

التعلم

طبيعية - تحصيلية - وهي

بقلم روبرت ديفز

يقتضى التعلم التحسين المستمر عن طريق المراسم والتدريب . وأفضل طريقة يمكننا بها فهم طبيعة هذا التحسين أن نتبع التغيير الذي يتم في أثناء حدوث التعلم . وقد وجد أن التعلم في أدواره الأولى يتكون من أفعال غير ناضجة ، مبهمه ، حائرة ، غير مستقرة . وأيضاً من أفعال استجابية غير محدودة وخاطئة ومفككة غير أن التدريب يقلل الأخطاء ويهذب الأفعال الاستجابية فيحل الحزم والعزم محل الحيرة والشك . وتزيد مقدرة التعلم ليحسن ربط الأمور بعضها ببعض وليلاحظ الأختلاف الموجود بين المواد حين تعلمها ثم إنه يتمكن من تكوين صورة ذهنية لم تكن موجودة من قبل ويدخل بعض التحسين على ما كان موجوداً من هذه الصور الذهنية . وكما تقدم التعلم خطوة استطاع أن يقتبس وحدات تعليمية أكبر وأصعب من سابقتها ، واستطاع أن يستعمل ما اكتسبه من معرفة للحصول على معارف أخرى . وتدل جميع تطورات هذا النظام الناتج عن النمو على المقدرة على التنظيم بعد الفوضى ، فالواجبات التي كانت تؤدي بصعوبة يمكن عملها الآن بكل سهولة . واكتسبت الأمور مغزى جديداً بعد أن كانت تترامى لنا خالية من المعنى . فالتعلم إذاً لو شرحناه بتوسع وفهمنا معناه الحقيقي الشامل لدل على ما يفوق اكتساب المهارة وتحصيل المعلومات بالطريقة الآلية المروفة التي تعتمد على التدريب والتكرار . فالتعلم كما يجب أن نفهمه الآن يدل على تنظيم المعرفة المكتسبة وتقدير قيمتها وإعطائها المعاني التي تنطبق عليها ومقارنتها بما يماثلها من أحوال . والتعلم نظام يحتم إدراك المتعلم أنه يسير نحو هدف معين وأنه يسعى نحو غاية مقصودة .

ولا ريب أن لطريقة التعاليم تأثير كبير في خطة سير التلميذ فإذا قدمت المادة للتلميذ ليدرسها دون أن يذكر له غرض معين يعود عليه من دراستها ثم يطلب منه استظهار الحقائق والمعلومات دون أن يذكر له شيء عن الهدف المقصود منها أو يشرح له كيفية تطبيقها في أحوال أخرى فقد لا يجد هذا التلميذ أى فائدة تعود عليه مما يتعلم ولا يمكنه إدراك الوجهة التي هو مسوق نحوها أو فهم غاية جده وكده . على أننا لو نظرنا المواد التي نرغب في تعاليمها وحددنا الأغراض التي نسعى إليها من وراء ذلك وعملنا على إعطاء التلاميذ الفرص لتأويل معلوماتهم وفهمها ثم تطبيقها عملياً فإن التعلم لا يقتصر بعد ذلك على اكتساب المعلومات والكفايات الآتية ولكن يمتد إلى تحول في الميول والخطط وإلى ازدياد في المقدرة على الفهم وإلى نمو ملكة تطبيق المعلومات عملياً تطبيقاً كافياً

كيف يتعلم الانسان

يمكننا دراسة كيفية التعلم إما عن طريق علم دراسة الأعصاب أو عن طريق علم النفس . يشرح لنا العلم الأول ماذا يحدث داخل الجهاز العصبي ابتداء من وقت حدوث التنبيه إلى وقت حدوث الاستجابة أو التلمية . وهو المبدأ المعروف « بتكوين الروابط العصبية بين المنبه والاستجابة » (Formation of S—R bonds) . أو مبدأ « المسالك العصبية » (Neural Pathways) . وقد توصلنا إلى هذه النظريات عن طريق الملاحظة لا عن أى معرفة صادقة لما يحدث داخل الجهاز العصبي . فقد زعموا أنه إذا تكررت الاستجابة لمنبه معين ونتج عن ذلك تكوين العادات فلا بد من افتراض أن تعليل ذلك يرجع إلى الجهاز العصبي . ومع أن العلماء لم يتمكنوا من تحقيق كيفية حدوث التعلم في الجهاز العصبي غير أنهم يزدادون ميلاً لاتخاذ هذا المبدأ لتدعيم معرفتهم للسلوك كما يلاحظونه في تجاربهم . وما زال باب الأخذ والرد في هذا الميدان مفتوحاً .

أما طريقة علم النفس فتم بدراسة سلوك الحيوان والانسان في اختبارات ممددة لذلك وفي تجارب تعمل لمراقبة تصرفهما تبعاً لأحوال معينة . وتتألف تجارب الحيوان عادة من تيه وهو صندوق أو بناء كثير المسالك متشعب الطرق يتيه فيه

الحيوان ويتخبط إلى أن يجد المخرج بطريقة الخطأ والصواب المعروفة بطريقة التعميش . ويدفع الحيوان للعمل في هذا التيه بحافز قوى كالجوع مثلاً ثم تقاس تصرفاته المختلفة . أما تجارب الانسان فتتألف من حل لغز أو مسألة رياضية ، أو استيعاب عدد من الكلمات أو المقاطع الخالية من المعنى . ولا يعتمد الحافز هنا الرغبة الداخلية لتأدية الواجب أو المدح أو التأييب . وقد يقتصر الأمر على التشوق لمعرفة نتيجة التجربة .

وتقاس المقدرة على التعلم في التجارب المذكورة للانسان أو الحيوان بمقاييس لا تتأثر بالأراء الشخصية ويتم ذلك بمحصر عدد المحاولات التي يأتيا الانسان أو الحيوان . أو تحديد الزمن الذي يصرفه حتى يصل إلى الهدف المنشود ، ثم إحصاء الأخطاء التي يرتكبها . وهي الطريقة التي نعتبر عنها بالطريقة الموضوعية .

والفرض من هذه التجارب دراسة كيفية التعلم ومعرفة العوامل التي تؤثر في كفاية الكائن الحي . ويعمل الباحثون على دراسة أثر المنبه وقوته ، ويدرسون أثر عمر الفرد أو ذكائه في سير عملية التعلم . وهكذا يستمرون في تبديل العوامل وتعديلها ، وفي زيادة قوة المنبه وانقاصها حسب ما يتراءى لهم غير أنهم يعملون دائماً على وضع تجاربهم في أبسط صورها فلا يستعملون غير أمور سهلة التعلم ليتمكنوا من قياس مقدار تحصيل الفرد بعوامل تحدد كل وجه من أوجه التجربة على حدة دون أن ينجشوا الخلط أو التعقيد .

تحسين التعلم

يتضمن التعلم أمرين : تحصيل الجديد ووعي القديم . وبدهي أنه لولا مقدرتنا على المحافظة على ما اكتسبناه لما أمكننا التدرج نحو التقدم لأن الخبرة والاتقان يزيدان كلما تتابع التمرين والتدريب . فالتحصيل إذاً ينتج عن أثر التدريب المتراكم في حين يدل الوعي على استمرار أثر الأمور المكتسبة . فالتعلم إذاً لا يعتمد فقط على كمية ما نحصل عليه ولكنه يعتمد أيضاً على كمية ما نعيه ونخزنه

التحصيل

من أهم الملاحظات التي لاحظها العلماء من تجاربهم في ميدان التعلم أنه في الامكان التحصيل الكثير في فترة قصيرة من الزمن . ولوراجعنا الحالة التي تم أثناءها هذه التجارب ولاحظنا الاستعداد الذي يعمل لها أدركنا سبب هذا التقدم السريع وذلك لأننا نجد أن جميع هذه التجارب تسمى نحو هدف معين وتحدد الأدوات التي يمكن استعمالها كما أنها تحدد وقت التجربة . فكل ذلك يجعل الحافز للعمل أقوى ما يمكن . وقد قلنا إن نتائج هذه التجارب ترصد رصداً موضوعياً أي أنها لا تخضع للحكم الشخصي .

