الفصل الخامس

التعلّم

طبيعته — تحصيله — وهمه

بقلم روبرت ديفز

يقتضي التعلّم التحسين المستمر عن طريق المران والتدريب . وأفضل طريقة يمكننا بها فهم طبيعة هذا التحسين أن نتتبع التغير الذي يتم في أثناء حدوث التعلّم. وقد وجد أن التعلم في أدواره الأولى يتكوّن من أفعال غير ناضجة ، مبهمة ، 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 المتعلّم ليحسن ربط الأمور بعضها ببعض وليلاحظ الاختلاف 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. وكلما تقدم المتعلم خطوة استطاع أن يقتبس وحدات تعليمية أكبر وأصعب من سابقاتها ، 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 تؤدى بصعوبة يمكن عملها الآن بكل سهولة . واكتسبت الأمور مغزى جديداً بعد أن كانت تتراءى لنا خالية من المعنى . فالتعلم إذاً لو شرحناه بتوسع وفهمنا معناه الحقيقي الشامل لدل على ما يفوق اكتساب المهارة وتحصيل المعلومات بالطريقة الآلية المعروفة 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 التعليم تأثير كبير فى خطة سير التلميذ فاذا 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 فى أحوال أخرى فقد لا يجد هذا التلميذ أى فائدة تعود عليه مما يتعلم ولا يمكنه إدراك الوجهة التى هو مسوق نحوها أو فهم غاية جده وكده . على أننا لو نظمنا المواد التى نرغب فى تعليمها وحددنا الأغراض التى نسعى اليها من وراء ذلك وعملنا على إعطاء التلاميذ الفرص لتأويل معلوماتهم وفهمها ثم تطبيقها عمليًا فان التعلم لا يقتصر بعد ذلك على اكتساب المعلومات والكفايات الآلية ولكن يمتد إلى تحول فى الميول والخطط وإلى ازدياد فى المقدرة على الفهم وإلى نمو ملكة تطبيق المعلومات عمليًا تطبيقًا كافيًا

كيف يتعلم الانسان

يمكننا دراسة كيفية التعلّم إما عن طريق علم دراسة الأعصاب أو عن طريق علم النفس . يشرح لنا العلم الأول ماذا يحدث داخل الجهاز العصبى ابتداء من وقت حدوث التنبيه إلى وقت حدوث الاستجابة أو التلبية . 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 العصبى . فقد زعموا أنه إذا تكررت الاستجابة لمنبه معين ونتج عن ذلك تكوين العادات فلا بد من افتراض أن تعليل ذلك يرجع إلى الجهاز العصبى . ومع أن العلماء لم يتمكنوا من تحقيق كيفية حدوث التعلم فى الجهاز العصبى غير أنهم يزدادون ميلا لاتخاذ هذا المبدأ لتدعيم معرفتهم للسلوك كما يلاحظونه فى تجاربهم . وما زال باب الأخذ والرد فى هذا الميدان مفتوحًا .

أما طريقة علم النفس فتهتم بدراسة سلوك الحيوان والانسان فى اختبارات معدة لذلك وفى تجارب تعمل لمراقبة تصرفهما تبعًا 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 التعبيث . ويدفع الحيوان للعمل فى هذا التيه بحافز قوى كالجوع مثلا 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 يتعدى الحافز هنا الرغبة الداخلية لتأدية الواجب أو المدح أو التأنيب . وقد يقتصر الأمر على التشوق لمعرفة نتيجة التجربة .

وتقاس المقدرة على التعلم فى التجارب المذكورة للانسان أو الحيوان بمقاييس لا تتأثر بالآراء الشخصية ويتم ذلك بحصر عدد المحاولات التى يأتيها الانسان أو الحيوان . أو تحديد الزمن الذى يصرفه حتى يصل إلى الهدف المنشود ، ثم إحصاء الأخطاء التى يرتكبها . وهى الطريقة التى نعبر عنها بالطريقة الموضوعية .

والغرض من هذه التجارب دراسة كيفية التعلم ومعرفة العوامل التى تؤثر فى كفاية الكائن الحى . ويعمل الباحثون على دراسة أثر المنبه وقوته ، ويدرسون أثر عمر الفرد أو ذكائه فى سير عملية التعلم . وهكذا يستمرون فى تبديل العوامل وتعديلها ، وفى زيادة قوة المنبه وانقاصها حسب ما يتراءى لهم غير أنهم يعملون دائما على وضع تجاربهم فى 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 يخشوا 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 اذاً ينتج عن أثر التدريب المتراكم فى حين يدل الوعي على استمرار أثر الأمور المكتسبة . فالتعلم اذاً 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 التعلُّم أنه في الامكان التحصيل الكثير في فترة قصيرة من الزمن . ولو راجعنا الحالة التي تتم أثناءها هذه التجارب ولاحظنا الاستعداد الذي يعمل لها أدركنا سبب هذا التقدم السريع وذلك لأننا نجد أن جميع هذه التجارب تسعى 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 للتعلُّم

