

الفصل الرابع
الذاكرة . الحفظ والتعلم *
Memory, Retention and Learning

David A. Sousa

* Sousa, D. A. (2001): How the brain learns. A classroom teacher's guide (2nd ed.), California: Corwin Press, INC., A sage Publication Company.

الفصل الرابع الذاكرة . الحفظ والتعلم

أولاً : مقدمة :

قد يكون لدراسة الذاكرة أثر على طرق التدريس باقتراح طرق تدريس جديدة بناء على كيفية تخزين المخ للمعرفة . وتزودنا الذاكرة بمعلومات أساسية وضرورية لتفرد الإنسان ، وبدون الذاكرة تفقد الحياة قيمتها . نظراً لعدم وجود ارتباط بين المعلومات فى الماضى واستخدامها فى المستقبل ، فالذاكرة تمكن الأفراد من الاستفادة من خبراتهم ، ويمكن استخدامها فى التنبؤ وتحديد ما تكون عليه استجاباتهم للمواقف مستقبلاً ، ومن ثم فسعة المخ لتخزين هذه المعلومات غير محدودة ، حيث يوجد حوالى مائة بليون من النيرونات وكل نيرون له آلاف من التفرعات ، لذلك فإن عدد المسارات غير محدود ، ومن هنا قد لا يتوقف المخ عن تخزين كل المعلومات التى يتعلمها الفرد طوال حياته .

فالتعلم هو العملية التى نكتسب بواسطتها المعرفة والمهارات الجديدة ، بينما الذاكرة هى العملية التى نحفظ من خلالها بالمعرفة والمهارات التى نستخدمها فى المستقبل ، ومعظم مكونات نظام المعتقد المعرفى لدينا مكتسبة . وأظهرت نتائج الدراسات الخاصة بفحص الميكانيزمات العصبية اللازمة لأنواع التعلم المختلفة أنه توجد تفاعلات بين تعلم المعلومات الجديدة والذاكرة والتغيرات فى تركيب المخ ، فالعضلات تتحسن بالتدريب ، بينما يتحسن وينمو المخ بالاستخدام . فالتعلم لا يزيد من عدد خلايا المخ ، لكنه يزيد من حجمها وفروعها وقدرتها على عمل شبكات معقدة .

وتحدث تغيرات طبيعية وكيميائية فى المخ عندما يقوم بتخزين معلومات جديدة ناتجة عن التعلم ، فالتخزين يزيد من المسارات العصبية الجديدة ، ويزيد من كفاءة المسارات الموجودة ، فعند تعلم شئ ما يحدث للمخزن طویل الأمد تغيرات بنائية تتفاعل مع الجينات لتكون ما يسمى بتفرد الإنسان .

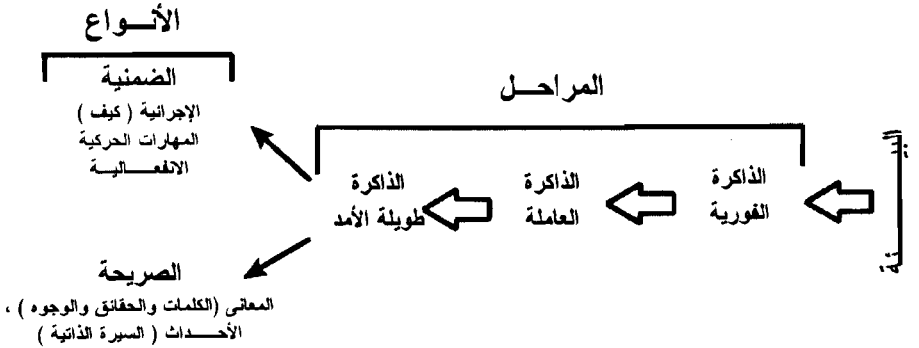
ثانياً : مراحل وأنواع الذاكرة

١. مراحل الذاكرة :

تتكون مراحل الذاكرة من : الذاكرة الفورية ، الذاكرة العاملة ، والذاكرة طويلة الأمد ، وتم وصف الذاكرة الفورية والذاكرة بالذاكرة المؤقتة ، أو الذاكرة قصيرة الأمد فى الفصل الثالث من هذا الكتاب . فالمثيرات التى تدخل فى الذاكرة المؤقتة ينتقل بعضها إلى الذاكرة طويلة الأمد ، نظراً لأن هذه المثيرات تستطيع تكوين وتغيير بنية النيرونات ، لذا فإن هذه المثيرات لها خاصية الاستمرار والبقاء مدى الحياة . وعلى الرغم من عدم وجود اتفاق تام بين علماء الأعصاب وعلماء علم النفس عن خصائص الذاكرة طويلة الأمد ، إلا أنه يوجد اتفاق عن بعض الخصائص المهمة للذاكرة طويلة الأمد ، والتى تساعد على إعداد وتصميم أنشطة التعلم بطريقة ملائمة .

٢. أنواع الذاكرة طويلة الأمد :

تنقسم الذاكرة طويلة الأمد إلى نوعين هما : الذاكرة الضمنية ، *Nodeclarative Memory* ، والذاكرة الصريحة *Declarative Memory* ، كما هو موضح بشكل (١) :



شكل (١)

مراحل وأنواع الذاكرة طويلة الأمد

أ - الذاكرة الضمنية :

تسمى الذاكرة الضمنية أحياناً بالذاكرة غير الصريحة *Implicit Memory* التى توجد فى أشكال متعددة مختلفة ، وتتكون من الذاكرة الإجرائية *Procedural Memory* ، وذاكرة المهارة الحركية *Motor Skill Memory* ، والذاكرة الانفعالية *Emotional Memory* .

(١) الذاكرة الإجرائية :

تشير الذاكرة الإجرائية إلى تذكر كيفية أداء عمل ما مثل : ركوب الدراجة ، قيادة السيارة ، لعبة التنس ، وربط رباط الحذاء ، فممارسة الفرد لهذه المهارات بصفة مستمرة يزيد من تذكره لها ، لذا فإن الذاكرة الإجرائية تؤدى وظيفتها بأقل جهد ، وبأقل قدر من الاستدعاء والتفكير الشعورى .

فعمليات المخ تتحول من التأمل إلى الانعكاسى ، فعلى سبيل المثال يمكنك تذكر أول مرة قمت فيها بقيادة سيارة ستجد أنك أوليت اهتماماً كبيراً بالسرعة ، ثم وضع قدمك على البدال ، وملاحظة إشارات وحركة المرور (تفكير تأملى) ، بينما إذا استمرت فى ممارسة أداء هذه الأعمال يومياً ، فإن هذه الأعمال . أو المهارات يتم تخزينها فى الذاكرة الإجرائية ، ويتم أدائها بطريقة آلية (نشاط انعكاسى) ، فعندما تقود سيارتك من المنزل إلى العمل فإتك لا تسترجع ما حدث فى الطريق مثل " هل توقفت عند إشارة المرور السابقة ؟ " . فالذاكرة الإجرائية تقود السيارة ، بينما الذاكرة العاملة تساعدك على وضع خططك اليومية ، كما أن الذاكرة الإجرائية تساعدنا على تعلم الأشياء التى لا تتطلب منا الانتباه الشعورى *Conscious Attention* ، وتزيد من ألفتنا بالبيئة مثل : الملابس التى نرتديها ، ازدحام السيارات خارج

المدرسة ، ودقات الساعة ، أو صوت المنبه ، فالتكيف مع البيئة يجعل المخ يستبعد المثيرات غير المهمة ، ويركز فقط على المثيرات المهمة .

تساعدنا الذاكرة الإجرائية على تعلم الأشياء التي لا تتطلب منا انتباهاً شعورياً ، وتزيد من ألفتنا بالبيئة .

فنحن نتعلم أيضاً المهارات الإدراكية مثل : القراءة ، التمييز بين الألوان ، تحديد النغمات الموسيقية ، والمهارات المعرفية (اتخاذ إجراء لحل مشكلة ما) ، وتختلف المهارات المعرفية عن المفهوم المعرفي ، نظراً لأن المهارات المعرفية يتم أدائها آلياً ، وتعتمد على الذاكرة الإجرائية أكثر من اعتمادها على الذاكرة الصريحة ، كما أن اكتساب المهارات المعرفية والإدراكية يتطلب بعض عمليات المخ والذاكرة ، وهذه العمليات تختلف عن العمليات اللازمة لتعلم المفهوم المعرفي . فإذا كان تعلم المهارات المعرفية والإدراكية يختلف عن تعلم المفهوم المعرفي ، فهل تختلف طرق تدريسهم ؟

(٢) ذاكرة المهارات الحركية :

معظم ما نؤديه من أعمال يومية يتمثل في صورة مهارات مثل : تناول الإفطار ، قراءة الصحف اليومية ، الذهاب إلى العمل ، ومصافحة الآخرين ، ونقوم بأداء هذه المهارات دون أن ندرك أننا تعلمناها ، أو نعي أننا نستخدم ذاكرتنا ، فعلى الرغم من أن تعلم مهارة جديدة يتطلب الانتباه الشعوري ، إلا أن أداء هذه المهارة بعد ذلك يصبح لا شعورياً ، ويعتمد أدائها على الذاكرة الضمنية .

(٣) الذاكرة الانفعالية :

تؤثر الانفعالات تأثيراً موجباً ، أو سالباً في اكتساب التعلم الجديد (كما وضحنا في الفصل الثالث من هذا الكتاب) ، فالانفعالات المصاحبة للتعلم تُعد جزءاً من نظام الذاكرة الضمنية ، ويمكن استرجاعها ، كما أنها قد تغير من شعور التلاميذ تجاه ما تم تعلمه ، فالانفعالات اللاشعورية يمكن أن تجعل التلاميذ يقدمون أو يحجمون عن مهام التعلم المشابهة .

والخبرات الانفعالية القوية يمكن أن تسبب تذكر فوري سريع ، وتذكر طويل الأمد لحدث ما ، وهذا يطلق عليه وميض الذاكرة *Flashbulb Memory* ، فعلى سبيل المثال تذكرك أين كنت ؟ وماذا فعل أثناء مقتل الرئيس الأمريكي جون كندی *J.Kennedy* ؟ فعلى الرغم من أن هذه الذكريات ليست دائماً دقيقة ، إلا أنها تدل على قدرة المخ على تسجيل الخبرات ذات الدلالة الانفعالية ، وهذه القدرة ناتجة عن إثارة اللوزة وإفراز الأدرينالين وانتشاره في الجسم نتيجة للحالة الانفعالية (*Cahill&McGaugh,1998*) .

ونخزن أحياناً الخبرة فقط على أنها مضمون انفعالي ، أو ملخص للحدث فنحن نتذكر أننا نحب هذا الشيء أم لا ، وقد نتذكر بعض أجزاء من فيلم ما ، أو الحالة الانفعالية المصاحبة له بعد مرور عام من مشاهدته ، فيستطيع التلاميذ تذكر الموضوعات التي يحبونها ، إلا أنهم لا يستطيعون استرجاع تفاصيلها .

ب- الذاكرة الصريحة :

تسمى الذاكرة الصريحة أحياناً بالذاكرة الشعورية *Conscious Memory* ، أو الذاكرة الظاهرة *Explicit Memory* ، وهي تختص بتذكر الأسماء ، الحقائق ، الموسيقى ، والأشياء (أين نعيش ،

نوع السيارة) ، وتعمل هذه الذاكرة بواسطة قرن آمون والمخيخ ، فعندما تحاول تذكر بعض المواقف لصديق لك (صورته ، صوته ، سلوكياته ، أحداث مهمة شاركته فيها مثل : حفل زواج ، مواقف محزنة) ، ستتدعى لك كل الذكريات المرتبطة بهذا الصديق ، نظراً لاحتفاظ عقلك بهذا السياق . فالذاكرة الصريحة فى معظم الأحيان عبارة عن استدعاء شعورى لا يتطلب مجهوداً .

وتنقسم الذاكرة الصريحة إلى : ذاكرة الأحداث (الإبسودك) *Episodic Memory* ، وذاكرة المعانى *Semantic Memory* . فتشير ذاكرة الأحداث إلى تذكر الفرد الأحداث التى مر بها فى حياته (الأحداث الذاتية) ، وتساعد على تحديد وقت ومكان وقوع الحدث ، بينما تشير ذاكرة المعانى إلى معرفة الفرد للحقائق والبيانات غير المرتبطة بالأحداث ، فعندما يتذكر الفرد تاريخ حرب فيتنام (١٩٧٠) ، فإنه يستخدم ذاكرة المعانى ، بينما تذكره لخبراته الذاتية فى هذه الحرب يعتمد على ذاكرة الأحداث .

فالبيانات التى يتم تخزينها فى الذاكرة الإجرائية تبدو مختلفة عن البيانات التى يتم تخزينها فى الذاكرة الصريحة ، فقد أظهرت نتائج البحوث والدراسات التى اهتمت بدراسة الأفراد ذوى التلف المخى وفاقدى الذاكرة أن هؤلاء الأفراد يُمكنهم ركوب الدراجة (تذكر إجرائى) ، دون تذكر كلمة دراجة ، أو متى تعلمون ركوبها (تذكر صريح) ، ومن هنا يبدو أن كلاً من الذاكرة الإجرائية والذاكرة الصريحة تُخزن البيانات فى مناطق مختلفة من المخ ، وهذه البيانات يمكن أن يتم فقدانها فى الذاكرة الصريحة ، بينما تبقى فى الذاكرة الإجرائية .