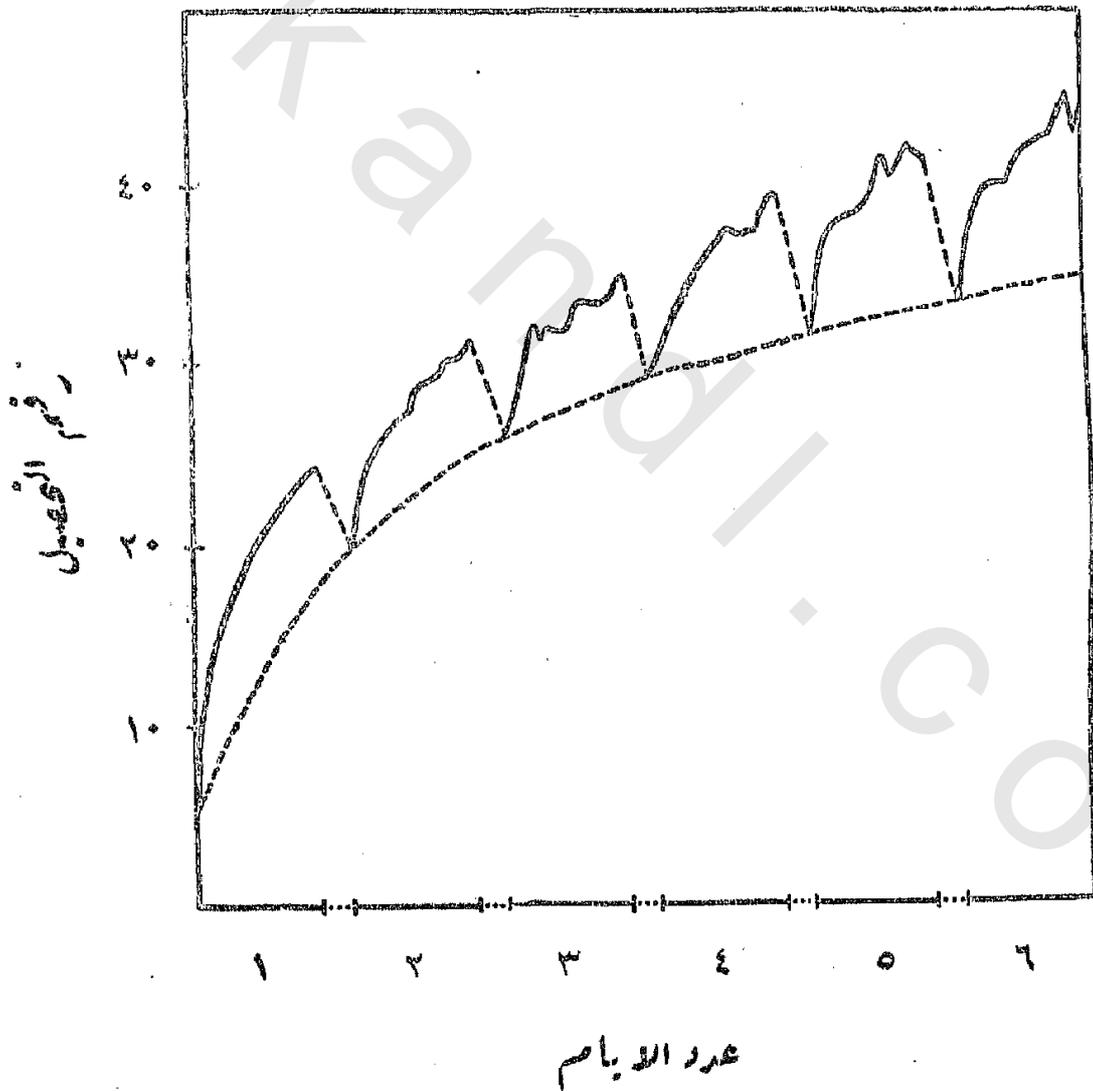
المنحنى البياني للتعلم

يدل المنحنى البياني للتعلم على مقدار التقدم باستمرار التدريب وتوالي التمرين . والمنحنى لا يدل في وقت ما على غير وجهة واحدة في نظام التعلم الكامل . فهو إما أن يدل على عدد الأخطاء التي ترتكب ، وإما أن يدل على الزمن الذي يستغرق في عمل التجربة ، وإما أن يدل على سرعة التقدم أو مقدار الدقة في العمل . وتبين لنا المنحنيات أيضاً تأثير التمرين ومقدار الزيادة في التحصيل .

ويوجد نوعان من المنحنيات البيانية المستعملة في شؤون التعلم . أولاً : المنحنى النموذجي أو القياسي . وثانياً : منحنى النمو المتعاقب . ويبين المنحنى القياسي أثر استمرار التدريب على أمر ما . ومثل هذا المنحنى يتخذ شكلاً يتميز بالصعود السريع في أول حالات التعلم ويستمر بعد ذلك في الصعود التدريجي ولكن بسرعة تقل عن ذي قبل إلى أن يصل إلى حد معين ثم يسير على وتيرة واحدة .

ويدل منحنى النمو المتعاقب على وحدات تعليمية تتميز بعملية تداعي الافكار أي ترابط الحالات المتماثلة بعضها ببعض - الموجود منها والمتنظرا كنسابه - ثم في الحالات التي تحتاج إلى التنظيم المستمر بغية التقدم . نأخذ مادة التاريخ مثلاً . فالتلميذ يضيف باستمرار معلومات جديدة إلى معلوماته القديمة ثم يعمل على ربط معارفه القديمة بمعلوماته

الحديثة . ويستعمل هذا النوع من المنحنيات بكثرة في المواد الدراسية التي تتجمع فيها المعلومات وتزداد يوماً بعد يوم . ويختلف شكل هذا المنحني عن شكل المنحني القياسي في أنه يبدأ بالصعود ببطء والتدرج ثم يأخذ في التقدم السريع ونأتي الآن بتجربتين تمثل باحدهما المنحني القياسي أو النموذجي وبالآخرى لمنحني التقدم المتعاقب . يجري في التجربة الأولى استعمال المرايا لعمل بعض الرسوم . فتوضع المرآة أمام شكل معين ويطلب من الفرد أن ينقل على ورقة ما يراه في المرآة . وقد قام بتنظيم هذه التجربة صنودي (Snoddy) فأتى بثمانين تلميذاً ودربهم على عمل عشرين تمريناً لنقل الرسوم الممكوسة عن المرايا . وكان نقل هذه