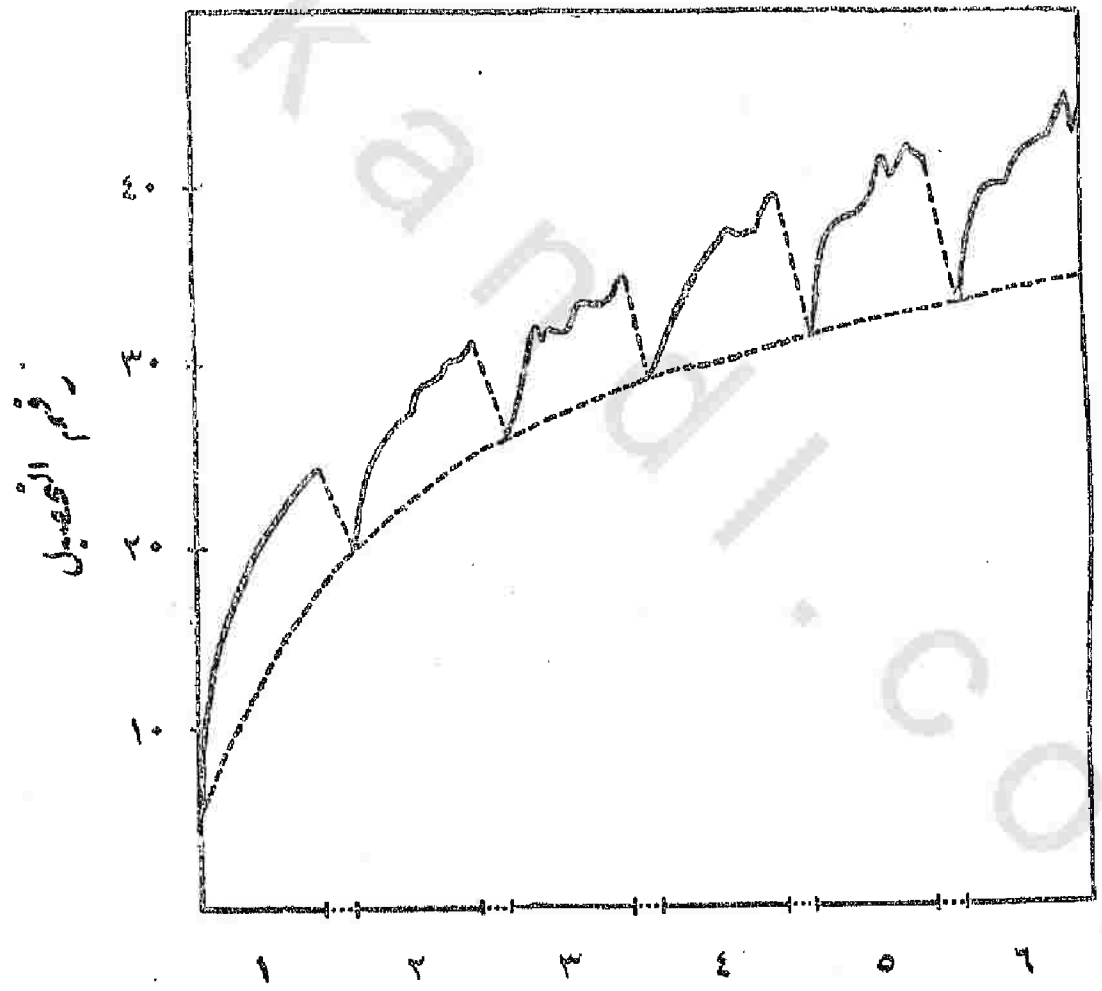
يدل المنحني البياني للتعلم على مقدار التقدم باستمرار التدريب وتوالي التمرين . والمنحنى لايدل في وقت ما على غير وجهة واحدة في نظام التعلّم الكامل . فهو اما أن يدل على عدد الأخطاء التي ترتكب ، وإما أن يدل على الزمن الذي يُستغرق في عمل التجربة ، وإما أن يدل على سرعة التقدم أو مقدار الدقة في العمل . وتبين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

ويوجد نوعان من المنحنيات البيانية المستعملة في شئون التعلّم . أولاً : المنحنى النموذجي أو القياسي . وثانياً : منحنى النمو المتعاقب . ويبين المنحنى القياسي أثر استمرار التدريب على أمر ما . ومثل هذا المنحني 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 والمنتظر اكتسابه – ثم في الحالات التي تحتاج إلى التنظيم المستمر بغية التقدم . نأخذ مادة التاريخ مثلا . 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 يومًا بعد يوم . ويختلف شكل هذا المنحنى عن شكل المنحنى القياسي في أنه يبدأ بالصعود ببطء وبالتدريج ثم يأخذ في التقدم السريع

ونأتي الآن بتجربتين نمثل باحداهما المنحنى القياسي أو النموذجي وبالأخرى لمنحنى التقدم المتعاقب . يجرى 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 تمرينًا لنقل الرسوم المعكوسة عن المرايا ، وكان نقل هذه