(Rose,1992;Schacter,1996;Squire&Kandel,1999)

ثالثاً : تطبيقات تربوية :

إن كيفية تناول (تجهيز) المتعلم للمعلومات الجديدة التي تُقدم له في المدرسة لها تأثير كبير على جودة ما يتعلمه ، فهي عامل أساسي في تحديد ما سيتم الاحتفاظ به من هذه المعلومات ، فما يتم تخزينه في الذاكرة ليس مجرد معلومات فقط ، وإنما يتضمن أنماطاً من الارتباطات والاتصالات عبر المخ والتي من خلالها يستطيع الفرد استخلاص المعاني والعلاقات . فالمعلمون الذين لديهم وعياً بأنواع الذاكرة ، وكيفية عملها يستطيعون انتقاء الاستراتيجيات الفعالة في تحسين عمليات الحفظ والاسترجاع لدى تلاميذهم .

رابعاً : التعلم والحفظ :

التعلم والحفظ *Learning and Retention* مفهومان مختلفان ، فالتعلم يتضمن كل من : المخ ، الجهاز العصبي ، والبيئة ، فعملية التعلم تدل على اكتساب المهارات والمعلومات ، ونحن نحتاج إلى المعلومات لفترة قصيرة من الوقت مثل : رقم تليفون محل البیتزا ، ثم يتم فقد هذه المعلومات بعد استخدامها بوضع ثوان قليلة ، لذا فإن التعلم لا يتضمن بصفة دائمة الاحتفاظ بالمعلومات لفترة طويلة (طويل الأمد) .

التعلم والحفظ مفهومان مختلفان . فنحن نتعلم شيئاً ما لدقائق قليلة ، ثم نفقده إلى الأبد .

فالجانب الجيد من التدريس الخاص بالحقائق والمعلومات يهدف إلى بناء المفاهيم التي توضح مضمون المعرفة ، فنحن ندرس الأرقام ، العمليات الحسابية ، النسب المئوية ، والنظريات لشرح الرياضيات . وندرس الذرات ، قوة الدفع ، الجاذبية ، والخلايا لشرح العلوم ، ونتحدث عن البلاد ، القادة المشهورين ورحلاتهم ومعاركهم لشرح التاريخ ، وهكذا . وقد يحتفظ التلاميذ بهذه المعلومات في الذاكرة العاملة لوقت يكفي لأداء الامتحان ، ثم بعد ذلك تضيع هذه المعلومات وتُفقد من الذاكرة .

ويتطلب الحفظ من المتعلم انتباهاً شعورياً ، وبناء أطر للمفاهيم التى لها معنى وارتباط ودمجها فى المخزن طويل الأمد . ويشير الحفظ إلى الاحتفاظ بالتعلم فى الذاكرة طويلة الأمد بطريقة يمكن بها تخزينه وتحديده لاسترجاعه بدقة فى المستقبل ، ويتأثر الحفظ بعوامل متعددة منها : درجة تركيز التلميذ ، طول ونوع التسميع المستخدم ، أسلوب تعلم التلميذ ، والتأثير الحتمى للتعلم السابق ، ويحدد نموذج تكوين وتناول المعلومات الذى تم توضيحه فى الفصل الثالث من هذا الكتاب بعض هذه العوامل التى تساعد على إيجاد طرق يتم بها تحويل ما نعرفه إلى ممارسات يومية داخل حجرة الدراسة . فالطريقة التى يتناول بها المخ المعلومات لكى يحتفظ بها أثناء التعلم تؤثر فى درجة الحفظ التى تختلف باختلاف طول فترة التعلم .

١- التسميع : *Rehearsal*

يمكن أن تحدث عمليتى الارتباط والمعنى للتعلم الجديد إذا استغرق المتعلم وقتاً كافياً فى تناوله وإعادة تناوله لهذا التعلم ، فعملية إعادة التناول المستمرة تسمى التسميع ، وهو عنصر مهم فى تحويل المعلومات من الذاكرة العاملة إلى المخزن طويل الأمد ، فالتسميع ليس مفهوماً جديداً ، حيث أدرك الإغريقون قيمته منذ ٤٠٠ سنة قبل الميلاد بقولهم :

أن تعيد مرة أخرى ما أستمعته فإن ما تعلمته يكتمل

فى ذاكرتك ، ويتم التسميع عن طريق الاستماع وترديد

ما سمعته .

ويجب أن يؤخذ فى الاعتبار عند تقويم عملية التسميع عاملين أساسيين هما : مقدار الوقت المخصص لهذه العملية والذى يحدد ما إذا كان التسميع أوكى ، أو ثانوى . ونوع التسميع المستخدم (الصم ، التفصيلى) .

أ - الزمن اللازم للتسميع الأولي والثانوي

يُعد الوقت عنصراً مهماً في عملية التسميع ، فيحدث التسميع الأولي عندما تدخل المعلومات أولاً إلى الذاكرة العاملة ، وعندما لا يستطيع المتعلم تكوين معنى ، أو ارتباط لهذه المعلومات ، وتوفير وقتاً كافياً للعمليات الأخرى ، فمن المحتمل أن يتم فقد هذه المعلومات الجديدة ، فالوقت الكافي لعملية التسميع الأولي والثانوي يسمح للمتعم بمراجعة المعلومات لإيجاد معنى لها ، وإتقان تفاصيلها ، والشعور بقيمتها وإيجاد ارتباط بها . وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة احتمال تخزينها في المخزن طويل الأمد .

ويُطلق على التسميع الذي يتم في نهاية موقف التعلم مسمى الإغلاق Closure ، وأظهرت نتائج بعض البحوث والدراسات (Wagner,et al.,1998; Buckner,et al.,1999) أن الفص الجبهي يؤدي دوراً مهماً في عملية التسميع وتكوين الذاكرة طويلة الأمد لإيجاد المعنى ، نظراً لأن الذاكرة العاملة تقع في الفص الجبهي ، كما أن نشاط الفص الجبهي يزداد أثناء عملية تسميع المعلومات التي تم تخزينها أو نسيانها .

(Buckner,et al.,1999;Wagner, et al.,1998)

فالتلاميذ يمارسون التسميع الأولي والثانوي بمعدلات وطرق مختلفة طبقاً لنوع المعلومات في التعلم الجديد ، وأساليبهم في التعلم . كما أنهم يُغيرون من نوع التسميع المستخدم بطريقة آلية بما يتناسب مع مهام التعلم المعروضة .

ب- نوع التسميع المستخدم :

(١) التسميع الصم : Rote Rehearsal

يُستخدم هذا النوع من التسميع عندما يكون هناك ضرورة ملحة لدى المتعلم لتذكر وتخزين نفس المعلومات الداخلة إلى الذاكرة العاملة ، فالتسميع الصم استراتيجية بسيطة ، إلا أنها ضرورية عند

تعلم المعلومات ، أو المهارات فى شكل أو نظام معين ، فنحن نستخدم التسميع الصم عند تذكر قصيدة ، أو جزء من أغنية ، أو أرقام تليفونات ، أو خطوات فى إجراء ما .

(٢) التسميع التفصيلى : *Elaborative Rehearsal*

يُستخدم التسميع التفصيلى عندما لا يكون هناك ضرورة ملحة لتخزين المعلومات كما هى عليه عند تعلمها ، وتظهر أهميته عند ربط التعلم الجديد بالتعلم السابق لتكوين علاقات جديدة ، ويُعد التسميع التفصيلى عملية تفكير معقدة يقوم فيها المتعلم بإعادة تكوين وتناول المعلومات مرات كثيرة لإيجاد ارتباطات بالتعلم السابق واستخلاص ارتباط متعلق به .

ويستخدم التلاميذ التسميع الصم عند تذكر قصيدة ، بينما يستخدمون التسميع التفصيلى عند فهم المعنى من وراء هذه القصيدة . ويلجأ التلاميذ إلى التسميع الصم عندما يكون لديهم وقتاً قصيراً لتناول المعلومات ، أو أثناء تدريبهم على التسميع التفصيلى ، وبالتالي فهم يفشلون فى إيجاد ارتباطات واكتشاف علاقات يُستخدم فيها التسميع التفصيلى فقط ، ويعتقد هؤلاء التلاميذ دائماً أن التعلم هو استدعاء المعلومات كما تم تعلمها فقط دون معرفة قيمة التعلم فى توليد أفكار ومفاهيم وحلول جديدة .

لا يوجد غالباً حفظ طويل الأمد للمفاهيم المعرفية بدون تسميع لها .

وعندما يعتمد المعلمون استخدام التسميع داخل الفصل يجب عليهم تقدير الوقت الكافى لنوع التسميع الملائم لكل هدف تعليمى معين من أهداف بلوم ، مع الأخذ فى الاعتبار أن التسميع يُسهم فقط - ليس بالضرورة - فى

انتقال المعلومات إلى المخزن طويل الأمد ، ولا يوجد غالباً حفظ طويل الأمد بدون تسميع .

السؤال : هل زيادة وقت تعلم المهمة يزيد من حفظ التعلم الجديد ؟
الإجابة : خطأ ، لأن زيادة وقت التلاميذ لتعلم مهمة معينة ليس بالضرورة يؤدي إلى زيادة الحفظ ما لم يستغل التلاميذ الوقت ويكون لديهم الدافع الذاتي للتفاعل مع مهمة التعلم عن طريق التسميع .

٢. الحفظ أثناء موقف التعلم :

عندما يتناول الفرد معلومات جديدة فإن كمية المعلومات المحتفظ بها تعتمد على متى تم تقديم هذه المعلومات أثناء موقف التعلم (البداية ، المنتصف ، النهاية) ، ولتوضيح ذلك يمكن مناقشة النشاط الآتي :
أحضر قلماً رصاصاً وساعة إيقاف ، ثم اضبط ساعة الإيقاف بحيث تعطى رنيناً كل ١٢ ثانية ، فعندما تبدأ بتشغيل ساعة الإيقاف انظر إلى قائمة الكلمات الآتية :

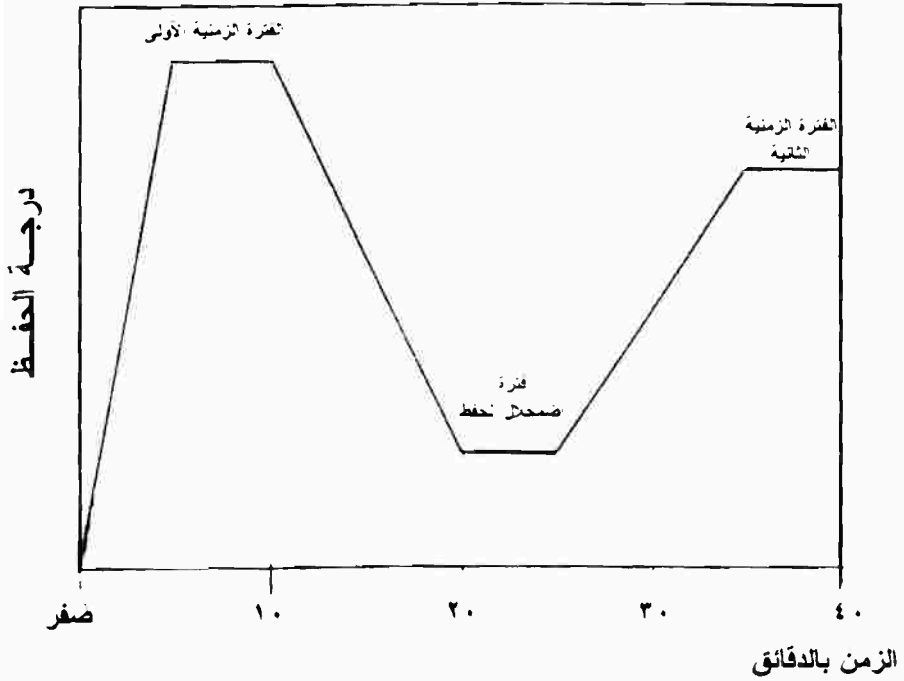
KEF	(1)	.....
LAK	(2)	.....
MIL	(3)	.....
NIR	(4)	.....
VEK	(5)	.....
LUN	(6)	.....
NEM	(7)	.....
BEB	(8)	.....
SAR	(9)	.....
FIF	(10)	.....

فعندما تدق الساعة اقلب قائمة الكلمات السابقة ، ثم حاول كتابة الكلمات العشر بقدر ما تستطيع على الخطوط التي تقع في الجانب الأيمن من القائمة بالترتيب ، أما الكلمات التي لا تستطيع تذكرها اترك مكانها خالياً .

ثم انظر مرة ثانية للقائمة ، وضع دائرة حول الكلمات الصحيحة التى تذكرتها ، فالكلمة الصحيحة هى الكلمة المكتوبة فى المكان المخصص لها ، والصحيحة هجائياً ، فهل تذكرت من الكلمات الخمس الأولى كلمات يتراوح عددها فيما بين ٣ - ٥ كلمات ؟ وهل تذكرت من الكلمتين (٩ ، ١٠) إحداهما أم الاثنتين ؟ ستجد صعوبة فى تذكر الكلمات التى تقع فى منتصف القائمة (٦ - ٨) ، والسبب فى ذلك يرجع إلى أثر الأولوية والحدثاة *Primacy Recency Effect* ، فنحن نتذكر الكلمات الأولى والأخيرة أفضل من تذكر الكلمات التى تقع قبل أو فى منتصف القائمة ، فقد نشر ابنجهاوس أول دراساته عام ١٨٨٠ ، ودراسات أخرى فسرت أن المفردات الأولى للمعلومات الجديدة تكون داخل السعة الوظيفية للذاكرة العاملة وتستحوذ على انتباهنا ، ويمكن الاحتفاظ بها فى ذاكرة المعانى ، بينما المفردات التى تلى المفردات الأولى تتجاوز سعة الذاكرة العاملة ، وبالتالي يتم فقدانها ، ويوضح موقف التعلم السابق أن المفردات فى الذاكرة العاملة يتم تخزينها أو تجزئتها لتسمح لعمليات إضافية أخرى أن تستقبل المفردات الأخيرة التى من المحتمل أن تبقى فى الذاكرة الفورية ما لم يحدث لها تسميع .