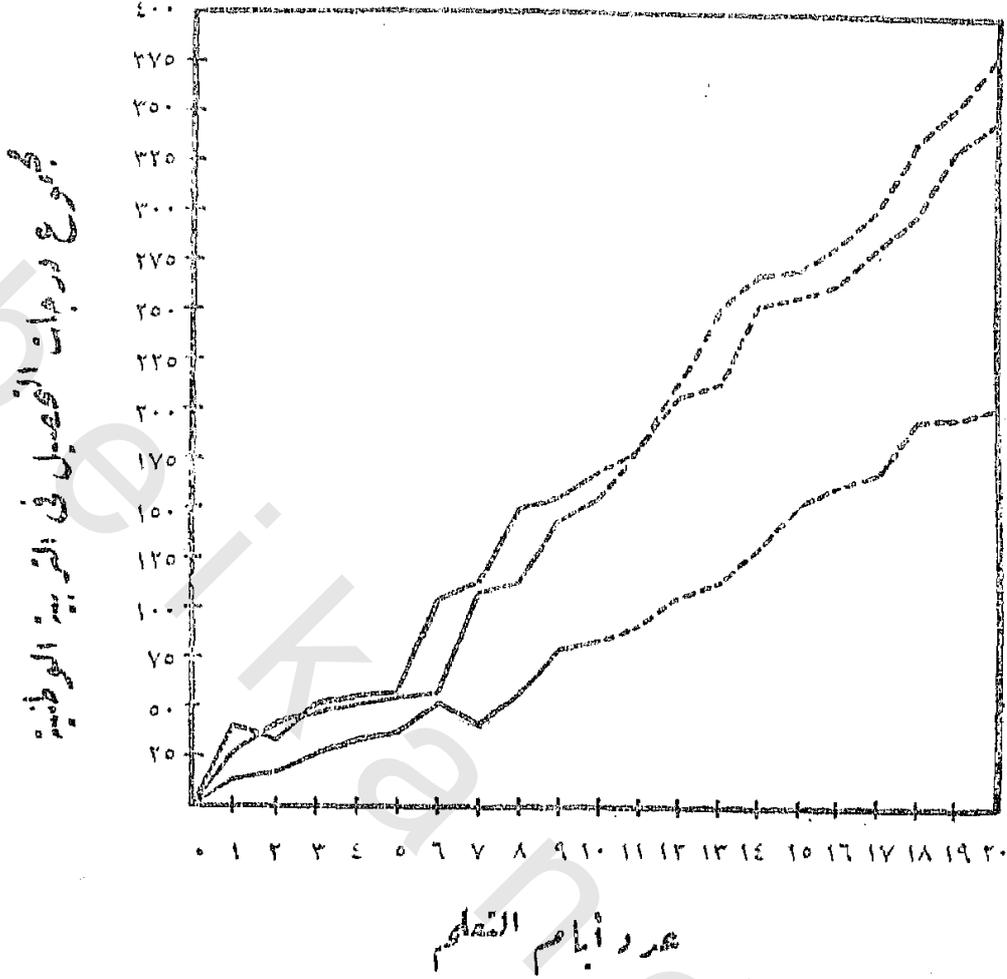
(شكل ٦) يدل هذا الرسم البياني على سير التعلم والنسيان في تجربة نقل الرسوم المنعكسة عن المرايا — نقلا عن صنودي .

الرسوم يستغرق نصف ساعة يؤديها التلاميذ مرة كل أربع وعشرين ساعة . واستمروا على ذلك ستة أيام متتالية . ويدل الشكل (٦) على المنحنى القياسي الذي يوضح هذه التجربة . وتبين الخطوط المتقطعة الأفقية فيما بين المنحنيات المرسومة بالخط الاسود المستمر على الأيام . ويظهر لنا هذا المنحنى الصعود السريع في الابتداء وهو الأمر القياسي في جميع أنواع الأعمال المضلية البسيطة . ويظن أن هذا التقدم السريع ناتج عن التناسق الذي يحدث في الأعمال المتماثلة . ويظن كذلك أن الصعود السريع ناتج عن التدريب الذي يحدث قبل ذلك في حركات مشابهة للعمل الذي يميل في ذلك الوقت . ويلاحظ من هذا البيان أنه يتحتم في كل يوم صرف بعض الوقت لاستعادة خسارة اليوم السابق قبل أن يبدأ أي نمو أو تقدم جديد عن المستوى الذي نكون قد وصلنا إليه في اليوم السابق . فالتحصيل الوقي كما يظهر في الخط الأسود المستمر يختلف عن التقدم الحقيقي الدائم المدلول عليه بالخط المتقطع .

ويفيد هذا المنحنى البياني في إظهار الحقيقة التي تنص على أن التعلم والنسيان أمران يستمر عملهما سوياً .

وقد قام ستمب (Stump) بملاحظة التقدم الذي يأتي عن دراسة العلوم الاجتماعية ، إذ لاحظ هذا الأمر بمراقبة ستة عشر تلميذاً في مدى عشرين يوماً . وكان البرنامج معداً على شكل مذكرات تتضمن مبادئ عامة شاملة ، وكان على التلاميذ أن يشرحوا بعض النقط التي تحتاج إلى تفسير . ويدل الشكل (٧) على مجموع الدرجات التي حازها ثلاثة من هؤلاء التلاميذ يوماً بعد يوم منذ بدء التجربة . ويدل الخط الأسود المستمر على نتائج العشرة الأيام الأولى ويدل الخط المتقطع على نتائج العشرة الأيام الأخيرة .

وتبين لنا النتيجة العامة لهذه التجربة أن كل يوم انقضى أفضى إلى زيادة في للمعلومات وفي النمو المستمر المتعاقب . وبما أنه قد اتبعت الفرصة لهؤلاء التلاميذ ليتقدم كل حسب مؤهلاته وسرعته الخاصة نجد الاختلاف الظاهر في الشكل بسبب ما يعرف بالفروق الفردية ، فجاء كل من هؤلاء التلاميذ بنتيجة تختلف عن الآخر من حيث المستوى النهائي .



(شكل ٧) يدل هذا الرسم البياني على مقدار تقدم ثلاثة طلاب في التعلم والتحصيل . ولكل منهم خطه البياني الخاص به . وقد وضعت الخطوط بناء على الدرجات التي حازها كل منهم يوماً بعد يوم منذ بدء التجربة . ويدل الخط المستمر على سير التحصيل في العشرة الأيام الأولى . ويدل الخط المتقطع على سيره في العشرة الأيام الأخيرة .

ونستنتج من هذه التجارب أن الخطوط البيانية تفيد فن التعليم في نواح عدة . فقد تفيد هذه الخطوط في الحكم على سرعة تقدم التلميذ في مدى أيام قلائل مما يساعد على تنظيم طرق الدراسة ومادتها بما يناسب كل تلميذ على حدة تبعاً لفروقه الفردية . ويدل عدم انتظام المنحنى على أن هناك سبباً خفياً قد يرجع إلى اضطرابات انفعالية أو تشتمت في الفكر أو فقدان الرغبة .

ومن العوامل التي تؤثر في النمو والتقدم الكفائية الفطرية أو المقدرة الطبيعية ، والحالة الجثمانية للتلميذ ، والرغبة ، والمباهاة بالعمل ، ثم موقف التلميذ تجاه المدرس ، وميله الشخصي إليه ، والشغف بالمادة ، وكذلك معرفة مقدار التقدم .

الفروق الفردية

أثر التمرين والتدريب

تظهر الفروق الفردية في جميع حالات التعلم . ويحار العلماء في أمرين : الأول - أنه إذا أخذنا عدداً من التلاميذ يختلفون من حيث مقدرتهم الفطرية فهل تزداد هذه الاختلافات فيما بينهم أو تقل إذا تمرنوا تمريناً واحداً متساوياً ؟ أما الثاني فهو هل يبقى التلاميذ مرتبين حسب فروقهم الفردية الأصلية بعد مدة التمرين كما كانوا قبلها ؟ تختلف الأبحاث التي عملت لتقرير حقيقة الأمر الأول اختلافاً كبيراً . غير أن « كينكيد » (Kinkaid) قد توصل إلى النتيجة الآتية وهي « أن التمرين يقرب بين الفروق الفردية أي أنه يصغر من شأنها ولا يزيد في الاختلاف بينها . ولذلك يرجح القول بأن المدارس المعدة للتلاميذ المتوسطين تضيف الفروق الفردية بتأخير التلميذ الذكي وتقوي التلميذ البليد بمحضه على العمل . »

أما خلاصة أبحاث الأمر الثاني فدقيقة وواضحة . إذ نجد أن الأفراد الذين يبزون المجموع في كفاياتهم الفطرية يستمرون في المقدمة إلى نهاية مدة التدريب . ويتبع ذلك القول أن التدريب لا يزيل الاختلاف الكبير في الذكاء الفطري بين الأفراد الموجودين في فرقة ما ، إلا أن هذا التدريب يعمل على تحسين الحال نوعاً ما .