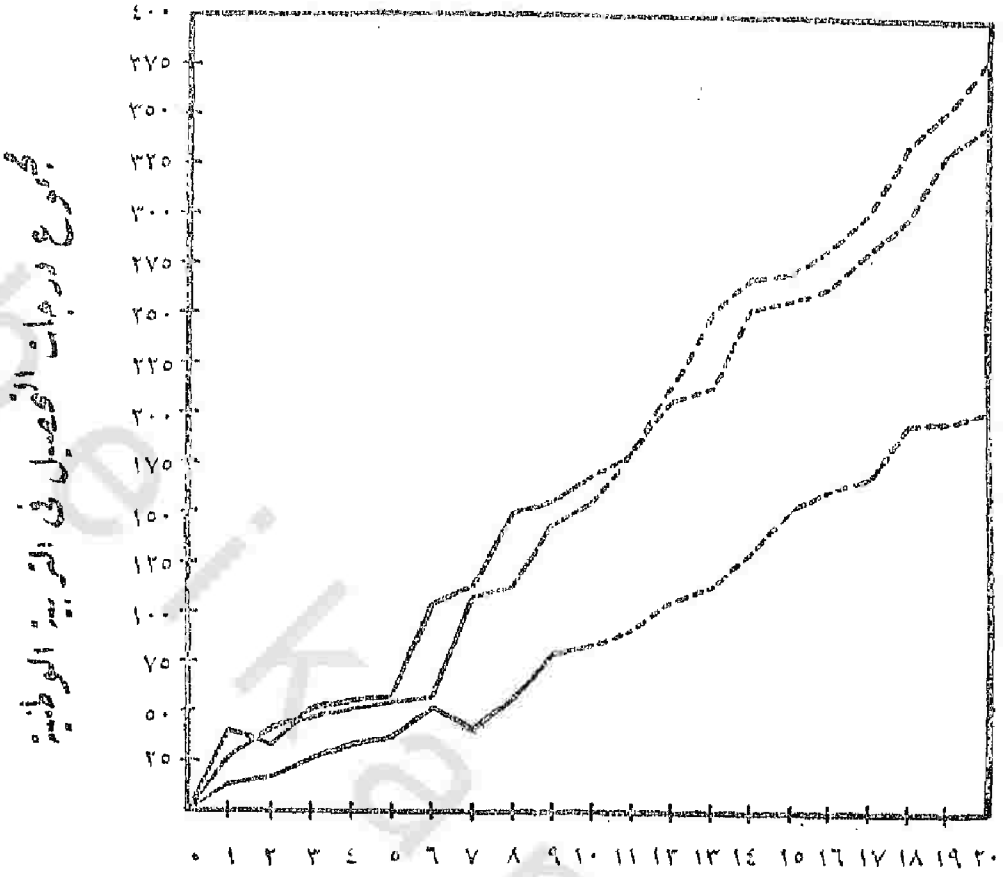
(شكل ٦) يدل هذا الرسم البياني على سير التعلم والنسيان في تجربة نقل الرسوم المنعكسة عن المرايا — نقلا عن صنودى .

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

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

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 مبادىء عامة شاملة ، وكان على التلاميذ أن يشرحوا بعض النقط التى تحتاج الى تفسير . ويدل الشكل (٧) على مجموع الدرجات التى 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 الى زيادة في المعلومات وفى النمو المستمر المتعاقب . وبما انه قد اتيحت الفرصة لهؤلاء التلاميذ ليتقدم كل حسب مؤهلاته وسرعته الخاصة نجد الاختلاف الظاهر فى الشكل بسبب ما يعرف بالفروق الفردية ، فجاء كل من هؤلاء التلاميذ بنتيجة تختلف عن الآخر من حيث المستوى النهائي .



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

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

ومن العـــوامل التي تؤثر فى النمو والتقدم الكفاية الفطرية أو المقدرة الطبيعية ، والحالة الجثمانية للتلميذ ، والرغبة ، والمبـاهاة بالعمل ، ثم موقف التلميذ تجاه المدرس ، وميله الشخصي إليه ، والشغف بالمادة ، وكذلك معرفة مقدار التقدم .

الفروق الفردية

أثر التدريب والتمرين

تظهر الفروق الفردية فى جميع حالات التعلُّم . ويحار العلماء في أمرين : الأول – أنه اذا 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 « كنكيد » (Kinkaid) قد توصل الى 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 تضعف الفروق الفردية بتأخير التلميذ الذكى وتقوي التلميذ البليد بحثه 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 . وينبع ذلك القول أن التدريب لا يزيل الاختلاف الكبير فى الذكاء الفطرى بين الأفراد الموجودين في فرقة ما ، إلا أن هذا التدريب يعمل على تحسين الحال نوعاً ما .