نتذكر جيداً المعلومات التى تُعرض فى بداية موقف التعلم ، ونتذكر فى المرتبة الثانية المعلومات التى تُعرض فى نهاية موقف التعلم ، بينما المعلومات التى تُعرض فى المنتصف تكون أقل تذكرًا .

ويوضح شكل (٢) أثر الأولوية والحدثاة على الحفظ أثناء موقف التعلم الذى فترة تدريسه ٤٠ دقيقة (Buzan,1989;Thomas,1972) .



شكل (٢)

درجة الحفظ تختلف أثناء موقف التعلم

نلاحظ من شكل (٢) أن المنحنى ثنائى القمة ، فالقمة الأولى تشير إلى الفترة الزمنية الأولى التى يكون فيها الحفظ أعلى ما يمكن ، وتدل على الأولوية ، بينما تشير القمة الثانية إلى الفترة الزمنية الأخيرة التى يكون فيها الحفظ فى المرتبة الثانية وتدل على الحداثة . أما ما يقع بين القمتين فيدل على الفترة الزمنية التى يكون فيها الحفظ أقل ما يمكن (فترة اضمحلال الحفظ) ، أى الفترة التى يكون فيها الحفظ صعباً .

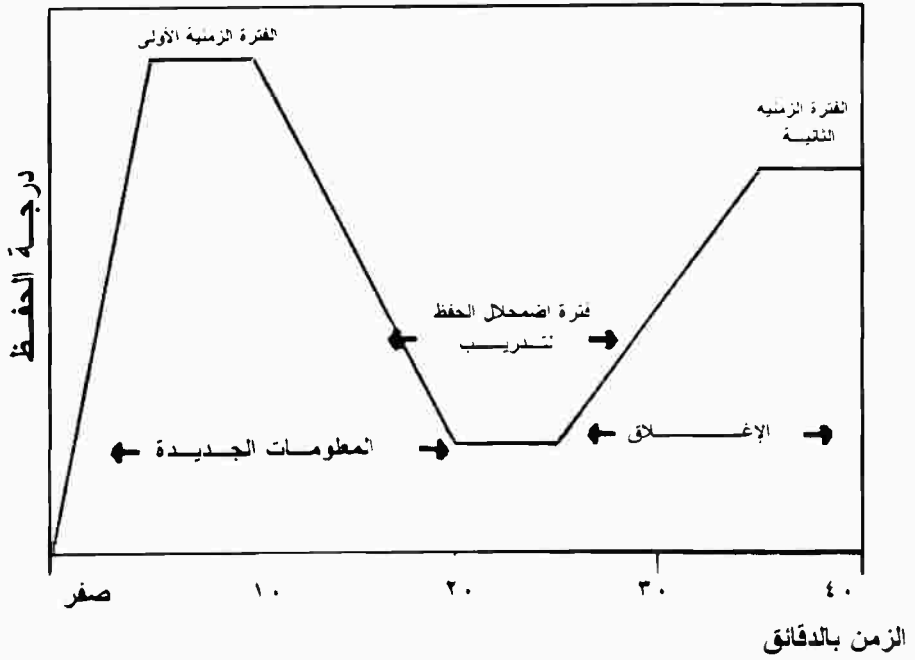
خامساً : تطبيقات تربوية :

١- تدريس المادة الجديدة أولاً :

توجد تطبيقات مهمة لتأثير الأولوية والحدثة عند تدريس الدرس ، فالحصة تبدأ عندما يكون التلاميذ منتبهين إلى المعلم ، كما هو موضح بشكل (٢) (صفر) ، فيجب تقديم المعلومات والمهارات الجديدة فى الفترة الزمنية الأولى ، وألا يضيع المعلم هذا الوقت فى سؤال التلاميذ عن أشياء سبق تدريسها ، فأنا أتذكر أن معلم اللغة الإنجليزية بدأ الحصة بقوله أننا سوف نشرح موضوعاً جديداً فى الأدب (علم الأصوات) ، فهل لديكم فكرة عن هذا الموضوع ؟ فأجاب بعض التلاميذ بتخمينات خاطئة ، ثم قام المعلم بشرح الموضوع ، إلا أن تخمينات التلاميذ الخاطئة ظهرت فى إجاباتهم عن أسئلة المتابعة ، وهذا يؤكد على أن الفترة الزمنية الأولى التى طرح فيها المعلم سؤاله واستمع إلى إجابات تلاميذه الخاطئة هى أنسب فترة لتقديم المعلومات والمهارات الجديدة المتضمنة فى الدرس (موضوع الحصة) ، لذا يجب على المعلم أن يبدأ الحصة بتقديم المعلومات والمهارات الجديدة (الفترة الزمنية الأولى) ، ثم يتبع ذلك بالتدريبات والمراجعة (فترة اضمحلال الحفظ) ، ثم الإغلاق فى نهاية الحصة (الفترة الزمنية الثانية) ، والتى يحدد فيها المتعلم المعنى والارتباط .

عندما تحظى بانتباه التلاميذ قم بتقديم المعلومات الجديدة فى الفترة الزمنية الأولى من الحصة ، وألا تضيع هذه الفترة فى معلومات خاطئة .

كما هو موضح بشكل (٣) :



شكل (٣)

المعلومات الجديدة أفضل تقديم لها في الفترة الزمنية الأولى والثانية ، أما التدريب يجب أن يقدم في فترة اضمحلال الحفظ

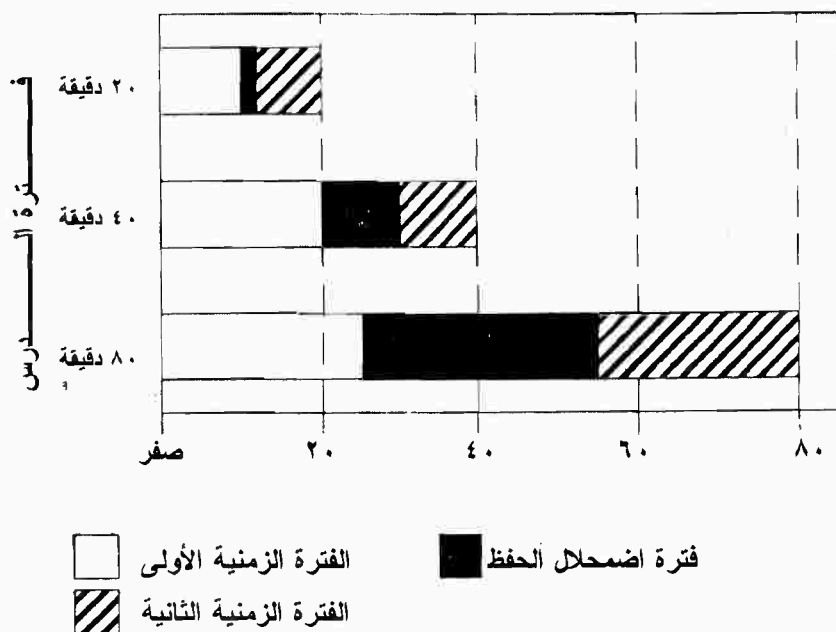
٢. سوء استغلال الفترتين الزمنية الأولى والثانية :

يبدأ المعلمون ذوو المعرفة البسيطة عن أثر الأولوية والحدثة بما يأتي : تعريف التلاميذ بأهداف الدرس ، تسجيل الحضور والغياب ، توزيع دفاتر الواجبات المنزلية لليوم السابق ، جمع دفاتر واجب اليوم ، الاستفسار عن سبب غياب بعض التلاميذ ، قراءة بعض نتائج الاجتماعات في نهاية اليوم المدرسي ، وبعد كل ذلك يبدأ المعلم في شرح موضوع الحصة في الوقت الذي يكون فيه معدل حفظ التلاميذ عند أدنى مستوياته (فترة اضمحلال الحفظ) ، ويقوم في النهاية بالثناء على التلاميذ من أجل سلوكياتهم الجيدة أثناء شرح الدرس ، والسماح لهم بالتصرف بحرية

فى الخمس دقائق الأخيرة من الحصة (الفترة الزمنية الثانية) ، وبالتالى نجد أن التلاميذ فى اليوم التالى لشرح الدرس يتذكرون زملاءهم الغائبين أمس وسبب غيابهم ، والنادى (موضع الاجتماع فى نهاية اليوم المدرسى) ، وما فعلوه فى نهاية الحصة (الخمس دقائق الأخيرة) ، إلا أنهم لا يستطيعون تذكر المعلومات والمهارات المتضمنة فى موضوع الحصة بسبب أن هذه المعلومات والمهارات تم تقديمها لهم فى فترة اضمحلال الحفظ .

٣. اختلاف الحفظ باختلاف طول زمن حلقة التدريس :

تتغير نسب الفترتين الزمنيتين الأولى والثانية أثناء حلقة التدريس مقارنة بفترة اضمحلال الحفظ نتيجة لتأثير الأولوية والحدثة ، كما هو موضح بشكل (٤) :



شكل (٤)

نسبة فترة اضمحلال الحفظ بالنسبة للفترة الزمنية الأولى والثانية (٨٠ ، ٤٠ ، ٢٠) دقيقة لحلقات التعلم عندما تُدرس كدرس واحد

نلاحظ من شكل (٤) أنه عندما يكون وقت الدرس (الحصة) ٤٠ دقيقة فإن مجموع الفترة الزمنية الأولى والثانية يساوى ٣٠ دقيقة . أى بنسبة ٧٥% من وقت الحصة ، كما أن زمن اضمحلال الحفظ يساوى ١٠ دقائق . أى بنسبة ٢٥% من وقت الحصة . وعندما نضاعف وقت الحصة إلى ٨٠ دقيقة . فنجد أن فترة اضمحلال الحفظ تساوى ٣٠ دقيقة ، أى بنسبة ٣٨% من وقت الحصة . وكلما زاد وقت الحصة زادت فترة اضمحلال الحفظ بدرجة أسرع من زيادة الفترتين الزمنيّتين الأولى والثانية . نظراً لأن المعلومات تدخل إلى الذاكرة العاملة بسرعة كبيرة وتتراكم دون أن يتمكن التلميذ من فرزها أو فحصها ، وهذا الاضطراب يعوق عمليّتى الفرز والتجزيل ، ويخفض من قدرة التلميذ على إيجاد معنى وارتباط للتعلم الجديد ، مما يؤدي إلى انخفاض درجة الحفظ .

ونلاحظ أيضاً من شكل (٤) ماذا يحدث عندما نختصر زمن التعلم إلى ٢٠ دقيقة ، فنجد أن فترة اضمحلال الحفظ تكون مساوية دقيقتين ، أى بنسبة ١٠% من زمن التعلم ، فكلما نقص زمن التعلم ، كان النقص فى فترة اضمحلال الحفظ أسرع من النقص فى الفترتين الزمنيّتين الأولى والثانية .

وتوضح هذه النتائج أن التعلم يكون أكثر فاعلية عندما يكون زمن حلقات التعلم قصيراً ، وبالتالي يكون للتعلم معنى . لذا عند تقسيم زمن حلقة التعلم (الحصة) إلى جزئين زمن كل منهما ٢٠ دقيقة مثلاً يزداد زمن الفترتين الزمنيّتين الأولى والثانية بنسبة ٢٠% ، أى يصل زمنهما إلى ٣٦ دقيقة تقريباً ، بينما إذا تم التدريس لمدة ٤٠ دقيقة متصلة ، فإن زمن الفترتين الأولى والثانية يكون مساوياً ٣٠ دقيقة تقريباً . أما إذا كان زمن حلقة التعلم أقل من ٢٠ دقيقة ، فإن هذا الزمن لا يتيح للتلميذ أن يتعرف على المعلومات الجديدة وتنظيمها ، وبالتالي يكون غير مفيد كثيراً للتعلم . كما هو موضح بجدول (١) :

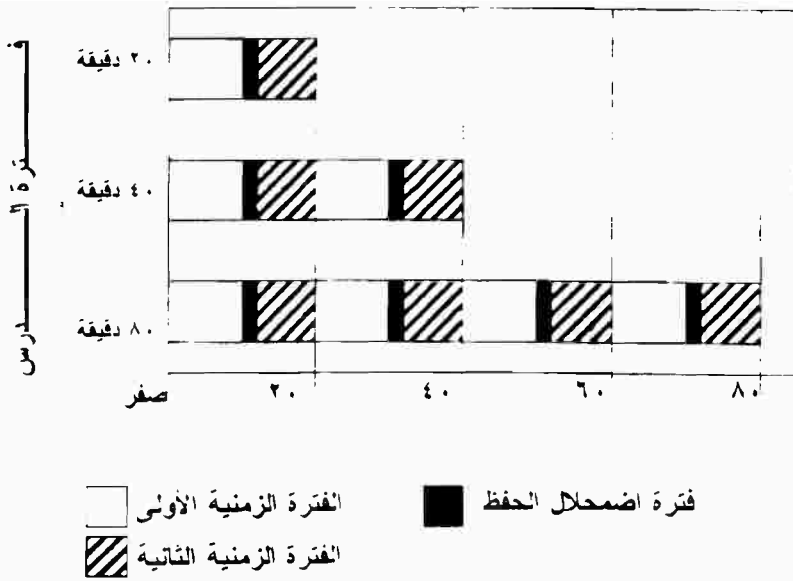
جدول (١)

متوسط الفترتان الزمنيتان الأولى والثانية
وفترة اضمحلال الحفظ في حلقات التعلم

الفترة اضمحلال الحفظ		الفترتان الزمنيتان الأولى والثانية		
النسبة المئوية للزمن الكلى	عدد الدقائق	النسبة المئوية للزمن الكلى	عدد الدقائق	زمن الحلقة
١٠	٢	٩٠	١٨	٢٠ دقيقة
٢٥	١٠	٧٥	٣٠	٤٠ دقيقة
٣٨	٣٠	٦٢	٥٠	٨٠ دقيقة

يوضح جدول (١) الزمن التقريبي بالدقائق للفترتين الزمنيتين الأولى والثانية وفترة اضمحلال الحفظ عند تدريس موضوعات فتراتها الزمنية ٢٠ ، ٤٠ ، ٨٠ دقيقة ، والتي يتضح منها أن الحفظ يكون أفضل عندما تكون الفترات الزمنية لتدريس الموضوعات قصيرة .