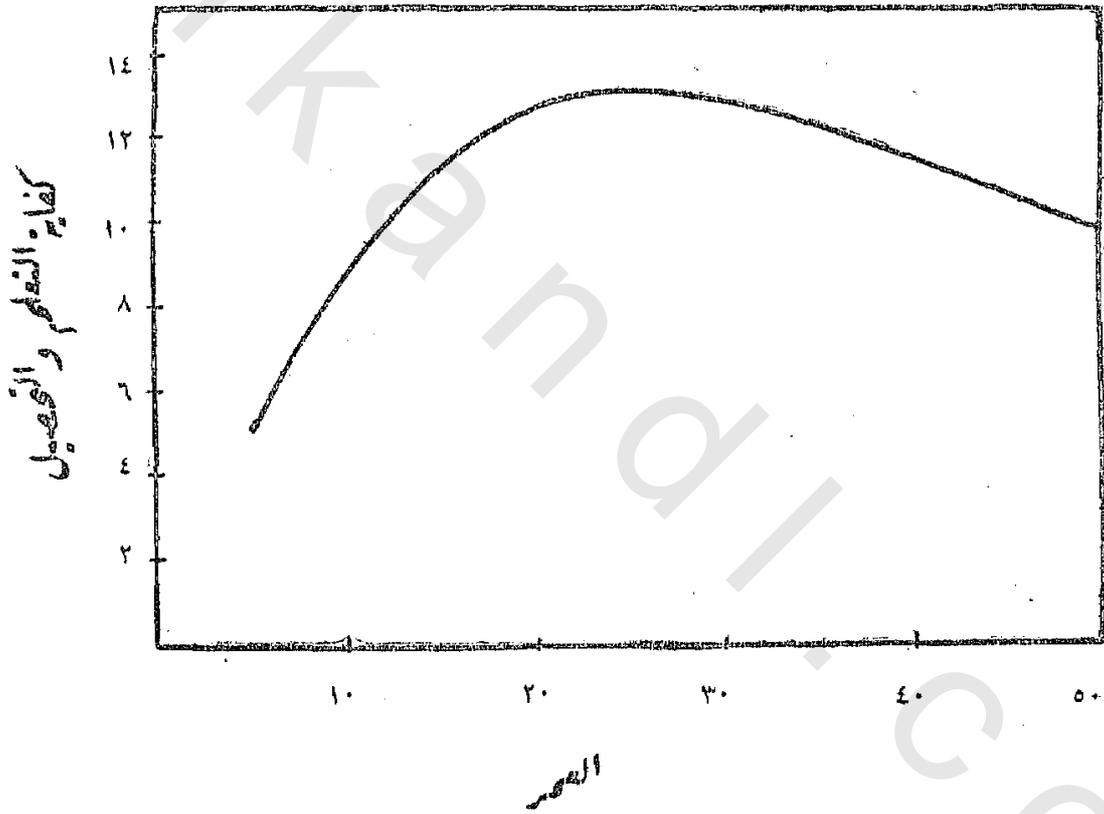
العمر

لقد وجد أنه إذا أعطيت نفس الاختبارات لأفراد مختلفي الأعمار تحسنت النتائج كلما تقدم هؤلاء الأفراد في العمر . وقد أتاحت تجارب « ثورنديك » وغيره في هذا الموضوع معرفة مقدار التعلم في مختلف الأعمار وخصوصاً الأفراد البالغين . وقد أعد ثورنديك تجاربه بطريقة تقلل من تأثير الخبرة والتدريب السابق . ومن هذه التجارب الكتابة باليد التي لا يستعملها صاحبها عادة في الكتابة ، واستعمال الآلة الكتابة ، وتعلم لغة الاسبرانتو ، ودراسة بعض المواد المقررة في المدارس ، وتعلم الاستجابة لأربع اشارات بأعمال سهلة وهكذا .

ويدل الشكل (٨) على انه ضمن حدود معينة لا تقل كفايه الفرد على التعلم مع ازدياد السن الا بمقدار ضئيل ويقدر هذا النقصان بنحو ١٥ في المائة .

وقد قال « ثورنديك » عن هذا الخط البياني في بحث حالة عدد من الرجال البالغين علمهم لغة الاسبرانتو ما يأتي :

تدل جميع الشواهد المبينة على المقدرة لتعلم لغة نظامية اساسها اللاتيني والفرنسي والالمانى والانجليزى والايطالى ، على ان الخط البياني لهذه الكفاية يسير سيراً صهرياً من سن الثامنة الى السادسة عشرة ومن الجائز الى العشرين أو أكثر ثم



(شكل ٨) يدل هذا المنحن البياني على كفاية تعلم المواد الاجتماعية والبشرية بالنسبة للعمر . - نقلا عن ثورنديك .

يبقى على حاله الى سن الخامسة والعشرين أو أكثر بقليل ثم يهبط ببطء شديد جداً الى الخامسة والثلاثين ثم يسرع قليلاً حتى سن الخامسة والأربعين أو ما بعد ذلك . ولا يعلم سبب الهبوط في المقدرة على التعلم اثناء مراحل الأعمار التي درست غير أن بعض الاسباب التي تذكر هي انحطاط الجهاز العصبي ، وفقدان الحوافز للعمل ،

وعدم الاهتمام بالشؤون الجديدة ، وثبوت العادات التي يكتسبها المرء في أثناء عمله ، وخبرته في الحياة ، وعدم الشعور بضرورة استنفاد الجهود الكبير

فقد قضت البحوث الجديدة على الرأي التقليدي القائل بأن الطفولة هي احسن الفترات للتحصيل والوعي إذ ظهر انه لا يوجد عمر مخصوص في حياة الفرد تفقد فيه المقدرة على التحسن والتقدم ولو أننا وجدنا بمض الفترات افضل من غيرها في هذا الأمر . ولا ننكر ان الاطفال الذين لم تتصلب بعد اجهزتهم العصبية ولم تفقد مرونتها والذين لم تشغلهم بمد مشاكل الحياة ومتاعها يفوقون البالغين في مقدرتهم على تعلم كثير من الواجبات المدرسية الآلية ، فالتعلم عملية نمو وتقدم تستمر طول حياة الفرد ، لأنه إذا وجدت الكفاية للتعلم والرغبة لذلك فكل فرد قادر على مواجهة مسائل الحياة وتكييف طرق تفكيره وقيادة أعماله حسبما تقتضيه المناسبات الجديدة .

مبادئ عملية لزيادة التحصيل

تتوقف عملية التعلم المجدى على حالة المتعلم الجثمانية والعقلية كما انها تتوقف على الأحوال الخارجية التي تؤثر في التعلم ومنها العوامل التي تقع تحت سيطرة المدرس نفسه أو المدرسة

وسيتصدر الكلام الآتي على هذه العوامل الخارجية دون غيرها .

(١) الرغبة في التعلم

تشمل جميع العوامل التي تؤدي الى زيادة تحصيل العلوم والمعارف قاعدة مهمة وهي انه لا يتم أمر على الاطلاق إلا إذا كان الطالب نفسه يقطاً عقلياً فلا يمكن المدرس أن يبحث الطالب ليعمل منتهى جهده بالوسائل الصناعية وحدها فيستعمل لذلك حوافز معينة مثل المدح أو التأييد أو معرفة النتائج أو المنافسة . ومهما كانت شدة هذه البواعث لأثارة الجهد والحث على العمل فلا بد من وجود حافز داخلي يزود الفرد بقوة تدفعه للوصول إلى هدف نافع يسعى إليه . والرغبة في التعلم أمر يتصل اتصالاً وثيقاً بميول الفرد وأغراضه . وبما أن هذه الميول والأغراض تختلف باختلاف الافراد فلا بد إذن

من تنويع الحوافز للعمل حتى يناسب كل منها الفرد الذي نود حثه على التعلم والعمل .
ويتحتم على المدرس الذي يرغب في حث تلميذ ما وفي دفعه للعمل أن يكشف
أولاً عن رغبات وهيمول ذلك التلميذ ثم يفتحي تاريخ حياته ويعرف كفاياته العامة
والخاصة . ولا يتم له ذلك إلا بالاحتكاك الشخصي والمصادقة .