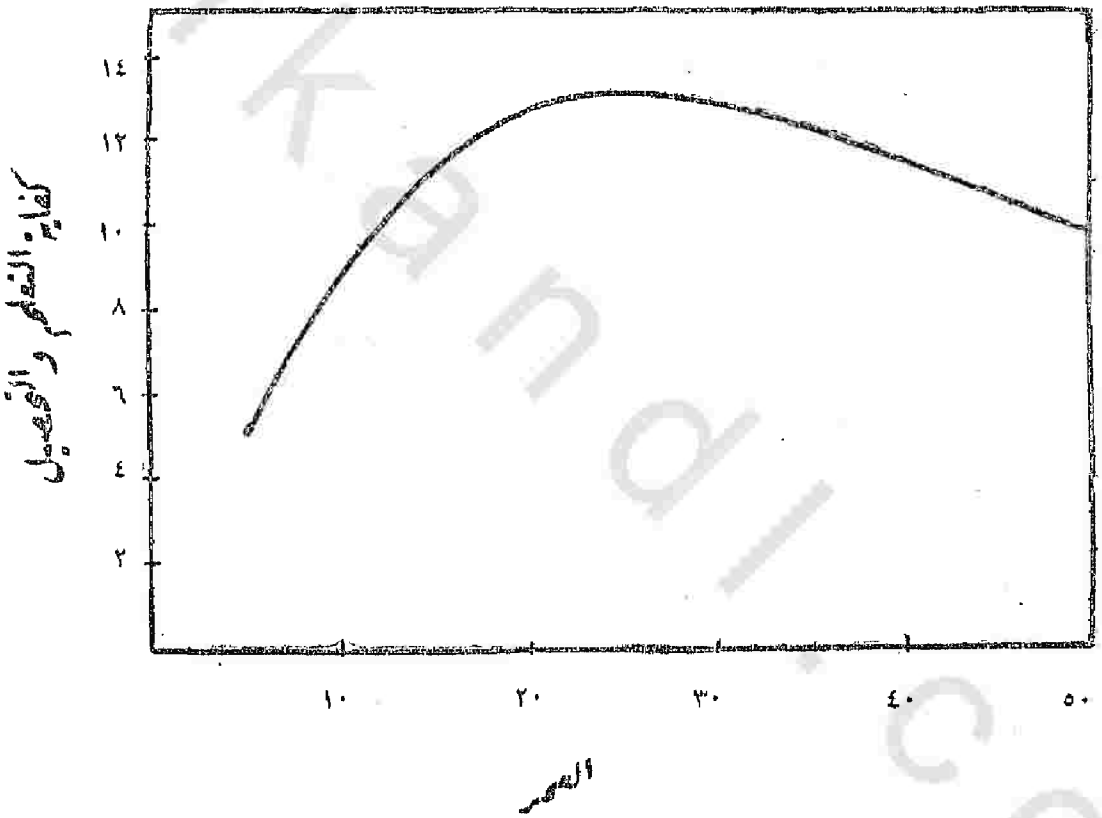
العمر

لقد وجد أنه اذا أعطيت نفس الاختبارات لأفراد مختلفى الاعمار تحسنت النتائج كلما تقدم هؤلاء الأفراد فى العمر . وقد أتاحت تجارب « ثورنديك » وغيره فى هذا الموضوع معرفة مقدار التعلم فى مختلف الأعمار وخصوصاً الأفراد البالغين . وقد أعد ثورنديك تجاربه بطريقة تقلل من تأثير الخبرة والتدريب السابق . ومن هذه التجارب الكتابة باليد التى لا يستعملها صاحبها عادة في الكتابة، واستعمال الآلة الكاتبة، وتعلم لغة الاسبرانتو ، ودراسة بعض المواد المقررة فى 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 و يقدر هذا النقصان بنحو ١٥ في المائة .

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

تدل جميع الشواهد المبنية على المقدرة لتعلم لغة نظامية اساسها اللاتيني والفرنسي والألماني والانجليزي والايطالي ، على ان الخط البياني لهذه الكفاية يسير سيراً صعوديًا من سن الثامنة الى السادسة عشرة ومن الجائز الى العشرين أو أكثر ثم



(شكل ٨) يدل هذا المنحنى البيانى 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 التى درست غير أن بعض الاسباب التى تذكر هى انحطاط الجهاز العصبي ، وفقدان الحوافز للعمل ،

وعدم الاهتمام بالشئون الجديدة ، وثبوت العادات التي يكتسبها المرء في اثناء عمله ، وخبرته في الحياة ، وعدم الشعور بضرورة استنفاد المجهود الكبير

فقد قضت البحوث الجديدة على الرأى التقليدى 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 بعض الفترات افضل من غيرها في هذا الأمر . ولا ننكر ان الاطفال الذين لم تتصلب بعد اجهزتهم العصبية ولم تفقد مرونتها والذين لم تشغلهم بعد مشاكل الحياة ومتاعبها 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 .