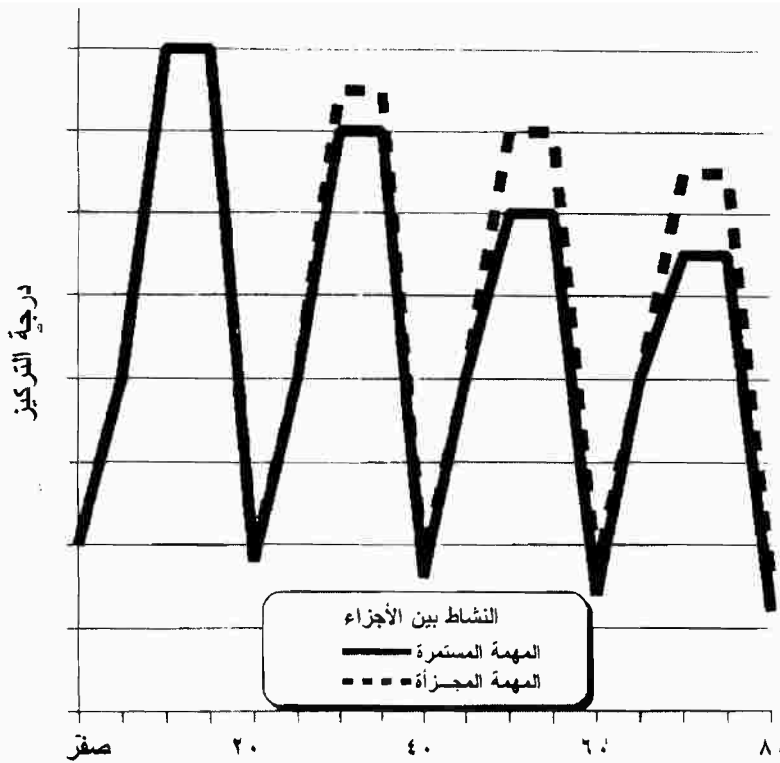
فتلاميذ اليوم تعودوا على التغيرات السريعة والتجديد في بيئاتهم ، لذا فإن معظمهم يجدون صعوبة في التركيز على موضوعات التعلم ذات الفترات الزمنية الطويلة ، وخاصة عندما يعتمد التدريس على المعلم (المحاضرات) ، ويظهر تأثير الأولوية والحدثة بصورة كبيرة عند تقسيم الزمن الكلى لحلقة التعلم (الحصة) ، إلى فترات زمنية قصيرة ، حيث يكون التلاميذ في هذه الفترات القصيرة أكثر نشاطاً وحيوية ، لذا قد تكون فترة حلقة التعلم (٨٠ دقيقة) مصدر سعادة أو شقاء على التلاميذ ، ويعتمد ذلك على كيفية استغلال المعلم للوقت ، كما هو موضح بشكل (٥) :



شكل (٥)

تقسيم حلقة التعلم إلى أجزاء كل منها عشرين دقيقة

يوضح شكل (٥) أن حلقة التعلم التي تتضمن أربع فترات زمنية مدة كل منها ٢٠ دقيقة أفضل من حلقة التعلم المتصلة ، والأكثر من ذلك قيام المعلم بدور المرشد أو الموجه في واحدة أو اثنتين من الفترات الأربع . ويعتقد معظم المعلمين أن الاستمرار في الشرح أثناء الحصة هو الأفضل ، وبسؤال بعض معلمى المرحلة الثانوية عن تأثير فترات الراحة أثناء الحصة (نكتة ، قصة ، استراحة ، سماع موسيقى) على درجة تركيز تلاميذهم مقارنة بالاستمرار في الشرح ، ويوضح شكل (٦) إجابات المعلمين عن هذا التساؤل :



شكل (٦)

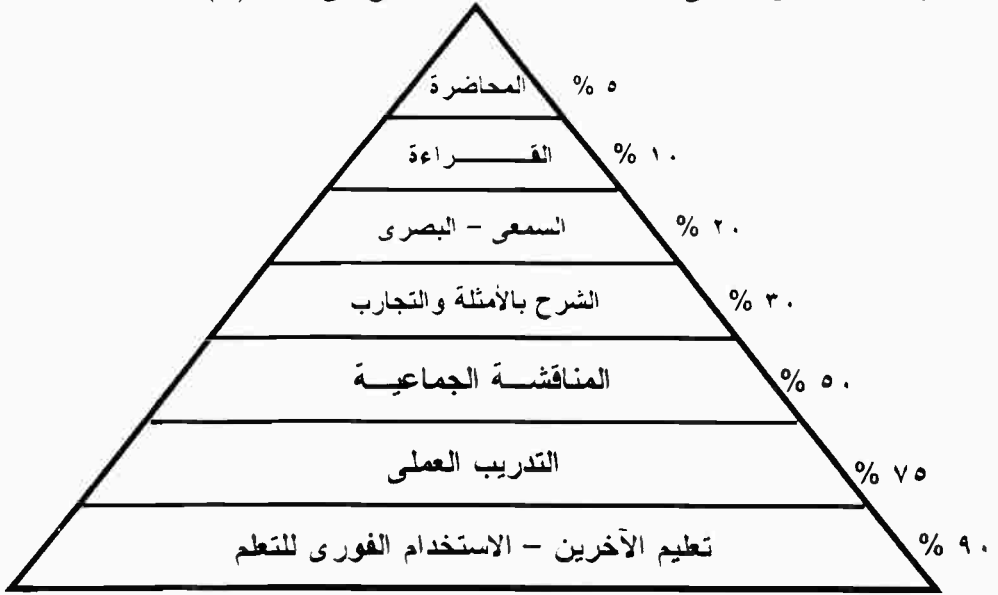
تجميع نتائج ١٨ دراسة في فصول المدارس الثانوية لمقارنة
درجة تركيز التلاميذ أثناء الشرح المستمر والمجزأ

يتضح من شكل (٦) أن المعلمين يستطيعون جذب انتباه وتركيز تلاميذهم بطريقة أفضل إذا ما احتوت حلقة التعلم على فترات راحة ، واتفقت هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة (Buzan,1989) .

٤- اختلاف الحفظ باختلاف طريقة التدريس :

قدرة المتعلم على الاحتفاظ بالمعلومات تعتمد أيضاً على نوع طريقة التدريس المستخدمة ، فبعض طرق التدريس تؤدي إلى الحفظ أفضل من

غيرها ، وقد تم إعداد هرم التعلم بواسطة معهد التدريب الدولي بالإسكندرية -
فرجينيا Virginia في الستينات ، كما هو موضح في شكل (٧) :



شكل (٧)

النسب المئوية للحفظ المقابلة لكل طريقة تعليمية بعد ٢٤ ساعة

تم أخذ النتائج الموضحة في شكل (٧) من الدراسات التي اهتمت بدراسة الحفظ لدى المتعلمين الذين تم تدريسهم بطرق تدريسية مختلفة ، فيوضح هرم التعلم النسب المئوية للتعلم الجديد الذي يستطيع المتعلمون استرجاعه بعد ٢٤ ساعة من اكتسابه بطرق تدريسية مختلفة (المعلومات التي تم استدعائها بعد ٢٤ ساعة من المفترض أن تكون في المخزن طويل الأمد) . فنلاحظ أن طريقة المحاضرة تحتل قمة الهرم ، وتؤدي إلى نسبة حفظ ٥ % تقريباً من التعلم بعد مرور ٢٤ ساعة من اكتسابه ، وهذا نتيجة قد تكون منطقية ، نظراً لأن هذه الطريقة تتضمن مشاركة قليلة من قبل المتعلمين ، أو لأنها تتطلب قدراً بسيطاً من التسميع ، كما أن هذه الطريقة يقوم فيها المعلم

بإلقاء المعلومات ، والطلاب يستمعون ، ثم يقومون بتدوين ملاحظات. عن ما استمعوا إليه ، والتسميع السائد بين الطلاب هو التسميع الصم ، بينما يقل ، أو لا يوجد التسميع التفصيلي .

ما زالت المحاضرة هي الطريقة التدريسية السائدة في المراحل الثانوية والجامعية ، على الرغم من أنها تؤدي إلى أقل درجة من الحفظ لدى معظم المتعلمين .

وكلما تحركنا إلى أسفل في هرم التعلم السابق نجد أن المتعلمين أصبحوا أكثر مشاركة في عملية التعلم ، ويزداد لديهم معدل الحفظ ، كما نجد أن طريقة تعلم الآخرين تحتل قاعدة الهرم ، نظراً لأنها تؤدي إلى ما يزيد عن ٩٠ % من الحفظ ، فنحن نعرف منذ زمن بعيد أن أفضل طريقة لتعلم شئ ما هي شرحه للآخرين ، وتعد هذه الطريقة إحدى المكونات الأساسية للتعلم التعاوني ، والتي توضح فاعلية استراتيجية التعلم التعاوني في العملية التعليمية .

سادساً : تعلم المهارات الحركية :

أظهرت نتائج بعض البحوث والدراسات السابقة أن الفرد يستخدم الفص الجبهي والقشرة الحركية في تعلم مهارة حركية جديدة ، ثم يقوم المخيخ بتخزينها . ويتضمن تعلم مهارة حركية جديدة مجموعة من الإجراءات يتم إتقانها بدون انتباه شعوري ، نظراً لأن زيادة الانتباه الشعوري إلى هذه المهارة أثناء تعلمها قد ينقص من جودة إتقانها .

١- نشاط المخ أثناء اكتساب المهارة الحركية :

يتطلب تعلم مهارة حركية لأول مرة كلاً من الانتباه والوعي ، فالفص الأمامي يكون مشغولاً بسبب احتياج الذاكرة العاملة له ، والقشرة الحركية في المخيخ (التي توجد أعلى المخ) تكون نشطة للتحكم في حركة العضلات ،

وتزداد مناطق النشاط فى القشرة الحركية بزيادة واستمرار التدريب ، نظراً لأن النيرونات تمتد إلى شبكة المهارة الجديدة .

ولا يتم تخزين هذه المهارة إلا بعد انتهاء التدريب ، وتستغرق ست ساعات حتى يتم تثبيتها وتحتل مكاتها فى المخ ، وبمجرد إتقان هذه المهارة فإن نشاط المخ يتحول إلى المخيخ الذى ينظم ويوائم الحركات وتأثرها لأداء المهمة . فالذاكرة الإجرائية آلية ، ولا تحتاج كثيراً إلى المخ فى استخدام العمليات العقلية العليا ، نظراً لأن أداء المهارة أصبح أوتوماتيكياً .

(Shadmehr&Holcomb,1997)

فاستمرار التدريب على المهارة يغير من تركيب المخ ، وبصفة خاصة إذا كان المتعلم صغيراً فيكون من الأسهل إحداث هذه التغيرات ، فمعظم الموسيقيين والرياضيين تدربوا على مهاراتهم منذ الصغر ، لذا فإن مخهم كان أكثر حساسية للتغيرات البنائية اللازمة لتعلم هذه المهارات ، وبالتالي يستطيعون أداء هذه المهارات بإتقان ، وتصبح هذه المهارات جزءاً مهماً لديهم ، يصعب تغييرها كلما تقدموا فى العمر ، فمثلاً " مايكل جوردن " *M.Jordan* حاول أن يصبح لاعباً مشهوراً لكرة البسبول *Baseball* عندما كان عمره ٣١ عاماً بعد أن كان لاعباً مشهوراً لكرة السلة فى نادى شيكاغو ، فعلى الرغم من المجهود الكبير الذى بذله ، إلا أن محاولاته ليصبح لاعباً لكرة البسبول باءت بالفشل ، وبدأ " جوردن " يلعب كرة السلة منذ أن كان عمره ثمانى سنوات ، لذا فإنه أنقن أداء المهارات الحركية فى الذاكرة الإجرائية التى جعلته لاعباً مشهوراً لكرة السلة ، وبالتالي فإن محاولاته لتعلم مجموعة من المهارات الحركية والإدراكية لكى يصبح لاعباً ناجحاً لكرة البسبول فى وقت قصير لم تكن ممكنة . وعند تعلم مهارتين متشابهتين فإن التدريب على المهارة الثانية يتداخل مع إتقان المهارة الأولى ، والعكس صحيح ، وبالتالي فإن الفرد

لا يكون قادراً على إتقان أيأ من المهارتين جيداً ، وهذا يدل على حدوث تحول سلبي أثناء تعلم المهارة الحركية ، ويحدث أيضاً هذا التحول السلبي أثناء تعلم المفاهيم المعرفية .

إن تعلم مهارتين متشابهتين جداً فى نفس الوقت يحدث تداخل فى الذاكرة ، لذا فإن المتعلم لا يتعلم أيأ منهما جيداً .

٢- هل التدريب يؤدي إلى الإتقان ؟

يشير التدريب إلى أن المتعلمين يكررون أداء المهارة عدة مرات ، ويبدأ التدريب بتسميع التعلم الجديد فى الذاكرة العاملة ، والاستدعاء من المخزن طويل الأمد ، ثم يتبعه تسميع إضافي ، فجودة التسميعات والمعرفة لدى المتعلم يحددان نتائج كل تدريب ، وبمرور الزمن فإن إعادة التدريب تجعل المخ يحدد ويزيد من النيرونيات اللازمة لأداء المهمة مثل الكمبيوتر الذى يحدد ذاكرة أكبر للبرامج المعقدة ، لذا فإن المتخصصين فى استخدام الكمبيوتر والموسيقيين المشهورين يمتلكون أجزاء كبيرة فى القشرة الحركية تختص بالتحكم فى حركة الأصابع واليد ، والأكثر من ذلك أنه كلما كان التدريب على هذه المهارات مبكراً ، كلما زاد اتساع هذه الأجزاء فى القشرة الحركية .