ثم إننا نجد أن التلميذ لا تأتيه الرغبة للعمل والشوق للتعلم إلا بعد أن يكشف
بنفسه الغاية من العمل المدرسي ويدرك أن هذا العمل مما يمكنه أن يقوم به وما يناسب
ومقدرته . ويجب علينا التنبيه هنا بأن التشويق للعمل والحث عليه لا يستلزمان
النسائل في الأعمال المدرسية وتبسيطها وكثيراً ما تولدت أشد الحوافز عن الرغبة
الملحة في التغلب على الصعاب لكي يمكن الوصول إلى أهداف معينة .

(٢) الارشاد

يقصد بالارشاد هنا النظام الذي يعمل على تحديد التبعيث أي تجارب الخطأ
والصواب بأن يتلافى الأخطاء ويركز الانتباه على الشؤون المضمونة النجاح . والارشاد
أما أن يمنع الأخطاء وأما أن يصححها تبعاً للوقت الذي يحدث فيه .

ومن البديهي أن الارشاد يقدم في أي مرحلة من مراحل عمليّة التعلم ، فقد يقدم
الارشاد قبل أن يقوم التلميذ بأي محاولة من جهته وقد يقدم بعد أن يكون
التلميذ قد قام ببعض المحاولات دون إرشاد ، ومع أن الزمان والمكان لتقديم الارشاد
يختلفان باختلاف نوع العمل واحتياج المعلم له ، غير أنه قد تبين أن أحسن المراحل
للارشاد وأفضلها أثراً تأتي في المراحل الأولية من عملية التعلم وذلك لأن الأخطاء
التي تقترف عندئذ لا ترسخ فتصير عادية ونظراً لأن المتعلم يدرك في تلك المراحل
أنه اقترف خطأ ، فإنها لن تصير مؤذية أو مضرّة

وإذا زاد الارشاد عن الحد المقرر ضاع الغرض منه . والمتبع أن يمنع الارشاد
عندما يصل المتعلم إلى درجة يفهم فيها أهم أغراض الأمر الذي يجب عليه أن يؤديه .
ويجب ألا تنسى القاعدة الذهبية القائلة بأن خير الأمور الوسط . فبين الحد الأقصى
للارشاد والحد الأدنى له يقع الوسط المعقول . ففي الحالة الأولى أي كثرة الارشاد

يجب الابتكار ووضوح الابداع ، وفي الحالة الثانية أى التفتير في الارشاد تفقد الرغبة في العمل وتضعف الثقة بالنفس . وما كان الغرض من الارشاد الا تقوية ملكة الابتكار المنتج في المتعلم .

(٣) التذكر الايجابي

يعتمد التسميع على التذكر الايجابي (Active Recall) ولكنه ليس كل ما هنالك اذ يجب أن يكون هناك عدة محاولات لاستعادة الأفكار أثناء عملية التعلم .

وقد قام « جيتس » (Gates) ببعض التجارب لتعلم المقاطع ذات المعنى والمقاطع الخالية من المعنى ، وكانت نتيجة تجاربه أنه كلما زاد مقدار التذكر الايجابي أى القدرة على استعادة ما سبق تحصيله ازداد مقدار ما يمكن تعلمه . وإذا ظهر ضعف في إحدى نواحي التذكر الايجابي دل ذلك على ضعف تعلم التلميذ في الناحية نفسها وهكذا يستطيع التلميذ أن يتدرب على المألوم والمعارف التي تنفقه في رفع مستوى تعلمه وتدل تجارب « جيتس » على أن التعلم يمكن قياسه بالتذكر الايجابي .

وإذا رجعنا الى التذكر الايجابي في غرفة التدريس وجدنا أننا نستعمله في مراحل المراجعة . وبهذه المناسبة نذكر أن وقت المراجعة يحدد تبعاً للمادة التي تدرس غير أنه يجب عمل المراجعة في نهاية كل وحدة من وحدات العمل ، وفي نهاية كل موقف طبيعي . ويجب أن تنظم المراجعة حتى تشمل وحدات كبيرة وحتى توضح وتطبق بعض المبادئ . والتذكر الايجابي يسهل حل المسائل وينظم علاقة الحقائق والأفكار بعضها ببعض .

(٤) مرحلة التطبيقي العملي

لا يتكون التعلم الصحيح من تحصيل المعارف فقط ولكنه يتأني من تطبيقها أيضاً . فقواعد اللغة تفهم بطريقة أفضل لو أننا طبقناها عملياً في الانشاء ، كما أن القوانين الرياضية تسكتسب بسهولة أكثر لو أنها استعملت في مسائل عملية واضحة . وكذلك الحال في النظريات والآراء الموضوعية في العلوم الاجتماعية فإنها تفهم أحسن عند تطبيقها في المسائل الاجتماعية الحقيقية وعند استعمالها في الحياة العملية اليومية ويتحتم اعطاء الأمثلة لكل قاعدة يصير تعلمها كما أنه يتحتم اعطاء سبب كل خطوة تعمل وفكرتها

أثناء حل مسألة أو تبسيط نظرية . وبعد أن يتم التلاميذ تعلم قاعدة ويتدربوا على التمارين والمسائل التي تتناول تلك القاعدة يستحسن اعطاء بعض المسائل الجديدة ، والتمرينات المختلفة بغية معرفة مقدرة التلاميذ على تطبيق ما تعلموه في المناسبات المختلفة والاحوال المتباينة .

ويلازم الرجوع الى الاختبارات الموضوعية لقياس مقدار التحصيل غير أن هذه الاختبارات لا يمكن بها قياس كفاية التلاميذ على تطبيق الحقائق والمعلومات التي تعلموها . ولذا يجب أن يكون من بين أغراض التعليم التدريب على تطبيق المعلومات ويجب اختراع اختبارات لقياس هذه الكفاية .

(٥) الطرق الشاملة والطرق الجزئية

ينص التعلم بواسطة الطرق الشاملة على أن يكرر التلميذ الواجب المقرر بأكمله دفعات متتالية حتى يتم تعلمه ، تمثل لذلك بالتلميذ الذي يفرض عليه قصيدة ليستظهرها فإنه يطالها جملة لاستيعاب الأجزاء بالنسبة للجموع ثم يتدرب بعد ذلك على استظهار القصيدة . ويدرس التلميذ التاريخ بأن يقرأ هذه المادة كل وحدة كما هي دون أن يقسمها الى أقسام صغيرة

وتمثل للطريقة الجزئية بالنظام الذي يدرس فيه كل قسم صغير على حدة حتى يتم تعلم جميع أقسام الوحدة . وهناك ما يعرف بالطريقة الجزئية التدريجية وهي النظام الذي يتعلم فيه التلميذ القسم الأول من الوحدة ثم القسم الثاني ، وبعد أن يربط هذين القسمين معاً ينتقل الى القسم الثالث وبعد أن يستوعبه يضمه الى القسمين الأولين وهكذا الى النهاية فتكون الوحدة قد اكتملت وقت من جميع الوجوه .

وهناك ما يدل على أنه كلما ازداد احتياج المادة إلى التفكير المنطقي العقلي ناسبها الطريقة الشاملة في التحصيل . وقد ظهر هذا الأمر في تعلم النثر والشعر إذ وجد بالتجربة أن الطريقة الشاملة أوفى بالفرض ، غير أن الطريقة الجزئية فقد ظهر أنها أنسب في تعلم المقاطع العدمية المعنى أو المفردات . ومن المرجح أن الطريقة الشاملة أفيد إذا وضعنا التعلم المنطقي محل التعلم الاستظهارى . فلكل من الطريقتين فوائدها .