مبادىء 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

وسيقتصر 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 يقظا عقليا فلا يمكن المدرس أن يحث الطالب ليعمل منتهى جهده بالوسائل الصناعية وحدها فيستعمل لذلك حوافز معينة مثل المدح أو التأنيب أو معرفة النتائج أو المنافسة . ومهما كانت شدة هذه البواعث لأثارة الجهد والحث على العمل فلا بد من وجود حافز داخلى 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 وميول ذلك التلميذ ثم يتقصي تاريخ حياته ويتعرف كفاياته العامة والخاصة . ولا يتم له ذلك إلا بالاحتكاك الشخصي والمصادقة .

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

(٢) الارشاد

يقصد بالارشاد هنا النظام الذي يعمل على تحديد التعثر أي تجارب الخطأ والصواب بأن يتلافى الاخطاء ويركز الانتباه على الشئون المضمونة النجاح . والارشاد اما أن يمنع الاخطاء واما أن يصححها تبعاً للوقت الذي يحدث فيه .

ومن البديهي أن الارشاد يقدم في أي مرحلة من مراحل عملية 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 اخطاء فانها لن تصير مؤذية أو مضرة

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 ننسى القاعدة الذهبية القائلة بأن خير الأمور الوسط . فبين الحد الأقصى للارشاد والحد الأدنى له يقع الوسط المعقول . ففي الحالة الأولى أي كثرة الارشاد

يحبط الابتكار ويضيع الابداع ، وفى الحالة الثانية أى التقتير فى الارشاد تفقد الرغبة فى العمل وتضعف الثقة بالنفس . وما كان الغرض من الارشاد الا تقوية ملكة الابتكار المنتج فى المتعلم .

(٣) التذكر الايجابى

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 الايجابى أى القدرة على استعادة ما سبق تحصيله ازداد مقدار ما يمكن تعلمه . و إذا ظهر ضعف في احدى نواحى التذكر الايجابي دل ذلك على ضعف تعلم التلميذ فى الناحية نفسها وهكذا يستطيع التلميذ أن يتدرب على العلوم والمعارف التى تنفعه فى رفع مستوى تعلمه

وتدل تجارب « جيتس » على أن التعلم يمكن قياسه بالتذكر الايجابي .

واذا رجعنا الى التذكر الايجابي فى غرفة التدريس وجدنا أننا نستعمله فى مراحل المراجعة . وبهذه المناسبة نذكر أن وقت المراجعة يحدد تبعًا للمادة التى تدرس غير أنه يجب عمل المراجعة فى نهاية كل وحدة من وحدات العمل ، وفى نهاية كل موقف طبيعى . ويجب أن تنظم المراجعة حتى تشمل وحدات كبيرة وحتى توضح وتطبق بعض المبادىء والتذكر الايجابى يسهل حل المسائل وينظم علاقة الحقائق والأفكار بعضها ببعض

(٤) مرحلة التطبيق العملى

لا يتكون التعلم الصحيح من تحصيل المعارف فقط ولكنه يتأتى من تطبيقها أيضًا . فقواعد اللغة تفهم بطريقة أفضل لو أننا طبقناها عمليًا فى الانشاء ، كما أن القوانين الرياضية تكتسب بسهولة اكثر لو أنها استعملت فى مسائل عملية واضحة . وكذلك الحال فى النظريات والآراء الموضوعة فى العلوم الاجتماعية فإنها تفهم أحسن عند تطبيقها فى المسائل الاجتماعية الحقيقية وعند استعمالها فى 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 التى تتناول تلك القاعدة يستحسن اعطاء بعض المسائل الجديدة ، والتمرينات المختلفة بغية معرفة مقدرة التلاميذ على تطبيق ما تعلموه فى المناسبات المختلفة والاحوال المتباينة .

ويلزم الرجوع الى الاختبارات الموضوعية لقياس مقدار التحصيل غير أن هذه الاختبارات لايمكن بها قياس كفاية التلاميذ على تطبيق الحقائق والمعلومات التى 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 الذى يفرض عليه قصيدة ليستظهرها فإنه يطالعها جملة لاستيعاب الاجزاء بالنسبة للمجموع ثم يتدرب بعد ذلك على استظهار القصيدة . ويدرس التلميذ التاريخ بأن يقرأ هذه المادة كل وحدة كما هى دون أن يقسمها الى أقسام صغيرة

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

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

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

(٦) توزيع الجهد

يتوقف أثر الجهد الموزع بالنسبة الى الجهد المركز على عدد مرات التكرار والزمن الذى يستغرقه كل تمرين . ومع ان هذا الموضوع قد بحث باسهاب ، غير أن القوانين الخاصة بتوزيع الجهد لم توضع بعد ، وذلك يرجع الى أن عدد مرات التكرار وزمن التمارين يختلفان باختلاف أنواع المواد التى نود تعلمها وتتوقفان على عمر المتعلم ونوع الطريقة التى تستعمل فى التعلم . وقد دلت التجارب على أن اتباع طريقة الحفظ الجدى لمدة قصيرة تتخللها فترات راحة طويلة نظام يؤدى الى نتائج حسنة، فقد وجد أن محاولة واحدة فى اليوم لمدة قصيرة موزعة على عدة أيام تفضل على الدراسة المستمرة لمدة طويلة بدون فترات راحة ، إذا رغبنا فى 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 فى فترات طويلة يؤدى الى هبوط فى مقدار الفائدة المكتسبة فى كل وحدة من وحدات التمرين