(Schlaug,et al.,1995)

ويضمحل إتقان المهارة عند توقف التدريب ، وعدم استخدام النيرونيات (Amunts,et al.,1997) . وبعبارة أخرى ، إما أن تُستخدم أو تفقد Use it or Lose it .

فالاعتقاد القديم " التدريب يؤدي إلى الإتقان " هذا نادراً ما يكون صحيحاً ، فمن المحتمل أن يمارس الفرد أداء المهارة بصورة مستمرة مع عدم زيادة الإيجاز أو الدقة فى تطبيقها ، فبعض قائدى السيارات والطباخين ،

وغيرهم يستمرون سنوات كثيرة دون أن يحدث تحسن فى مهاراتهم . ولكى يكون التدريب فعالاً يجب أن تتوافر فيه الشروط الآتية :

أ - الدافعية الكافية لدى المتعلم لتحسين أدائه .

ب- المعارف الضرورية التى تساعد المتعلم على تطبيق المعرفة والمهارة الجديدة .

ج- فهم المتعلم لكيفية تطبيق المعرفة فى التعامل مع المواقف الخاصة .

د - قدرة المتعلم على تحليل نتائج التطبيق وتحديد متطلباته لكى يتحسن أدائه فى المستقبل (Hunter,1982) .

ولكى يساعد المعلمون تلاميذهم فى مثل هذه الحالات يجب عليهم اتباع الآتى :

أ - البدء باختبار أصغر جزء من المادة الذى يكون مرتبطاً بالمتعلم ارتباطاً كبيراً .

ب- نمذجة عملية التطبيق خطوة - خطوة .

ج- أن يتم تدريب التلاميذ فى وجود المعلمين ، وفى الوقت الذى يكون فيه تركيز التلاميذ فى أعلى حالاته .

د - ملاحظة التدريب وتقديم التغذية الراجعة الفورية للتلاميذ والتى تعد من أساليب تصحيح وتحسين الأداء .

فالتدريب يـؤدى إلى ثبات التعلم ، نظراً لأنه يساعد على التذكر ، فالتدريب الموجه *Guided Practice* يعنى تدريب التلاميذ على التعلم الصحيح منذ البداية ، ويتم فى وجود المعلم الذى يقوم بتقديم تغذية راجعة لمساعدة هؤلاء التلاميذ على تحليل وتحسين أدائهم ، وعندما يكون التدريب صحيحاً يمكن للمعلم أن ينتقل بتلاميذه إلى التدريب المستقل *Independent Practice*

والذى من خلاله يتمكن التلاميذ من تسميع المهارة بأنفسهم لزيادة الحفظ ،
وتؤدى هذه الاستراتيجية (التسميع) إلى تدريب متقن .

التدريب لا يؤدى إلى الإتقان ، بينما التدريب المتقن
يؤدى إلى الإتقان .

ويجب على المعلمين إعطاء تلاميذهم التدريب الموجه أولاً ، ثم
التدريب المستقل ، نظراً لأن تدريب التلاميذ على مهارة ما دون معرفة كافية
بها يجعلهم يؤدون بطريقة غير صحيحة ، وبالتالي فمن الصعب جداً أن تغير
مهارة تم التدريب عليها وتذكرها حتى ولو كانت خاطئة ، فإذا تدرب المتعلم
جيداً على مهارة بطريقة غير صحيحة فإن إعادة تعلم هذه المهارة بطريقة
صحيحة يكون صعباً جداً ، وتعتمد إعادة التعلم الناجحة على :

أ - عمر المتعلم (المتعلم الأصغر سناً أسهل فى إعادة التعلم) .

ب- طول فترة التدريب غير الصحيح (كلما زادت طول فترة التدريب غير
الصحيح أصبح التغيير صعباً) .

ج- درجة الدافعية لإعادة التعلم (كلما زادت الرغبة فى التغيير ، كلما
كان التغيير أسهل) .

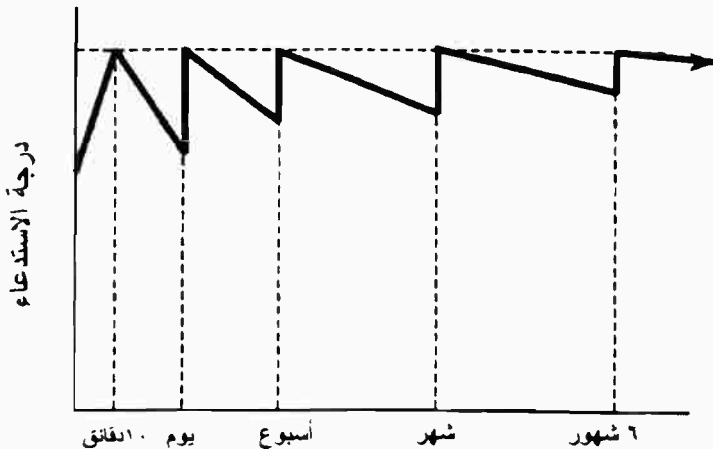
ويشعر أحياناً التلاميذ الصغار الذين يمارسون المهارة بطريقة غير
صحيحة لفترة زمنية قصيرة بالضيق من تضييع وقتهم فى الممارسة غير
الصحيحة ، لذا فإنهم يفقدون دافعيتهم لتعلم هذه المهارة بطريقة صحيحة .

وقد اقترح " هنتر " (Hunter,1982) نوعان من التدريب يستخدمهما
المعلمون هما : التدريب المركز *Massed Practice* ، والتدريب الموزع
Distributed Practice ، فالتدريب على التعلم الجديد فى فترات زمنية متقاربة
يسمى التدريب المركز ، وهذا النوع من التدريب يؤدى إلى تعلم سريع مثل :
عندما تقوم بتسميع عقلى لرقم تليفون جديد لم تتمكن من كتابته مستخدماً فى

ذلك الذاكرة الفورية ، نظراً لأن رقم التليفون يختفى فى ثوان قليلة إذا لم يتم تسميته .

ويستخدم المعلمون التدريب المركز عند تدريب التلاميذ على حل أمثلة مختلفة متعلقة بالتعلم الجديد فى وقت قصير ، فتدريب التلاميذ على الامتحان هو مثال للتدريب المركز ، فالمعلومات تُجزل بسرعة فى الذاكرة العاملة ، ولكن يمكن أن يتم فقدانها ، أو نسيانها بسرعة أيضاً إذا لم يلازمها تدريباً مستمراً ، نظراً لعدم ارتباطها - أى المعلومات - بالمتعلم ، لذا يختفى الاحتفاظ طويل الأمد .

فالتدريب المستمر بمرور الوقت يُسمى تدريباً موزعاً ، وهو عنصر أساسى فى حدوث الحفظ ، فإذا أردت أن تتذكر رقم تليفون جديد فيما بعد ، فإنك تحتاج تكرار استخدامه ، فالتدريب الموزع على فترات زمنية طويلة يدعم الارتباط ، ويساعد على دخول التعلم الجديد ودمجه فى المخزن طويل الأمد لاستدعائه بشكل دقيق وتطبيقه فى المستقبل ، كما هو موضح بشكل (٨) :



شكل (٨)

التدريب الموزع يزيد من درجة استدعاء التعلم

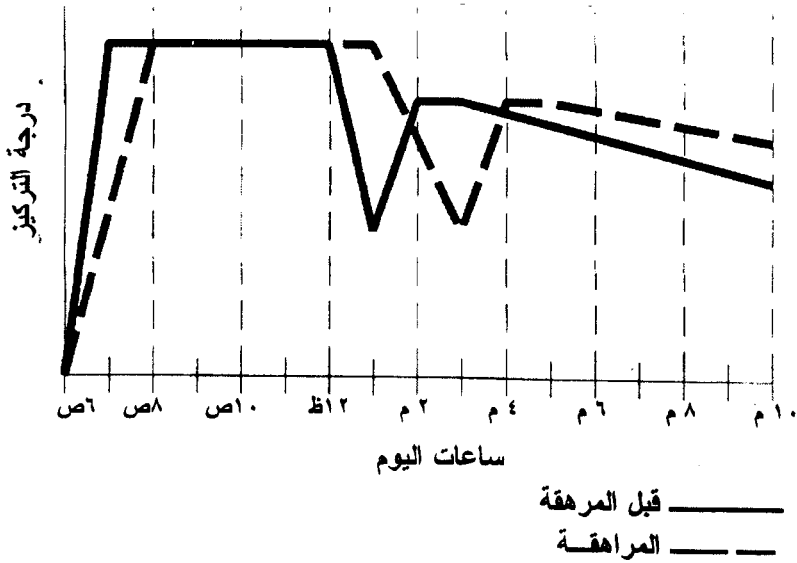
يتضح من شكل (٨) أن التدريب الموزع على فترات زمنية يزيد من درجة الاستدعاء ، وهذه النتيجة أدت إلى ظهور المنهج الحلزوني *Spiral Curriculum* الذى يتم فيه فحص ونقد ومراجعة المعلومات والمهارات فى فترات زمنية منتظمة ومستويات صفية مختلفة . فالتدريب الناجح يبدأ بالتدريب المركز لكى يحدث التعلم بسرعة ، ثم التدريب الموزع لكى يتم الحفظ ، وهذا يجعل المتعلم يمارس بصفة مستمرة المهارات التى تم تعلمها من قبل أثناء العام الحالى أو الأعوام التالية . لذا يجب ألا يكون الامتحان قاصراً على المعلومات الجديدة فقط ، بل يجب أن يتضمن المعلومات التى سبق للتلاميذ تعلمها ، كما أن التدريب الموزع لا يساعد فقط على الحفظ ، بل يساعد التلاميذ على تذكر أن التعلم يُستخدم فى المستقبل ، وليس فقط فى لحظة اكتسابه .

سابعاً : كيفية تأثير الإيقاعات اليومية البيولوجية على التعلم :

١. الإيقاعات اليومية : *Circadian Rhythms*

إن العديد من وظائف جسمنا وعناصرها مثل : درجة الحرارة ، التنفس ، الهضم ، تركيز الهرمونات ... ، وغيرها تمر بدوائر يومية مرتفعة ومنخفضة ، وهذه الدوائر اليومية تسمى الإيقاعات اليومية ، ويعتقد أن هذه الإيقاعات يتم التحكم فيها بواسطة ١٠,٠٠٠ نيرون فى منطقة صغيرة جداً بداخل المخ تقع فى الجهاز اللمبى ، ويتحدد وقت هذه الدوائر من خلال تعرض المخ لضوء النهار ، وإحدى هذه الإيقاعات تنظم قدرتنا للتركيز على المعلومات القادمة ، ويمكن أن نشير إليها بالدائرة النفسية المعرفية *Psychological Cognitive Cycle* ، والتى جذبت انتباه بعض الباحثين الذين تناولوا دراسة دوائر النوم واليقظة لدى التلاميذ (Carskadon,et al.,1997) .

وأظهرت النتائج أن الإيقاع المعرفى يكون واحداً لدى كل من التلاميذ فى مرحلة ما قبل المراهقة ومرحلة الشباب ، إلا أنه يبدأ الإيقاع المعرفى متأخراً فى فترة المراهقة ، نظراً لأن الدائرة المعرفية فى هذه الفترة تبدأ متأخرة بمقدار ٦٠ دقيقة عن مرحلة ما قبل المراهقة ، ثم ترجع إلى طبيعتها فى مرحلة الشباب .



شكل (٩)

المقارنة بين مرحلة ما قبل المراهقة
والمراهقة والشباب فى الدائرة المعرفية

نلاحظ من شكل (٩) أن الانخفاض يحدث للمجموعات الثلاث بعد منتصف النهار الذى ينخفض فيه التركيز ، فالتعلم يمكن أن يحدث فى فترة تتراوح فيما بين ٢٠ - ٦٠ دقيقة ، ويتطلب جهداً أكثر ، وأطلق المؤلف على هذه الفترة بأنها الفجوة المظلمة من التعلم *Dark Hole of Learning* .

وتشير بعض الثقافات إلى هذا الانخفاض بوقت الظهيرة (القيلولة)
التي يصعب فيها إنجاز التعلم . ونلاحظ أيضاً من الشكل أن دائرة الأفراد
المراهقين ترتفع إلى القمة بعد ساعة متأخرة ، وأن القمة الثانية لديهم أوسع
من المجموعات الأخرى ، وهذا يوضح لنا لماذا يميل هؤلاء الأفراد المراهقون
إلى النوم في فترة الصباح ويفضلون السهر ليلاً .