والأفضل في تعلم قصيدة أن تدرس مرة واحدة ثم تكرر الأجزاء الصعبة ، وكذلك الأمر في أغلب المواد المدرسية فالأفيد أن تدرس أولا الوحدات الأساسية المستقلة المعنى ثم تعاد دراسة الأقسام الصغيرة الصعبة وهكذا نرى ان استعمال الطريقةين معاً أفضل من استعمال احدهما دون الأخرى

(٦) توزيع الجهد

يتوقف أثر الجهد الموزع بالنسبة الى الجهد المركز على عدد مرات التكرار والزمن الذي يستغرقه كل تمرين . ومع ان هذا الموضوع قد بحث باسمهاب ، غير أن القوانين الخاصة بتوزيع الجهد لم توضع بعد ، وذلك يرجع الى أن عدد مرات التكرار وزمن التمارين يختلفان باختلاف أنواع المواد التي تود تعلمها وتوقعان على عمر المتعلم ونوع الطريقة التي تستعمل في التعلم . وقد دلت التجارب على أن اتباع طريقة الحفظ الجدى لمدة قصيرة تنخلها فترات راحة طويلة نظام يؤدي الى نتائج حسنة ، فقد وجد أن محاولة واحدة في اليوم لمدة قصيرة موزعة على عدة أيام تفضل على الدراسة المستمرة لمدة طويلة بدون فترات راحة ، إذا رغبتنا في استظهار أبيات من الشعر أو اكتساب مهارة تعتمد على استعمال العضلات كتعلم الكتابة على الآلة الكاتبة مثلاً فالتمرين المتقطع يفضل على التمرين المستمر دفعة واحدة إذ أثبتت التجارب ان التمرين المتواصل في فترات طويلة يؤدي الى هبوط في مقدار الفائدة المكتسبة في كل وحدة من وحدات التمرين

وخلاصة هذا البحث ان الحفظ المتواصل أياماً ممدودة قبل الامتحان مما يخالف مبادئ الدراسة فإنه ليس طريقة فعالة لاكتساب المعرفة أما فائدة التعلم في فترات متقطعة فترجع الى أن هذه الطريقة تتيح لنا الفرصة لكي ننظم ما اكتسبناه ونحوه الى مادة سائغة وهكذا نضمن تعلماً وافياً عميقاً . ثم ان طريقة توزيع الجهد تمنع التعب والسأم المحتم ظهورهما إذا كان الجهد شديداً وامتد إلى فترة طويلة من الزمن .

ويجب الملاحظة هنا ان الاصطلاحين « مركز وموزع » لا يشملان إلا معنى نسبياً ، فاذا فضل المتعلم احدي الطريقتين على الأخرى عادت أسباب ذلك الى نوع

المادة وصعوبتها ثم الى تكييف المتعلم نفسه تبعاً لما يؤديه من عمل ، وعادت أيضاً الى مقدرته في حصر كفاية الانتباه مدة طويلة

الوعي

تشمل التجارب الخاصة بدراسة الوعي خطوات ثلاث :

- (١) قياس مقدار المعلومات التي يحصل عليها الفرد في أول مرحلة من مراحل التعليم
 - (٢) الانتظار فترة من الزمن بعد الخطوة الأولى
 - (٣) اعادة قياس مقدار المعلومات التي حصل عليها الفرد في الخطوة الأولى لمعرفة نسبة ما يعيه بعد مرور فترة الزمن المنوه عنها في الخطوة الثانية.
- ونلاحظ هنا اننا لو عملنا على قياس مقدار المعرفة بعد عملية التعلم مباشرة كان القياس للمقدار التحصيلي لا للمقدار الوعي أو التذكر فإنه يتحتم في دراسات الوعي أن تقاس الاختبارات والمعلومات السابقة بعد مرور فترة من الزمن بين قياس أول مقدار تعلمناه وبين القياس الثاني لنفس المادة المتعلمة

ويمكن قياس الوعي بطرق ثلاث :

طريقة التذكر أو الاستدعاء ، وطريقة التمييز أو الاستدلال ، ثم طريقة إعادة عملية التعلم والتحصيل . وتتكون طريقة الاستدعاء من قياس المقدار الممكن تذكره إما بواسطة التلميح والمعاونة وإما بدونهما بعد مرور فترة من الزمن .

وتشمل طريقة التمييز التفريق في الردود بين ما خبرناه أو تعلمناه وبين ما لم نعرفه من قبل . أما طريقة إعادة التعلم فتتطلب ملاحظة مقدار الاقتصاد في التعلم الذي يتم في المرات اللاحقة للمرة الأولى ، ونمثل لهذه الحالة بالتلميذ الذي يتعلم عدداً من المقاطع العديمة المعنى في أول الأمر ثم ينتظر مرور فترة من الزمن فيعيد تعلمها من جديد حتى يتقنها كما تقناه لها في المرة الأولى . ويبين الفرق بين عدد مرات التكرار في عملية التعلم الأولى وبين عددها في عملية التعلم الثانية مقدار التقدم والتحسين

وفي إمكان المدرس أن يستفيد من طريقتي الاستدعاء والتمييز لقياس مقدار التحصيل الذي يتم في تعلم المواد الدراسية ، دون أن يخاف أثر العوامل الذاتية

والآراء الشخصية ، لأن هاتين الطريقتين من الطرق الموضوعية للقياس. وسنعود الى أنواع الاختبارات الموضوعية في فصل آخر .

المنحنى البياني للوعي

يبين لنا المنحنى البياني للوعي مقدار المعرفة التي تحتفظ بها بالنسبة لعامل الزمن . وقد عملت هذه المنحنيات بناء على مواد مختلفة وطرق قياسية مختلفة وأفراد مختلفين . وقد أدى كل هذا الى صعوبة تكوين ما يعرف بالمنحنى النموذجي أو القياسي .

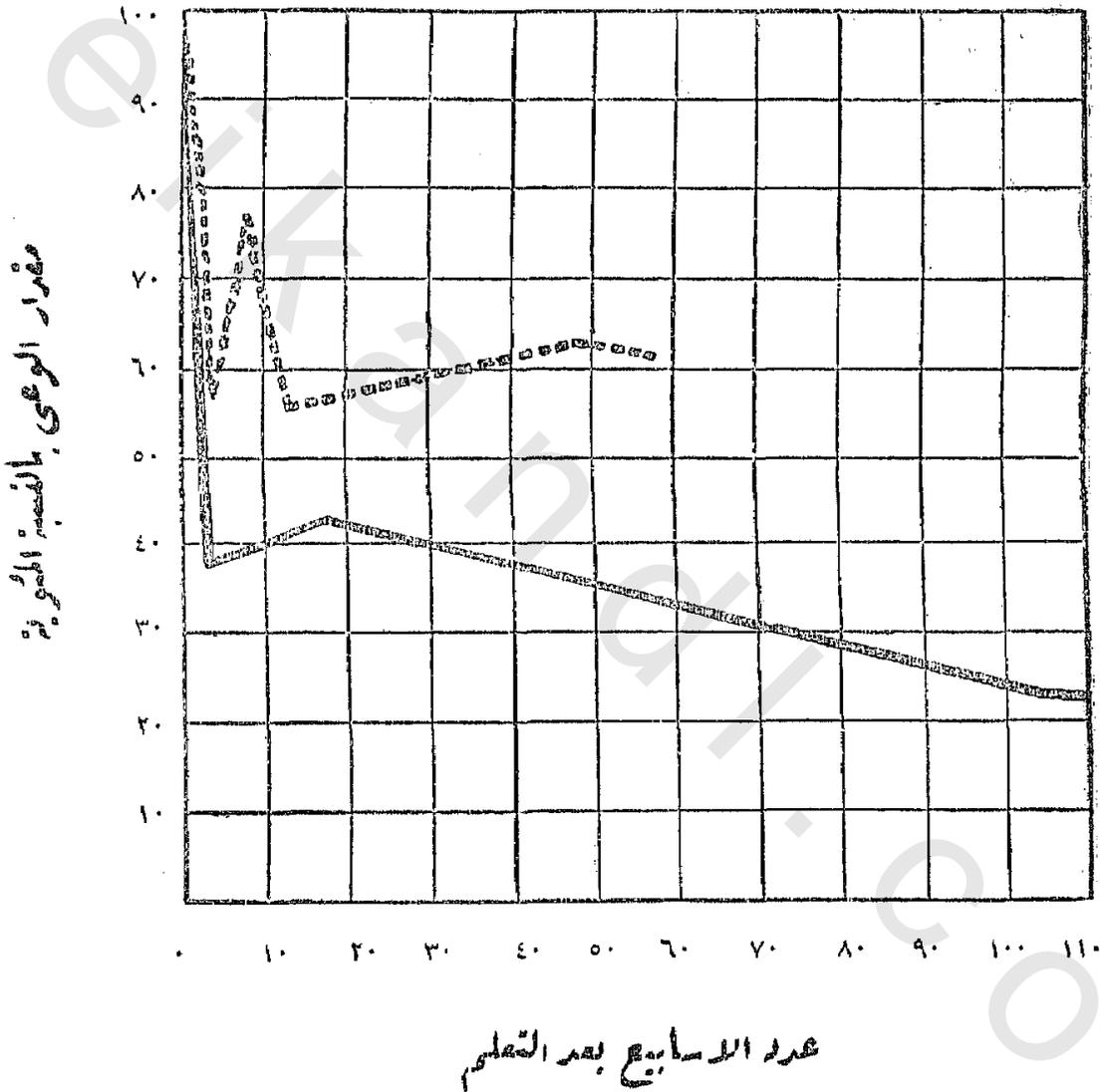
ويبدل الشكل (٩) على منحنيين عملياً اعتماداً على تعلم مواد ذات معنى ثم قياسها بواسطة طرق الاستدعاء والتمييز ويمكن اعتبار هذين المنحنيين قياسيين أو نموذجيين . ونستدل منهما على أن النسيان الشديد يعقب عملية التعلم مباشرة ويتبع ذلك تحول سلبي في النسيان (أي أن التذكر يهود) . وقد ظهر أن مقدار الوعي يتأثر بعوامل كثيرة منها طرق القياس ، ونوع العمل الذي يتبع التعلم ، ونوع المادة التي تتعلمها ، ودرجة سرعة عملية التعلم الأولية ، ثم الأهداف التي نهتم بها أثناء التعلم ونشدهد في إظهارها .