وخلاصة هذا البحث ان الحفظ المتواصل أياماً معدودة قبل الامتحان مما يخالف مبادىء الدراسة فإنه ليس طريقة فعالة لاكتساب المعرفة

أما فائدة التعلم فى فترات متقطعة فترجع الى أن هذه الطريقة تتيح لنا الفرصة لكى ننظم ما اكتسبناه ونحوله 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 احدى الطريقتين على الأخرى عادت أسباب ذلك الى نوع

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

الوعى

تشمل التجارب الخاصة بدراسة الوعي خطوات ثلاث :

(١) قياس مقدار المعلومات التى يحصل عليها الفرد فى أول مرحلة من مراحل التعليم

(٢) الانتظار فترة من الزمن بعد الخطوة الأولى

(٣) اعادة قياس مقدار المعلومات التى حصل عليها الفرد فى الخطوة الأولى لمعرفة نسبة ما يعيه بعد مرور فترة الزمن المنوه عنها فى الخطوة الثانية.

ونلاحظ هنا اننا لوعملنا على قياس مقدار المعرفة بعد عملية التعلم مباشرة كان القياس لمقدار التحصيل لا لمقدار الوعي أو التذكر فانه يتحتم فى دراسات الوعي أن تقاس الاختبارات والمعلومات السابقة بعد مرور فترة من الزمن بين قياس أول مقدار تعلمناه و بين القياس الثانى 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 والمعارنة و إما بدونهما بعد مرور فترة من الزمن .

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

وفى إمكان المدرس أن يستفيد من طريقتى الاستدعاء والتمييز لقياس مقدار التحصيل الذى يتم فى 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 البيانى للوعى

يبين لنا المنحنى البيانى للوعى مقدار المعرفة التى نحتفظ 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 النموذجى أو القياسى .

ويدل الشكل (٩) على منحنيين عُمِلا 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 سلبى فى النسيان (أى أن التذكر يعود) . وقد ظهر أن مقدار الوعي يتأثر بعوامل كثيرة منها طرق القياس، ونوع العمل الذى يتبع التعلم ، ونوع المادة التى نتعلمها ، ودرجة سرعة عملية التعلم الأولية ، ثم الأهداف التى نهتم بها أثناء التعلم ونشدد فى إظهارها.

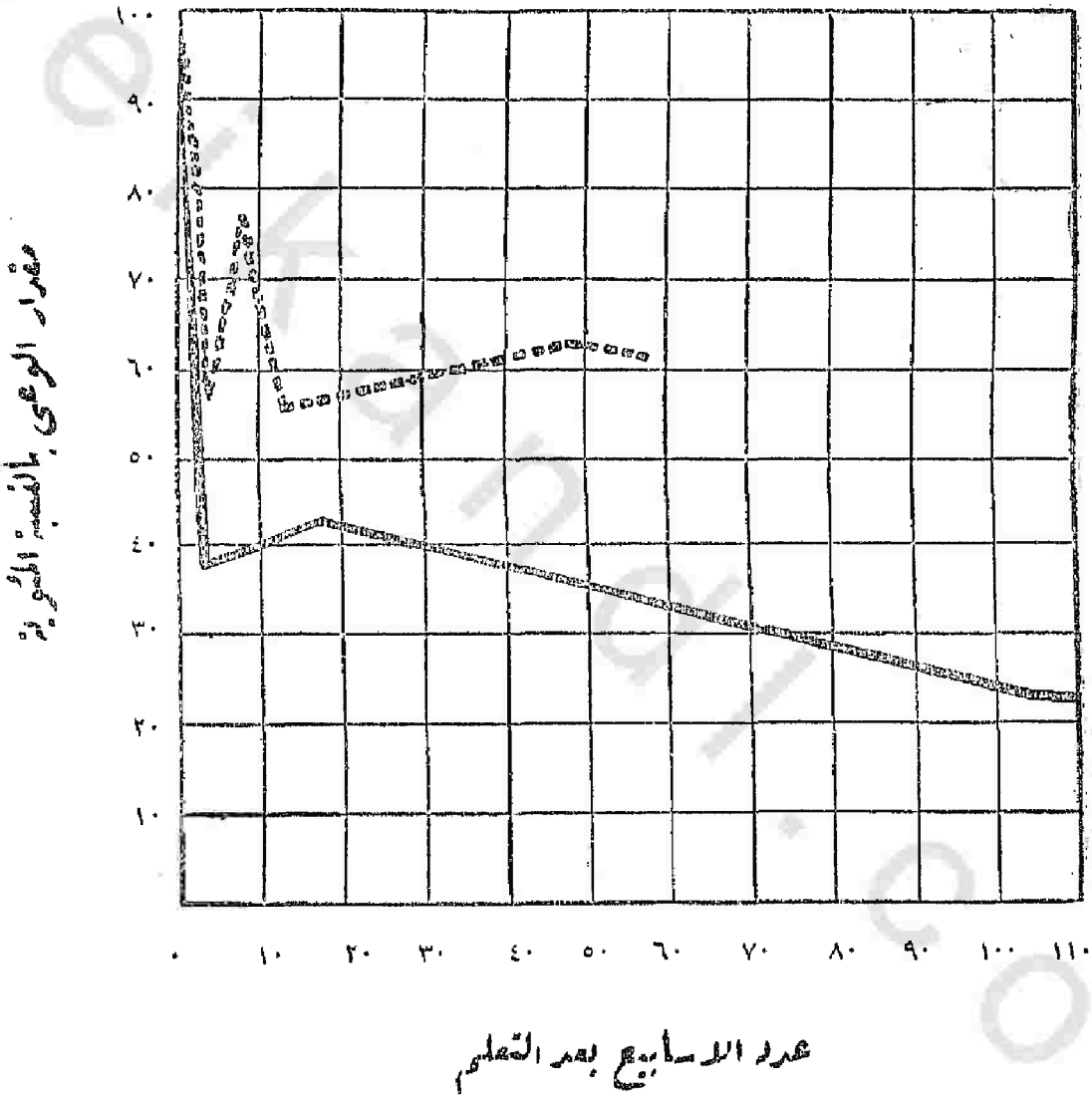
العوامل التى تؤثر فى مقدار ما نحتفظ به بعد التحصيل