فما هي التطبيقات التربوية للإيقاعات المختلفة في مرحلة ما قبل
المراهقة والمراهقة ؟ وكيف نقارن بين أوقات البداية لدى تلاميذ المرحلة
الابتدائية والثانوية بالأوقات التي يصل فيها هؤلاء التلاميذ إلى قمة التركيز
المعرفي ؟ وهل يتأثر أداء التلاميذ على الاختبارات المقننة عندما نختبرهم
جميعاً من الصف الأول الابتدائي حتى الصف الثالث الثانوي في نفس التوقيت
صباحاً ؟ وهل البديل أن تبدأ المدارس الثانوية يومها الدراسي ظهراً ، ويكون
أكثر فائدة ؟ وهل مناخ الفصل في المدارس الثانوية يمكن أن يتأثر عندما يكون
المعلمون في مرحلة الانخفاض وتلاميذهم في مرحلة القمة من التركيز ؟

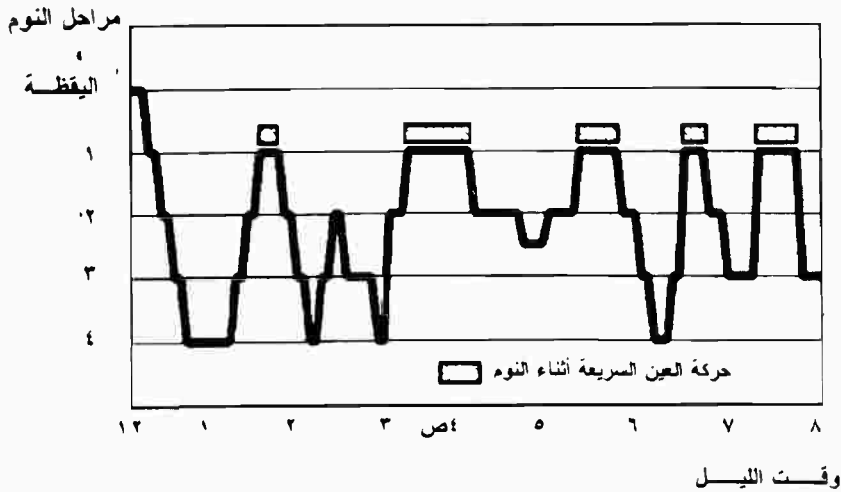
٢- أهمية النوم للتعلم والذاكرة :

يحدث الترميز ، أو التشفير للمعلومات في الذاكرة طويلة الأمد أثناء
النوم ، وبصفة خاصة أثناء حركة العين السريعة *Rapid Eye Movement*
(REM) ، وهذه عملية بطيئة ، إلا أنها تحدث بسهولة عندما لا تصل إلى المخ
مثيرات خارجية ، وما نفكر فيه ، أو نتحدث عنه في اليقظة يؤثر جداً
في طبيعة وشكل دمج المعلومات في الذاكرة أثناء النوم ، فالنوم المناسب ،
أو الكافي ضروري لعملية التخزين في الذاكرة ، وعلى وجه الخصوص
لدى التلاميذ الصغار ، فمعظم المراهقين لا يأخذون القدر الكافي من
النوم ، نظراً لقيامهم بأعمال كثيرة منها : الذهاب إلى المدرسة مبكراً ،
ممارسة الألعاب الرياضية ، حل الواجبات المنزلية ، وأداء بعض الأعمال

الأخرى ... ، وغيرها ، ومتوسط وقت نومهم يتراوح فيما بين ٥ - ٦ ساعات .

نقص فترة النوم لدى المراهقين يؤثر في قدرتهم على تخزين المعلومات . ويزيد من حدة انفعالاتهم ، مما يؤدي إلى التعب وارتكاب بعض الحوادث .

ويمثل تأخر النوم أحد الاضطرابات . وتعد هذه المشكلة أكثر انتشاراً في المدارس المتوسطة والعليا ، فقد توصل علماء الأعصاب وعلماء النفس إلى أن هذا الاضطراب مزمن لدى المراهقين ، ويشمل تأخر النوم ، صعوبة النوم في المساء والاستيقاظ مبكراً في الصباح ، مما يؤدي إلى التعب في النهار والنشاط ليلاً ، وكل ذلك يحدث بسبب التغير في الإيقاع اليومي للمراهقين وبعض العوامل الأخرى ، كما هو موضح في شكل (١٠) :



شكل (١٠)

مراحل النوم عند المراهقين والشباب

من اليقظة ثم المرحلة الأولى (التحول) . المرحلة الثانية (النوم الخفيف) والمرحلة الثالثة والرابعة (النوم العميق)

تحدث حركة العين السريعة خمس مرات أثناء فترة النوم الطبيعي (٨ - ٩ ساعات) ، بينما المراهقون ينامون فترة تتراوح فيما بين ٥ - ٦ ساعات ، وبالتالي يفقدون الحركتين الأخيرتين من حركات العين ، ولذا يقل الزمن الذى يتم فيه دمج المعلومات والمهارات فى المخزن طويل الأمد ، وقلة فترة النوم لا تسهم فقط فى اضطراب عمليات التخزين فى الذاكرة ، بل تؤدى إلى مشكلات أخرى منها : الميل للنوم فى الفصل ، تقلب المزاج وحدة الطبع ، والنقص فى الانتباه الذى يؤدى بدوره إلى ارتكاب الحوادث (Acebo,et al.,1997;Schacter,1996) ، حيث أوضحت بعض نتائج الدراسات أن التلاميذ الذين يستغرقون ساعات قليلة فى النوم يحصلون على درجات أقل من درجات نظرائهم الذين يستغرقون ساعات كافية فى النوم (Wolfson&Carskadon,1998) ، لذا يجب علينا كمعلمين أن نذكر التلاميذ بأهمية النوم ومدى تأثيره فى صحتهم العقلية والجسمية .

ثامناً : الذكاء والاسترجاع :

١- الذكاء : Intelligence

إن النظرة الحديثة للذكاء البشرى ازدادت تعقيداً فى الآونة الأخيرة بسبب أن الذكاء يتكون من قدرات ومهارات متنوعة ظهر ذلك فى أعمال كل من " هوارد جاردنر " و روبرت ستيرنبرج " اللذان رفضا مفهوم الذكاء فى النظريات الكلاسيكية بأنه قدرة عامة (g) تطفى على جميع اختبارات الذكاء ، وعرفا الذكاء بأنه استعداد متعدد الأوجه يتنوع حتى داخل الفرد الواحد ، فأظهر " هوارد جاردنر " (Garadner,1983) فى كتابه أطر العقل عام ١٩٨٣ نظرية حديثة فى تفسير الذكاء أطلق عليها نظرية الذكاءات المتعددة *Theory of the Multiple Intelligences* ، والتى اقترح فيها وجود سبعة ذكاءات مختلفة (اللغوى ، المنطقى الرياضى ، المكانى ، الجسمى / الحركى ، الموسيقى ،

الاجتماعى ، الشخصى) ، وأضاف إليهم حديثاً الذكاء الثامن (الطبيعى) ، وذلك فى ضوء تعريفه للذكاء بأنه قدرة الفرد على استخدام المهارة المتعلمة ، وتقديم إنتاجات إبداعية ، أو إيجاد حلول للمشكلات بطريقة ذات قيمة ونفع للمجتمع الذى يعيش فيه هذا الفرد . واقتراح " جاردنر " أن هذه الذكاءات تعمل بصورة شبه مستقلة ، فالفرد الذى يتميز بقدرات الألعاب الحركية ولديه قدرات ضعيفة فى الموسيقى يتميز بالذكاء الحركى ، وأن القدرات الموسيقية منفصلة عن البراعة الحركية لدى هذا الفرد . فأظهرت بعض الدراسات الخاصة بالمخ أن بعض المناطق فى المخ تنشط أثناء أداء مهام معينة . ويتكامل نشاط المخ عند أداء المهام البسيطة (Kagan&Kagan,1998) .

الذكاء هو استعداد متعدد الأوجه يتنوع داخل الشخص الواحد ، ويعرف ببساطة بأنه معدل تعلم شئ ما .

فالتعريف الإجرائى ، أو العملى للذكاء من وجهة نظرى والذى يعكس وجهة النظر الحديثة للذكاء ويفيد المتخصصين فى المجال التربوى " الذكاء هو معدل تعلم شئ ما " ، وعلى الرغم من تعريف الذكاء فى ضوء ثلاث كلمات فقط ، فعلى أن نفهم تماماً كلمة " معدل *Rate* " التى تدل على كمية التعلم فى كل وحدة زمنية ، ويدل " التعلم *Learning* " على اكتساب الفرد المعلومات ، أو المهارات فى مستوى التطبيق فى تصنيف بلوم للأهداف التعليمية ، ويمكنه من الاستخدام الفعال لها فى حل المشكلات ، أى أن معدل التعلم يدل على عدد الوحدات الزمنية اللازمة لاكتساب الفرد المعلومات ، أو المهارات عند المستوى الذى يمكنه من استخدامها فى إيجاد حلول صحيحة للمشكلات . وبتطبيق مفهوم " جاردنر " للذكاءات المتعددة نجد أن الفرد يستطيع أن يكتسب أنواع مختلفة من التعلم فى معدلات مختلفة ، فالفرد

يستطيع تعلم العزف على أنواع عديدة من الآلات الموسيقية بسرعة وببراعة ،
إلا أنه يعاني من صعوبة فى تعلم الرياضيات .

وباستخدام معدل التعلم كمحك أساسى فإن الذكاء يُعد مهماً وأساسياً
للكفاءة العصبية ، فهل يمكن وصف الذكاء بأنه السرعة فى كيفية تناول وتعلم
المخ استخدام أقل كمية من النيرونات ، أو الشبكات لإنجاز مهمة مكررة ؟ فإذا
كان كذلك ، فيجب عليك كمعلم أن تفكر فى تطبيقات هذا المفهوم لتغيير الطريقة
التي تستخدمها فى تحديد زمن التعلم ، وإعداد الدروس وتقديمها للتلاميذ ، لذا
يجب أن تحدد وقت ، أو زمن التعلم الذى يتلاءم مع أداء كل مهمة تعليمية .

واتضح الدليل على الكفاءة العصبية من نتائج الدراسات الخاصة
بالمخ ، أثناء ممارسة الألعاب باستخدام الكمبيوتر أن تعلم اللعبة فى البداية
يتطلب قدراً كبيراً من النشاط العصبى ، وكلما أتقن اللاعب اللعبة ينقص نشاط
المخ بطريقة ملحوظة ، والأكثر من ذلك ، فكلما كانت درجة ذكاء اللاعب
مرتفعة كان معدل النقص فى النشاط العصبى أسرع أثناء تعلم هذه اللعبة .

٢- الاسترجاع : Retrieval

يستغرق استرجاع مفردة واحدة من الذاكرة العاملة ٥٠ مليثانية
(المليثانية = ١ / ١٠٠٠ من الثانية) ، فالاسترجاع من المخزن طويل الأمد
مقارنة بالوقت المستغرق يُعد استرجاعاً معقداً ، ويستخدم المخ طريقتين
لاسترجاع المعلومات من المخزن طويل الأمد هما : التعرف *Recognition* ،
والاستدعاء *Recall* .

(أ) التعرف :

يدل التعرف على مماثلة المثيرات الخارجية مع المعلومات التى
سبق تخزينها مثل : اختبار الاختيار من متعدد الذى يتطلب من التلميذ
التعرف على الإجابة الصحيحة من بين عدة إجابات مطروحة سبق له

تخزينها ، وهذه الطريقة تساعد فى تفسير لماذا يكون أداء التلاميذ الضعاف فى هذه الاختبارات أفضل من المتوقع منهم .

(ب) الاستدعاء :

ويدل الاستدعاء على عملية مختلفة وأصعب من التعرف فهو يصف عملية إرسال الإشارات إلى الذاكرة طويلة الأمد التى تقوم ببحثها لكى تسترجع المعلومات المرتبطة بهذه الإشارات من المخزن طويل الأمد ، ثم تقوم هذه الذاكرة بدمج هذه المعلومات وفك شفراتها وإرسالها إلى الذاكرة العاملة .

فالتعرف والاستدعاء يتطلبان إثارة النيرونات فى المسارات العصبية إلى مناطق التخزين ، ثم الإعادة مرة ثانية إلى الذاكرة العاملة ، وتكرار عمليتى التعرف والاستدعاء يزيد من المسارات العصبية ، فالمعلومات التى نمارس استخدامها بصورة مستمرة مثل : الأسماء وأرقام التليفونات ، وغيرها يتم استرجاعها بسرعة ، نظراً لأن حركة المثبرات العصبية من وإلى مناطق التخزين تجعل المسارات العصبية واضحة ونظيفة ، وعندما تنتقل المعلومات إلى الذاكرة العاملة فإننا نعيد تناولها لتحديد فائدتها وإعادة تعلمها .

(جـ) العوامل المؤثرة على الاسترجاع :

(١) كفاية الإشارات *Adequacy of the Cues* : الإشارة المستخدمة فى إثارة استرجاع الذاكرة قد تعمل على استدعاء دقيق ومكتمل ، أو استدعاءً غامضاً ، نظراً لأن الذاكرة ليست جهاز فيديو ، أو جهاز تسجيل ، ولذا يجب على المتذكر أن يعيد تشكيل (بنية) الذاكرة معتمداً على المعلومات التى تم استرجاعها بواسطة هذه الإشارة ، فالذاكرة القوية لدى الفرد لا تبدو مهمة مثل إشارات الاسترجاع (Schacter,1996) .

(٢) الحالة المزاجية للمسترجع *Mood of the Retriever* : أظهرت نتائج بعض الدراسات أن الأفراد ذوي المزاج الحزين *Sad Mood* يسهل عليهم جداً تذكر الخبرات السالبة ، بينما الأفراد ذوو المزاج السعيد *Happy Mood* يميلون إلى استدعاء الخبرات السارة .

(٣) سياق الاسترجاع *Context of the Retrieval* : الاستدعاء، الدقيق للمعلومات من المحتمل أن يكون أكثر حدوثاً إذا كان السياق أثناء الاسترجاع يشبه بدرجة كبيرة السياق أثناء تعلم هذه المعلومات ، فاختبار التلاميذ في المكان الذي تعلمون فيه قد يعطى نتائج أفضل في استرجاعهم للمعلومات .

(٤) نظام التخزين *System of Storage* : يتم تخزين الذكريات الواضحة داخل بنيات المخ التي تدرك وتتناول المثيرات القادمة ، لذا فإن اهتمامات المتعلم وخبراته السابقة تؤثر في شبكات المخ وتكون محتوى الذاكرة .