المواصل التي تؤثر في مقدار ما تحتفظ به بعد التحصيل

(١) طريقة القياس .

تدل الاحصاءات التي جمعت من تجارب الاختبارات على أن النسيان يقل عند ما نستعمل طريقة الاستدعاء عنه عند ما نستعمل طريقة التمييز . ومن الصعب شرح أسباب هذه الظاهرة لأن الاعتقاد السائد يقول بأنه أسهل على الفرد أن يميز الأشياء إذا رآها بعد معرفتها من أن يستعيدّها دون استدلال أو تلميح . غير أن الواقع يكذب ذلك إذ تفضل نتائج الاستدعاء نتائج التمييز . وربما كان ذلك عائداً إلى أثر الصور الذهنية أو الملابس وارتباط الأفكار التي يكون الفرد قد كونها في ذهنه ، فتفيده في عملية الاستدعاء أو ربما مكن الاستدعاء الفرد من استعمال نفس الطريقة التي يكون قد استعمالها في مرحلة التعليم الأولى . في حين نجد أن طريقة التمييز تختلف عن طريقة التعلم ولذلك يضطرب المرء عند استعمالها وربما كان من أهم أسباب هذا

الضعف أن عدد الاجابات المذكورة لكل سؤال والتي تظهر للممتحن انها اجابات
صالحة تفقده الثقة بنفسه فتسبب له الأخطاء
وخلاصة البحث أنه يحسن استعمال الطاريقتين - طريقة التمييز وطريقة الاستدعاء
- في الاختبارات لأن كلا منهما تعطينا قياسات مختلفة وتدل على مستوى الوعي غير
متبادل مع المستوى التي تدل عليه الاخرى .



(شكل ٩) يدل هذا الرسم البياني على مقدار وعي مواد ذات معنى وتذكرها بعد
تمام تعلمها . ويدل الخط المتقطع على الوعي الذي قيس بواسطة طريقة التذكر أما الخط
المتصل فيدل على الوعي الذي قيس بواسطة طريقة الاستدلال أو التمييز . ونعلم من هذا
الرسم أن النسيان يكون كبيراً جداً في الأسابيع الأولى بعد التعلم أي أننا ننسى في العشرة
الأسابيع الأولى حوالي نصف ما تعلمه

(٢) نوع العمل التالي للتعلم ومقداره

المفروض أنه تحدث في الجهاز العصبي بعض تغيرات نتيجة للتمرين أو التدريب الذي يقوم به الفرد ، والملاحظ أن أثر هذا التدريب يقل في الفرد مع مرور الزمن بعد إيقاف التمرين . والمرجح أن سبب ذلك يرجع إلى ضعف الأثر في الاعصاب ، و إلى نوع العمل الذي يتبع عملية التعلم الأولى وقد دلت هذه التجارب دلالة قاطعة على أن فقدان الوعي لا يتسبب عن اضمحلال الآثار التي تطبع في الأعصاب بل بسبب طفيان العوامل الجديدة على القديمة والتغلب عليها .

(٣) نوع المادة

يفرق وعى المواد المعنوية مثل الشعر والنثر والكلمات المفردة وعى الأمور العدمية المعنى مثل المقاطع اللفظية والكلام الهراء . وفضلاً عن أن المواد المعنوية تفيد في تداعي الأفكار وارتباط المعاني التي تتكون أثناء التعلم فإنها تعطى فرصة بين مرحلة التعلم الأولى وبين مرحلة الاختبار لكي يزيد الفرد في درجة تعلمه . ثم ان المواد المعنوية تعطى المرء فرصة لكي يهضم ويقدر قيمة ما اكتسبه وقد قيل ان العادات الآلية يمكن وعيها مدة أطول من العادات اللفظية أو المعنوية فقد وجد أن العادات التي تتكون من التدريب على الآلة الكاتبة تستمر مدة أطول من الشعر والنثر والمفردات غير أن « مكجيوك » (McGeoch) قد أظهر ان المواد المعنوية والآلية إذا تعلمت بمقدار واحد فان كلا النوعين يحفظان بنفس المقدار إذا ما تعادلت الأعمال والأحوال التي تتوالى عليهما .

(٤) مقدار التعلم في المرحلة الأولى وسرعته .

يتضمن هذا الموضوع مسألتين : المسألة الأولى : العلاقة بين مقدار التعلم في مرحلته الأولى وبين مقدار الوعي . والمسألة الثانية : العلاقة بين سرعة التعلم في المرحلة الأولى وبين مقدار الوعي
وقد حققت المسألة الأولى على ضوء التجارب التي عملت لتحديد عدد مرات تكرار مادة ما حتى تستظهر دون خطأ على الاطلاق . وبعد مرور فترة من الزمن تعاد

هذه التجربة وتحصى مرات التكرار اللازمة لإعادة تعلم المادة التي استظهرت في المرة الأولى علي أن تكون مهرفتها بنفس المقدار والمستوى .

ونشرح في هذه المناسبة معنى « التعلم الاضافى » (Overlearning) فاذا كررت قائمة من المفردات عشرين مرة حتى يتم استظهارها ثم كررت عشر مرات أخرى فوق العشرين كان مقدار التعلم الاضافى ٥٠ في المائة وإذا كررت عشرين مرة كان مقدار التعلم الاضافى مائة في المائة .

وقد أظهرت التجارب في المواد الآلية أو العضلية وفي المواد المنوية أو الذهنية أن ٥٠٪ من التعلم الاضافى ذا فائدة عظمى لتحسين الوعي، ولا يعنى هذا القول انه كلما زاد التعلم الاضافى زاد مقدار التحسين تبعاً لذلك . نستثنى من ذلك حالة واحدة فقد وجد ان زيادة التعلم الاضافى عن ٥٠٪ تفيد بنسبة امتداد الفترة فيما بين مرحلة التعلم الأولية وبين وقت قياس الوعي .