(١) طريقة القياس .

تدل الاحصاءات التى 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 يستعيدها دون استدلال أو تلميح . غير أن الواقع يكذب ذلك إذ تفضل نتائج الاستدعاء نتائج التمييز . وربما كان ذلك عائداً إلى أثر الصور الذهنية أو الملابسات وارتباط الأفكار التى يكون الفرد قد كونها فى ذهنه ، فتفيده فى عملية الاستدعاء أو ربما مكن الاستدعاء الفرد من استعمال نفس الطريقة التى يكون قد استعملها فى مرحلة التعليم الأولى . فى حين نجد أن طريقة التمييز تختلف عن طريقة التعلم ولذلك يضطرب المرء عند استعمالها وربما كان من أهم أسباب هذا

الضعف أن عـدد الاجابات المذكورة لكل سؤال والتى تظهر للممتحن انها اجابات صالحة تفقده الثقة بنفسه فتسبب له الأخطاء

وخلاصة البحث أنه يحسن استعمال الطريقتين – طريقة التمييز وطريقة الاستدعاء – فى الاختبارات لأن كلا منهما تعطينا قياسات مختلفة وتدل على مستوى للوعى غير متعادل مع المستوى التى تدل عليه الاخرى .



(شكل ٩) يدل هذا الرسم البيانى على مقدار وعى مواد ذات معنى وتذكرها بعد تمام تعلمها . ويدل الخط المتقطع على الوعى الذى قيس بواسطة طريقة التذكر أما الخط المتصل فيدل على الوعي الذى قيس بواسطة طريقة الاستدلال أو التميز . ونعلم من هذا الرسم أن النسيان يكون كبيراً جداً فى الأسابيع الأولى بعد التعلم أى أننا ننسى فى العشرة الأسابيع الأولى حوالى نصف ما نتعلمه

(٢) نوع العمل التالى للتعلم ومقداره

المفروض أنه تحـدث فى الجهاز العصبى بعض تغـيرات نتيجة للتمرين أو التدريب الذى يقوم به الفرد ، والملاحظ أن أثر هذا التدريب يقل فى الفرد مع مرور الزمن بعد إيقاف التمرين . والمرجح أن سبب ذلك يرجع إلى ضعف الأثر فى الاعصاب ، و إلى نوع العمل الذى يتبع عملية التعلم الأولى وقد دلت هذه التجارب دلالة قاطعة على أن فقدان الوعى لا يتسبب عن اضمحلال الاثار التى تطبع فى الأعصاب بل بسبب طغيان العوامل الجديدة على القديمة والتغلب عليها .

(٣) نوع المادة

يفوق وعى المواد المعنوية مثـل الشعر والنثر والكلمات المفردة وعى الأمور العديمة المعنى مثل المقاطع اللفظية والكلام الهراء . وفضلا عن أن المواد المعنوية تفيد فى تداعى الأفكار وارتباط المعانى التى تتكون أثنـاء التعلم فإنها تعطى فرصة بين مرحلة التعلم الأولية و بين مرحلة الاختبار لكى يزيد الفرد فى درجة تعلمه . ثم ان المواد المعنوية تعطى المرء فرصة لكى يهضم و يقدر قيمة ما اكتسبه

وقد قيل ان العادات الآلية يمكن وعيها مدة أطول من العادات اللفظية أو المعنوية فقد وجد أن العادات التى تتكون من التدريب على الآلة الكاتبة تستمر مدة أطول من الشعر والنثر والمفردات غير أن « مكجيوك » (McGeoch) قد أظهر ان المواد المعنوية والآليـة إذا تعلمت بمقدار واحد فان كلا النوعين يحفظان بنفس المقدار إذا ما تعادلت الأعمال والأحوال التى تتوالى عليهما

(٤) مقدار التعلم فى المرحلة الأولى وسرعته .