ويخزن التلاميذ نفس المفردة من المعلومات في شبكات مختلفة طبقاً لكيفية ربطها بالتعلم السابق ، وتؤثر طريقتهم في التخزين على الزمن المستغرق في استرجاعهم لهذه المفردة ، وهذا يوضح لنا لماذا يحتاج بعض التلاميذ وقتاً أكثر من غيرهم لاسترجاع نفس المعلومات ، فعندما يطرح المعلم سؤالاً داخل الفصل ، ثم يقوم باختيار أول تلميذ يرفع يده للإجابة عن هذا السؤال ، فإن المعلم بهذه الطريقة غير المقصودة يعطى إشارة لتوقف عملية الاسترجاع لدى التلاميذ بطيئ الاسترجاع .

عندما نسترجع شيئاً ما من المخزن طويل الأمد إلى الذاكرة العاملة فإننا نعيد تعلمه .

وتعد طريقة المعلم السابقة غير جيدة لسببين أولهما : أن التلاميذ بطيئى الاسترجاع يشعرون بعدم اهتمام المعلم بهم ، لذا فإن مفهوم الذات لديهم منخفض . وثانيهما : أن هؤلاء التلاميذ لا يسترجعون المعلومات إلى الذاكرة العاملة ، ولذلك لا يكون لديهم الفرصة لإعادة تعلم هذه المعلومات .

(د) معدلات التعلم والاسترجاع :

يتضح من نموذج تكوين وتناول المعلومات الذى تم تقديمه فى الفصل الثالث من هذا الكتاب فى شكل (١) أن معدل التعلم (التعريف العملى للذكاء) ، يظهر فى صورة أسهم التى تشير إلى البيانات القادمة من اليمين إلى اليسار (من الحواس إلى المسجل الحاسى) ، ثم إلى الذاكرة الفورية والذاكرة العاملة . ويظهر معدل الاسترجاع فى صورة سهم الاستدعاء ، والذى يدل على المعلومات القادمة من اليسار إلى اليمين (من المخزن طويل الأمد إلى الذاكرة العاملة) . وهذان المعدلان مستقل كل منهما عن الآخر ، وهذا يختلف عن النظرة الكلاسيكية لمعدل الاسترجاع بأنه مرتبط ارتباطاً قوياً بالذكاء الذى يتأثر بالوراثة ، والتى نتج عنها استخدامنا لاختبارات وامتحانات السرعة (الاختبارات والامتحانات الموقوتة) كمحك للحكم على النجاح والذكاء ، فعلى الرغم من أهمية الذكاء إلا أن معدل الاسترجاع مرتبط بطبيعة وطريقة تخزين الفرد للمهارة المتعلمة أكثر من ارتباطه بالذكاء ، وتوجد دلائل تؤكد على وجود استراتيجيات يمكن أن تساعدنا على انتقاء ، أو تعديل طرق تخزيننا للمعلومات حتى يتم استرجاعها بطريقة أسرع وأكثر دقة .

عندما يختار المعلم من التلاميذ أول من يرفع يده ، فإنه يعطى الإشارة إلى التلاميذ بطيئى الاسترجاع بتوقف عملية الاسترجاع لديهم .

ونظراً لأن معدل كل من التعلم والاسترجاع مستقلان ، فالأفراد يمكن تصنيفهم إلى سريعي / بطيئى التعلم ، سريعي / بطيئى الاسترجاع ، والدمج بينهم . وعلى الرغم من أن معظم الأفراد يقعون فى المدى المتوسط ، والبعض منهم يقع فى الأطراف ، إلا أنه فى الحقيقة ليست لدينا معرفة بالعمليات لدى الأفراد ذوى المعدلات المتطرفة لكل من التعلم والاسترجاع معاً ، ولكن لدينا أوصافاً لهم يمكن أن نصفهم بها ، فنستطيع أن نصف التلميذ سريع التعلم وسريع الاسترجاع بأنه عبقرى *Genius* ، وأمثال هذا التلميذ يسترجعون الإجابات بسرعة ، وهم أول من يرفعون أيديهم للإجابة ، وغالباً ما تكون إجاباتهم صحيحة ، ويصفهم معلموهم بأنهم العقول المفكرة فى الفصل ، ويستعينون بهم عندما يرغب هؤلاء المعلمون الانتهاء من شرح الدرس بسرعة .

معدل التعلم ومعدل الاسترجاع مستقل كل منهما عن الآخر .

ونطلق على التلاميذ سريعي التعلم وبطيئى الاسترجاع بأنهم ذوى تفريط فى التحصيل *Under Achievers* ، فالمعلمون يقولون لهم حاولوا مرة أخرى ، نحن نعرف أنكم تعرفون الإجابة ، وهكذا إلى أن ينفد صبر هؤلاء المعلمين . ونطلق على التلاميذ بطيئى التعلم وسريعي الاسترجاع بأنهم ذوى إفراط فى التحصيل *Over Achievers* ، وهؤلاء التلاميذ يستجيبون بسرعة إلا أن استجاباتهم قد تكون غير صحيحة .

سؤال : هل معدل استرجاع المتعلم للمعلومات من الذاكرة يرتبط ارتباطاً قوياً بالذكاء ؟
الإجابة : خطأ ، لأن معدل الاسترجاع مستقل عن الذكاء ومرتبطة ارتباطاً وثيقاً بكيفية وأين تم تخزين المعلومات فى الأصل .

أما بالنسبة للتلاميذ بطيئ التعلم وبطيئ الاسترجاع لدينا قائمة من الصفات غير الحميدة لوصفهم ، وللأسف الشديد فنحن دائماً نطلق على التلميذ بطيئ التعلم بأنه غير قادر على التعلم ، ولكن ما نقصده من ذلك أنه تلميذ غير قادر على تعلم شئ ما فى الزمن المحدد له ، وكل هذه الصفات غير سارة بسبب الفكرة الخاطئة السائدة بأن معظم العوامل التى تؤدى إلى التعلم الناجح ليس للمعلم والمتعلم شأن بها .

غالباً ما نصف بطيئ التعلم بأنه غير قادر على التعلم .

تاسعاً : التجزيل : *Chunking*

توجد ثلاثة محددات لقدرتنا على الاستدلال والتفكير هم : سعة الانتباه المحدودة ، الذاكرة العاملة ، والذاكرة طويلة الأمد . فهل يمكن زيادة عدد المفردات التى تتعامل معها الذاكرة العاملة فى آن واحد ؟ الإجابة : نعم من خلال عملية تسمى التجزيل . فالتجزيل يحدث عندما تستقبل الذاكرة العاملة مجموعة من البيانات كمفردة واحدة ، مثل استقبال الذاكرة لكلمة *Information* ككلمة واحدة على الرغم من أنها تتكون من ١١ حرفاً منفصلاً ، وبالرجوع إلى الأمثلة والتدريبات فى الفصل الثالث من هذا الكتاب نجد أنه من المحتمل أن بعض الأفراد يتذكرون الأرقام العشرة بالترتيب الصحيح ، وهؤلاء الأفراد هم الذين يستغرقون وقتاً طويلاً فى استخدام التليفون ، فعندما يرون ١٠ أرقام فإن خبرتهم تساعدهم على تصنيف هذه الأرقام طبقاً لأرقام مفاتيح البلاد (أرقام الكودى) ، والأرقام الخاصة بكل مدينة مثل رقم ٠٩٦٥٣٣١٤٥٨ . يتم تذكره فى ضوء ثلاث وحدات على النحو الآتى ١٤٥٨ - ٥٣٣ (٠٩٦) ، ولا يتم تذكره على أنه مكون من ١٠ أرقام ، ويتم تمثيل هذا الرقم بثلاث وحدات داخل السعة الوظيفية للذاكرة العاملة ، مما يؤدى إلى تذكره بدقة .

فالتجزيل يساعدنا فى التعامل مع مجموعات كبيرة من البيانات بدلاً من التعامل مع الكثير من البيانات الصغيرة ، ويتطلب حل مشكلة ما القدرة على استدعاء معلومات كثيرة من الذاكرة طويلة الأمد لاستخدامها فى الذاكرة العاملة ، فالعنصر الأساسى لهذه القدرة هو التجزيل ، فالغالبية العظمى من الأفراد لديهم القدرة على عملية التجزيل فى مجالات خاصة ، ويصبح هؤلاء الأفراد أكثر خبرة فى هذه المجالات (خبراء) ، نظراً لأن لديهم القدرة على تجزيل كل أنواع المعلومات إلى فئات منفصلة ، فقدرته الخبير على التجزيل تعكس مدى مهارته فى تنظيم المعرفة أكثر من قدرته الإدراكية العليا . ويُطلق على هؤلاء الخبراء بأنهم أصحاب العقول ، نظراً لأنهم يستطيعون تشفير معلومات مترابطة ، واضحة ومكتملة بسبب اكتسابهم خبرة التجزيل وبراعتهم عن غيرهم من الأفراد ، مثل : الطبيب ذو الخبرة يستغرق وقتاً أقل فى تشخيص الحالة عن الطبيب المبتدئ ، والموسيقى ذو الخبرة يستدعى المقطوعات الطويلة أكثر من النوت المفردة ، والقراء ذوو الخبرة يهتمون بالجمال أكثر من الكلمات المفردة .

سؤال : هل كمية المعلومات التى يمكن المتعلم من التعامل معها فى آن واحد مرتبطة بالوراثة ؟

الإجابة : خطأ ، لأن كمية المعلومات التى يستطيع المتعلم التعامل معها فى آن واحد ترتبط بقدرته على إضافة مفردات كثيرة إلى الجَزَل فى الذاكرة العاملة ، وهى مهارة متعلمة .

ويعد التجزيل طريقة فعالة فى زيادة سعة الذاكرة العاملة ، نظراً لأنه يساعد على حفظ الحروف الهجائية فى صورة بنود أقل من عدد الحروف الأصلية ، مما يساعد الذاكرة العاملة فى التعامل مع هذه البنود ، فالذاكرة العاملة ذات سعة محدودة بسبب أنها تتعامل مع عدد محدد

من الجُزَل ، إلا أنها غير محددة بعدد البنود التى يمكن دمجها فى الجزلة الواحدة .

التجزيل طريقة فعالة فى زيادة سعة الذاكرة العاملة
ويساعد المتعلم على إيجاد علاقات تهدف إلى تكوين
المعنى والارتباط للتعلم الجديد .

سؤال : هل من الصعب زيادة كمية المعلومات التى تتعامل معها الذاكرة العاملة فى
آن واحد ؟
الإجابة : خطأ ، لأن زيادة عدد البنود فى الجزلة يمكننا من زيادة كمية المعلومات
التي نتناولها الذاكرة العاملة فى آن واحد .

عاشراً : النسيان : Forgetting

ماذا يحدث للذكريات فى المخزن طويل الأمد بمرور الوقت ؟ بالتأكيد
يحدث تلف لبعض مناطق التخزين بمرور الوقت ، نظراً للتغيرات فى بنية
الذاكرة ، وباستمرار هذه التغيرات يتم فقد الكثير من الذكريات ، مما يؤدى إلى
النسيان . وأظهرت نتائج الدراسات الحديثة (Rose,1992) التى أُجريت على
مرضى التلف المخى أن النسيان يمكن أن يحدث بسبب فقدان المسارات التى
توصل إلى مناطق التخزين .

وهذا يحدث من الوجه الظاهرية عندما لا نسترجع الذكريات لفترة
طويلة من الزمن ، وأيضاً عند اكتسابنا لخبرات أخرى التى تشغل مسارات
جديدة وتتداخل مع قدرتنا على استدعاء الذكريات القديمة ، وقد تظل الذكريات
القديمة دون أن يطرأ عليها تغيير طوال حياة الفرد .

فالنسيان يمكن أن يسبب الإحباط ، إلا أنه يعمل على التكيف الدائم
للذاكرة ، فهناك فائدة قليلة لتذكر كل شئ ، فنسيان الأشياء غير المهمة يفسح
المجال لتخزين الخبرات ذات المعنى والأكثر أهمية التى تشكل شخصية الفرد .

فبعض الذكريات تقوى بمرور الوقت إذ تم استدعائها بصفة مستمرة ، نظراً لأن الشبكات العصبية تقوى مع كل تسميع ، ويُطلق على هذه العملية الدمج *Consolidation* والتي يمكن أن تحدث في فترات قصيرة ، فهي تحدث بعد كل تعلم جديد ، ويمكن أن تستمر لقرون عديدة إذا تم تكرار الاستدعاء (Schacter,1996) .

نسيان الأشياء غير المهمة يفسح المجال للخبرات ذات المعنى والأكثر أهمية والتي تشكل شخصية الفرد .

هل هناك فروق بين النسيان الناتج عن تلف بعض مناطق التخزين بالذاكرة ، والنسيان الناتج عن فقدان المسارات ؟ في حالة النسيان الناتج عن فقدان المسارات يمكن استخدام العلاج النفسي *Therapy* للتوصل إلى المسارات الأصلية ، أو مسارات بديلة مرتبطة بمناطق التخزين .
مثال (١) :

بفرض إنك تحاول استدعاء اسم معلم كان يُدرس لك في الصف الثاني الابتدائي ، ولم تفكر في اسمه منذ زمن قريب ، فإن المسار العصبى الخاص بهذا الاسم لم يتم استخدامه منذ زمن طويل ، وبالتالي فإن هذا المسار اتصل بمسارات جديدة ، ويصبح من الصعب عليك إيجاده ، على الرغم من أن الاسم مازال موجوداً في الذاكرة ، وقد يستغرق حصولك على هذا المسار وقتاً طويلاً ، ويمكنك تذكره في لحظات غير متوقعة لتذكره .