وبفهم من التعلم الاضافى اذا ما أخذناه بأوسع معانيه انه لا يعنى التكرار فقط بل يشمل أغراضاً منها التمثيل (التحول الى أصل المادة الموجودة) والتنظيم والتطبيق وكل هذا لا يمكن قياسه بالاختبارات الموضوعية . ويتم التعلم الاضافى لتحقيق الأغراض المذكورة بأن يعمل الفرد على استعادة وتقدير المواد التي يتعلمها بكل هدوء وسكون ويتم ذلك بدون أن تظهر عليه أى أمارات خارجية . وقد وجد أن بعض التعلم الاضافى الذى من هذا النوع ضرورى في كل المواد ، لأنه بهذه الوسيلة فقط تظهر غزارة المادة والخبرة في الاجابة أثناء تأدية الامتحانات .

أما بشأن المسألة الثانية فقد تبين أن الافراد الذين يتعلمون بسرعة تكون نتائج اختباراتهم في الوعي أفضل من نتائج الافراد الذين يتعلمون ببطء . وقد دلت الاختبارات التي عملت في هذا الشأن على نفس النتائج التي ظهرت من التجارب في علاقة الذكاء والوعي فقد تبين ان التلاميذ ذوو الذكاء العالى يعون على وجه العموم أكثر من غيرهم من التلاميذ الأقل ذكاء .

(٥) الاغراض التي يعنى بها في التعليم

١ - المعلومات والوقائع والحقائق

درست «السيدة باست» (Bassett) وعي ٤٩٥ تلميذاً في إحدى الولايات المتحدة لما تعلموه في مادة التاريخ الأمريكي فقامت بمقدار ما حصله التلاميذ في فصل مدرسي ثم قامت بعد ذلك وعيهم لتلك المادة بعد ٤ و ٨ و ١٢ و ١٦ شهراً فتبين لها انه بعد مرور عام واحد فقط وعي هؤلاء التلاميذ ٢٥ في المائة مما كانوا يعرفونه في آخر الفصل المدرسي الذي درسوا فيه تلك المادة

ودلت تجارب «ليتون» (Layton) أن التلاميذ يعون فقط نحو ثلث ما يتعلمونه في مادة الجبر إذا ما بقوا مدة عام دون تعلم مادة رياضية أما أبحاث «سيدرستروم» (Cederstrom) عن وعي معلومات علم الحيوان فقد دلت على أن التلاميذ بعد مرور عام من التحصيل يعون بين ستة أعشار وثمانية أعشار ما حصلوه في السنة الدراسية

وقد جاءت أبحاث «جونسون» (Johnson) في تعلم مبادئ علم النبات بنتائج غير ما ذكرنا إذ وجد من دراسته لأربع وعشرين طالباً أن مقدار ما ينسرونه في الوعي بعد مرور ثلاثة شهور من إتمام الدراسة يقدر بـ ٤٣ في المائة غير انه وجد أن ما يفقدونه بعد مرور ستة شهور ٤٨ في المائة

ب - المقدرة على تطبيق المعرفة وبناء الخطط

عمل «تيلر» (Tyler) تجارب عديدة في علم الحيوان وتلخص نتائج أبحاثه في أن المعلومات الفنية جداً مثل أسماء الاعضاء والأجزاء الخاصة بها يصيبها النسيان بسرعة أما المقدرة على تطبيق المبادئ العامة ومعارف علم الحيوان فانها أكثر دواماً .

وقد قام «تيلر» بتجارب أخرى في مادة «مبادئ العلوم» فكانت نتائج أبحاثه مشابهة لما وجد في تجارب علم الحيوان .

وقد لخص تيلر رأيه بما يلي : -

« يظهر ان أكبر خسارة تصيب ما يحصله التلاميذ أثناء العام الدراسي هي في المعلومات البحتة والحقائق ، ولكن مقدرتهم على شرح مسائل الحياة العملية اليومية وإيجاد الفوائد الاصلية والنظريات العامة من مساومات خاصة لا تصيبها أى خسارة . ولذلك نرى ان المزايا الدائمة التي تعود من تعلم العلوم ووعيتها ليست في تحصيل المعلومات الثابتة والحقائق بقدر ما هي في التوفيق على شرح العبارات العلمية والقدرة على التعميم من وقائع معينة . فقد ينسى التلاميذ المعلومات التي لا تستعمل إلا نادراً فيما بعد ولكنه من الممكن وعى طرق معينة للتفكير مما يمكن الرجوع اليها في أحوال كثيرة تالية »

وخلاصة جميع هذه الأبحاث تظهر لنا ضرورة تنظيم مواد الدراسة تنظيماً جديداً على ضوء الأبحاث الحديثة والأهداف الواسعة . ثم انه يجب العمل على إيجاد اختبارات دقيقة خاصة نتكّن بواسطتها من قياس الدرجة التي نصل إليها في العمل نحو تلك الأهداف .

نعود الآن للكلام في بناء الخطط وتكوين الميول غير أننا نبدأ بالقول بأنه لا يعرف الكثير عن ثبات الخطط والميول أو دوامها .

وقد درس « بيترسون » (Peterson) « وثورستون » (Thurston) هذا الموضوع بإجراء التجارب لمعرفة مقدار انحراف الميول وتحول الخطط في الاطفال . فبعد قياس ميول عدد من الأطفال بواسطة الاختبارات الموضوعية الخاصة ، عرض الباحثان على هؤلاء الأطفال أسئلة صور متحركة عن الحرب والمقاومة والسلام ومنع المسكرات والمسألة الصينية وغير ذلك من موضوعات لها تأثير نفسي ، فوجد أن ميول الأطفال ولو أنها تتأثر بعد رؤية الشريط مباشرة غير أن الخطط الأصلية والميول الأولية تعود الى ما كانت عليه بعد مرور الزمن الكافي .

وخلاصة هذا البحث تدل على أن الميول والخطط اذا اقيمت على أساس متين وعمل على تنميتها تنمية صحيحة في أول الأمر تثبت على هذه الاسس . وهذا هو المجال الذي يمكن التربية أن تعمل فيه حتى تأتي بأفيع النتائج وأعمها .

تفسير الوعي

بما أن التحصيل والوعي هما العاملان اللذان لا تتم عملية التعلم بدونهما ولا بأحدهما دون الآخر، فإن جميع العوامل التي تؤثر في التحصيل تؤثر كذلك في الوعي وكما قلنا سابقاً إن الحفظ والنسيان أمران يعملان معاً فالتعلم يثبت إذا بعد تخصصينه ضد عوامل النسيان .

ويعتمد الوعي الصحيح على تربية الروابط وتكوين المعاني ويجب أن تنظم المواد الدراسية في وحدات كبيرة شاملة حتى يمكن ربط الأقسام الصغيرة والتفاصيل بالوحدة الأصلية ذات المعنى الأساسي .
وبما أن المنحنى البياني للوعي يدل على أن النسيان يحدث بعد التعلم مباشرة فيجب أداء عمليات المراجعة بما يتفق وهذا المنحنى فالمراجعات المتعددة بعد مرحلة التعلم الأولى تقلل من هبوط المنحنى هبوطاً سريعاً في أول الأمر كما هو ظاهر في شكل (٩) ويجب أن يفهم التلاميذ ضرورة التعلم الإضافي في جميع المواد التي تدرس ويشمل التعلم الإضافي بأوسع معانيه التمثيل والتنظيم في المواد المكتسبة من غير أن يكون هنالك أي تمرين على أو تدريب ظاهر .

وبما أنه قد وجد أن الميول وكفاية التطبيق العملي وعمل الخطط مما يمكن تعلمه ، فهذا مما يشجع على المطالبة بتبديل نظام تعليم المواد الدراسية حتى توصل إلى الأغراض المذكورة إذ من المرجح أن الميول وطرق حل المسائل وكفاية التطبيق العملي هي أثبت نتائج التعلم وأبقاها .