يتضمن هذا الموضوع مسألتين : المسـألة الأولى : العلاقة بين مقدار التعلم فى مرحلته الأولية و بين مقدار الوعى . والمسـألة الثانية : العلاقة بين سرعة التعلم فى المرحلة الأولية و بين مقدار الوعى

وقد حققت المسألة الأولى على ضوء التجارب التى عملت لتحديد عدد مرات تكرار مادة ما حتى تستظهر دون خطأ على الاطلاق . و بعد مرور فترة من الزمن تعاد

هذه التجربة وتحصى مرات التكرار اللازمة لإعادة تعلم المادة التى استظهرت فى المرة الأولى على أن تكون معرفتها بنفس المقدار والمستوى .

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

وقد أظهرت التجارب فى المواد الآلية أو العضلية وفى المواد المعنوية 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 .

ويفهم 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 لتحصيل الأغراض المذكورة بأن يعمل الفرد على استعادة وتقدير المواد التى يتعلمها بكل هدوء وسكون ويتم ذلك بدون أن تظهر عليه أى أمارات خارجية . وقد وجد أن بعض التعلم الاضافى الذى من هذا النوع ضرورى فى كل المواد ، لأنه بهذه الوسيلة فقط تظهر غزارة المادة والخبرة فى الاجابة أثناء تأدية الامتحانات .

أما بشأن المسألة الثانية فقد تبين أن الافراد الذين يتعلمون بسرعة تكون نتائج اختباراتهم فى الوعي أفضل من نتائج الافراد الذين يتعلمون ببطء . وقد دلت الاختبارات التى عملت فى هذا الشأن على نفس النتائج التى ظهرت من التجارب فى 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 فى التعليم

ا — المعلومات والوقائع والحقائق

درست «السيدة باست» (Bassett) وعي ٤٩٥ تلميذاً فى احدى الولايات المتحدة لما تعلموه فى مادة التاريخ الأمريكى فقاست مقدار ما حصله التلاميذ فى فصل مدرسى ثم قاست بعد ذلك وعيهم لتلك المادة بعد ٤ و ٨ و ١٢ و ١٦ شهراً فتبين لها انه بعد مرور عام واحد فقط وعى هؤلاء التلاميذ ٢٥ فى المائة مما كانوا يعرفونه فى آخر الفصل المدرسى الذى درسوا فيه تلك المادة

ودلت تجارب « ليتون » (Layton) أن التلاميذ يعون فقط نحو ثلث ما يتعلمونه فى مادة الجبر إذا ما بقوا مدة عام دون تعلم مادة رياضية

أما أبحاث «سيدرستروم» (Cederstrom) عن وعي معلومات علم الحيوان فقد دلت على ان التلاميذ بعد مرور عام من التحصيل يعون بين ستة أعشار وثمانية أعشار ما حصلوه فى السنة الدراسية

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

ب — المقدرة على تطبيق المعرفة و بناء الخطط

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

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

وقد لخص تيلر رأيه بما يلى : —

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

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

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

وقد درس « بيترسون » (Peterson) « وثورستون » (Thurston) هذا الموضوع باجراء التجارب لمعرفة مقدار انحراف الميول وتحول الخطط في الاطفال . فبعد قياس ميول عدد من الأطفال بواسطة الاختبارات الموضوعية الخاصة ، عرض الباحثان على هؤلاء الأطفال أشرطة صور متحركة عن الحرب والمقامرة والسلام ومنع المسكرات والمسألة الصينية وغير ذلك من موضوعات لها تأثير نفسى ، 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 الكافى .

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

تحسين الوعى

بما أن التحصيل والوعى هما العاملان اللذان لا تتم عملية التعلم بدونهما ولا بأحدهما دون الآخر ، فإن جميع العوامل التى تؤثر في التحصيل تؤثر كذلك في الوعي وكما قلنا سابقًا ان الحفظ والنسيان أمران يعملان معًا فالتعلم يثبت اذاً بعد تحصينه ضد عوامل النسيان .

ويعتمد الوعي الصحيح على تربية الروابط وتكوين المعانى

ويجب أن تنظم المواد الدراسية فى وحدات كبيرة شاملة حتى يمكن ربط الأقسام الصغيرة والتفاصيل بالوحدة الأصلية ذات المعنى الأساسي .

وبما أن المنحنى البيانى للوعى 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 هبوطًا سريعًا فى أول الأمر كما هو ظاهر فى شكل (٩)

ويجب أن يفهم التلاميذ ضرورة التعلم الاضافى فى جميع المواد التى تدرس ويشمل التعلم الاضافى بأوسع معانيه التمثيل والتنظيم فى المواد المكتسبة من غير أن يكون هناك أى تمرين علنى أو تدريب ظاهر .

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