مثال (٢) :

بفرض أن بدأت تفكر في الجاكت القديم الذى لم ترتديه لعدة سنوات ، فإذا اعتقدت أنك أعطيته لشخص ما فإنك لا تحاول أبداً أن تبحث عنه ، وبالمثل إذا اعتقدت أن الذكريات تم فقدانها تماماً ، فإنك لم تحاول استدعاءها ، وفى المقابل إذا اعتقدت أن الجاكت موجوداً فى مكان ما ، فإنك تحاول العثور عليه ، ويستغرق ذلك وقتاً

طويلاً ، ومن المحتمل أن تبدأ التفكير فى آخر مرة ارتديت فيها هذا الجاكت .

وهذا غالباً ما يحدث فى علاج مرضى التلف المخى ، نظراً لأنهم يفقدون المسارات الأصلية ، ويحاول المعالج مساعدة هؤلاء المرضى للتوصل إلى هذه المسارات ، أو مسارات بديلة مرتبطة بمناطق التخزين فى الذاكرة .

الحادى عشر : التطبيقات التربوية :

التطبيق الأول : الابتعاد عن تدريس مهارتين حركيتين متشابهتين جداً عند تدريب المتعلم على مهارة جديدة (ضرب كرة البسبول بالعصا) . فإن القشرة الحركية (التى تقع أعلى المخ) ، تتأزر مع المخيخ لتكون المسارات التى تدمج الحركات لتشكل هذه المهارات . وتستغرق عملية الدمج ست ساعات (زمن اضمحلال الحفظ) ، بعد انتهاء التدريب ، فمسارات الذاكرة تتكون أثناء نوم المتعلم ، وبالتالي فإن تدريب المتعلم على هذه المهارة فى اليوم التالى سيكون أسهل وأكثر دقة .



فإذا تم تدريب المتعلم - أثناء زمن اضمحلال الحفظ (٦ ساعات) - على المهارة الثانية (ضرب كرة الجولف) ، والتي تتشابه جداً مع المهارة الأولى فقد يحدث ارتباك لمسارات المهارتين ، وبالتالي يكون المتعلم غير قادر على أداء أياً من المهارتين جيداً ، لذا يجب مراعاة ما يأتي :

أ - تجنب تدريس مهارتين حركيتين متشابهتين جداً فى نفس اليوم ، وعندما تشك فى تشابه المهارتين ، قم بإعداد قائمة توضح أوجه الاتفاق والاختلاف بينهما ، فإذا كانت أوجه التشابه أكثر من أوجه الاختلاف فمن الأفضل عدم تدريسهما معاً .

ب- عندما تُتاح الفرصة لتدريس المهارة الثانية ، قم بتدريس أوجه الاختلاف أولاً ، ويجب أن تتأكد من أن الاختلافات تم تعرف المتعلمين عليها فى الفترة الزمنية الأولى (فترة أعلى معدل للحفظ) ، والتي يكون فيها المتعلم أكثر تركيزاً وقدرة على التذكر .

التطبيق الثانى : استخدام التسميع لزيادة الحفظ :

يجب على المعلم عند تقديم الدرس اتباع ما يأتى :

أ - تدريس التلاميذ أنشطة واستراتيجيات التسميع حتى يتمكن التلاميذ من معرفة الفروق بين أنواع التسميع ، وهذا يُمكن التلاميذ من اختيار النوع المناسب لكل هدف تعليمي .

ب- تذكير التلاميذ بصفة مستمرة على ممارسة استراتيجيات التسميع حتى تصبح هذه الاستراتيجيات عادات استذكار لديهم .

ج- حاول أن يكون التسميع مرتبطاً بالتعلم السابق .

د - تذكر أن الوقت ليس المحك الأساسى للحكم على فاعلية التسميع ، بينما درجة الارتباط ذى المعنى بالتعلم الجديد هى أكثر دلالة .

هـ- أن يقوم التلاميذ بعملية التسميع أمام زملائهم أو معلمهم عند تعلم موضوعات جديدة ، وهذا يزيد من معدل حفظ هذه الموضوعات .

و - أن ينوع المعلم من استراتيجيات التسميع حتى لا يشعر التلاميذ بالملل من استخدام نوع واحد طول الوقت .

التطبيق الثالث : استخدام التدريب بفاعلية :

التدريب لا يؤدي إلى الإتقان . ولكنه يؤدي إلى الاستدامة ، فالتدريب يسمح للمتعلم باستخدام المهارة المتعلمة الجديدة بدقة كافية في مواقف جديدة ، وبذلك يسهل تذكرها ، فقبل أن يبدأ التلاميذ التدريب ، فيجب على المعلم أن يُنمذج عملية التفكير المتضمنة ، وتوجيه تلاميذ الفصل نحو كل خطوة من خطوات تطبيقات التعلم الجديد .

التدريب يؤدي إلى الاستدامة ، فعلى المعلم مراقبة التلاميذ الذين ينهون التدريب مبكراً للتأكد من أن التدريب تم بطريقة صحيحة ، وعليه تقديم التغذية الراجعة الفورية ، وتنبيه التلاميذ بالخطوات المهمة لتطبيق المهارات الجديدة .
وقدم " هنتر " (Hunter,1982) بعض الإرشادات للتدريبات الأولية

كما يلي :

أ - كمية المادة المتدرب عليها : يجب أن يكون التدريب محدود بأصغر كمية من المادة ، أو المهارة ، والتي تكون أكثر ارتباطاً بالتلاميذ ، وهذا يسمح بدمج المعنى والارتباط ، وبالتالي يتمكن المتعلم من استخدام التعلم الجديد .

ب- كم وقت التدريب : يجب أن يحدد المعلم وقتاً قصيراً للتدريب في فترات زمنية تكون فيها الذاكرة العاملة لدى المتعلم نشطة ، وهى الفترات التى يكون فيها معدل الحفظ أعلى ما يمكن . وعندما تكون فترة التدريب قصيرة فمن المحتمل أن يزداد الحفظ للتعلم الذى تم التدريب عليه .

ج- تكرار التدريب : يجب أن يكون التدريب على التعلم الجديد عدة مرات فى البداية ، مما يساعد على تنظيمه بسرعة لدى المتعلم ، وهذا يسمى

بالتدريب المركز ، إذا توقعنا من التلاميذ أنهم سيحفظون المعلومات فى مخزن نشط ليتذكروا كيفية استخدامها بدقة ، فإنه يجب علينا الاستمرار فى التدريب لفترات طويلة ، وهذا يسمى بالتدريب الموزع ، والتدريب الموزع الذى يمثل العنصر الأساسى للحفظ الدقيق وتطبيق المهارات والمعلومات على مر الزمن .

د - دقة التدريب : عندما يؤدى التلاميذ التدريب الموجه ، فإنه يجب على المعلم أن يقدم تغذية راجعة عن صحة أو خطأ التدريب ، وهذه العملية تزود المعلم بمعلومات عن درجة فهم هؤلاء التلاميذ ، وبناءً على ذلك يقرر المعلم ما إذا كان يتقدم فى الدرس ، أو يعيد شرح أجزاء منه .

التطبيق الرابع : إعادة التعلم من خلال الاستدعاء :

عندما نستدعى المعلومات من المخزن طويل الأمد إلى الذاكرة العاملة فإننا نعيد تعلم هذه المعلومات ، لذا يجب على المعلم استخدام استراتيجيات داخل الفصل تشجع التلاميذ على استدعاء المعلومات التى تم تعليمها حتى يتيح لهم الفرصة لإعادة تعلمها مرة أخرى ، فاستراتيجية مشاركة المتعلم فى الدرس تسمى المشاركة النشطة التى تدل على المحاولات التى تجعل عقل المتعلم يركز دائماً على الشئ المراد تعلمه ، أو أن يقوم المتعلم بالاستدعاء مستتراً أو ظاهرياً من خلال الأنشطة .

فالنشاط المستتر يتضمن أن يقوم المعلم بسؤال التلاميذ لاستدعاء المعلومات التى تم تعلمها وتناولها بطريقة ما . فعلى سبيل المثال : اذكر الأحوال التى كانت سائدة بعد الحرب الأهلية بأمريكا ، والتى تم تعليمها أمس ؟ ومناقشتهم فى دقائق قليلة ، وهذا يجعل التلاميذ يحاسبون أنفسهم عن استدعاءاتهم ، وهذه المحاسبة قد تزيد من استدعاء التلاميذ للمعلومات المطلوبة ، وبالتالي يعيدون تعلمها ، كما تتيح هذه الطريقة للمعلم بأن يتحدث مع كل تلميذ ويسأله عما إذا كان قام بالاستدعاء أم لا ، وبعد فترة انتظار

كافية فإن الأنشطة الظاهرة يتم استخدامها لتحديد جودة الاستدعاء المستتر ، وتوجد بعض الاقتراحات لكى يتم استخدام المشاركة النشطة بفاعلية منها :

أ - اطرح السؤال ، واترك وقتاً كافياً للتفكير قبل اختيار أحد التلاميذ للإجابة عن هذا السؤال ، وهذا يزيد من النشاط والمشاركة لكل تلاميذ الفصل ويجعلهم مستعدون للإجابة عن هذا السؤال من خلال استدعائهم للمعلومات المرتبطة به حتى اختيار المعلم لأحد التلاميذ .

ب- اطرح السؤال بوضوح حتى يستطيع التلاميذ استدعاء الإجابة الدقيقة لهذا السؤال ، ثم ركز على أهداف الدرس وليس على الأنشطة إذا لم تكن هذه الأنشطة جزءاً مهماً من عملية التعلم . ثم كرر إلقاء السؤال عدة مرات باستخدام كلمات مختلفة لأن هذا يسمح للتلاميذ بزيادة عدد الدلائل التى سوف يستخدمونها فى بحثهم عن المعلومات المرتبطة بهذا السؤال فى الذاكرة .

جـ - ألا يحدد المعلم مسبقاً التلميذ الذى سيجيب عن السؤال المطروح ، وعليه طرح السؤال ثم اختيار أحد التلاميذ بطريقة عشوائية ؛ وبهذه الطريقة تسمح للتلاميذ باستخدام الاستدعاء قبل وبعد تحديد التلميذ الذى يجيب عن هذا السؤال .

التطبيق الخامس : استخدام أثر الأولوية والحدثاثة فى التعلم :

توصف الأولوية والحدثاثة أثناء حلقة التعلم بأنها الظاهرة التى توضح التذكر الأفضل للمعلومات التى نستقبلها فى البداية (فى الفترة الزمنية الأولى) والتذكر الأفضل من الدرجة الثانية للمعلومات التى تأتى فى النهاية (الفترة الزمنية الثانية) ، واضمحلال التذكر فى منتصف الوقت (فترة اضمحلال الحفظ) ، فإذا تم استخدام أثر الأولوية والحدثاثة فإنه يودى إلى زيادة تذكر

المعلومات المرتبطة بالدرس . لذا يجب مراعاة الاعتبارات الآتية لاستخدام أثر الأولوية والحدثة فى الفصل :

أ - قم بتدريس المادة الجديدة أولاً ، بعد التأكد من انتباه التلاميذ إليك أثناء الفترة الزمنية الأولى ، وهى الفترة التى يكون فيها معدل الحفظ فى أعلى مستوياته .

ب- تجنب سؤال التلاميذ فى بداية الحصة عن أى معلومات تتعلق بالموضوع الجديد الذى ستقوم بشرحه .

References:

- 1- Acebo, C.; Wolfson, A. & Carskadon, M. (1997): Relations among self-reported sleep patterns, health and injuries in adolescents. *Sleep Research*, 27, 149.
- 2- Amunts, K.; Schlaug, G.; Jancke, L.; Steinmetz, H.; Schleicher, A.; Dabringhaus, A. & Zilles, K. (1997): Motor cortex and hand motor skills: Structural compliance in the human brain, *Human Brain Mapping*, 5, 206-215.
- 3- Buckner, R. L.; Kelley, W. M. & Petersen, S. E. (1999): Frontal cortex contributions to human memory formation. *Nature Neuroscience*, 2, 311-314.
- 4- Buzan, T. (1989): Use both sides of your brain (3rd ed.). New York: Penguin.
- 5- Cahill, L., & McGaugh, J. (1998): Mechanisms of emotional arousal and lasting declarative memory. *Trends in Neuroscience*, 21, 294-299.
- 6- Carskadon, M. A.; Acebo, C.; Wolfson, A. R.; Tzischinsky, O. & Darley, C. (1997): REM sleep on MSLTS in high school students is related to circadian phase. *Sleep Research*, 26, 705.
- 7- Gardner, H. (1983): *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.
- 8- Hunter, M. (1982): *Mastery teaching*. El Segundo, CA: T.I.P. Publications.
- 9- Kagan, S. & Kagan, M. (1998): *Multiple intelligences: The complete MI book*, San Clemente, CA: Kagan Cooperative Learning.
- 10- Rose, S. (1992): *The making of memory*. New York: Doubleday.
- 11- Schacter, D. (1996): *Searching for memory: The brain, mind, and the past*. New York: Basic Book.
- 12- Schlaug, G.; Jancke, L.; Huang, Y. X. & Steinmetz, H. (1995): In-vivo evidence of structural brain asymmetry in musicians. *Science*, 267, 699-701.

- 13- Shadmehr, R. & Holcomb, H. H. (1997): Neural correlates of motor memory consolidation. *Science*, 277, 821-825.
- 14- Squire, L. R. & Kandel, E. R. (1999): *Memory: From mind to molecules*. New York: W. H. Freeman.
- 15- Thomas, E. (1972): The variation of memory with time for information appearing during a lecture. *Studies in Adult Education*, 57-62.
- 16- Wagner, A. D.; Schacter, D. L.; Rotte, M.; Koutstaal, W.; Maril, A.; Dale, A. M.; Rosen, B. R. & Buckner, R. L. (1998): Building memories: Remembering and forgetting of verbal experiences as predicted by brain activity. *Science*, 281, 1188-1191.
- 17- Wolfson, A. & Carskadon, M. (1998): Sleep schedules and daytime functioning in adolescents. *Child Development*, 69, 875-887.