

الفصل الثامن

تنمية الطلاقة فى عمليات الحساب

عند التلاميذ ذوى الاحتياجات الخاصة

تشير نتائج تدريس علم الحساب لذوى الاحتياجات الخاصة إلى شيوع عديد من المشكلات الصعبة المعقدة، وذلك مثل: نقص الطلاقة فى إجراء العمليات الحسابية (الجمع والطرح والضرب والقسمة). فمن وجهة نظر علم النفس الإدراكى تعوز عملية تنمية الطلاقة فى العمليات الحسابية التدريبات الكافية التى تساعد التلاميذ ذوى الاحتياجات الخاصة لزيادة كفاءة وتنمية قدراتهم الدراسية.

لذلك يواجه العديد من الأطفال والشباب من ذوى الاحتياجات الخاصة مشكلات جوهرية فى تعلم الحساب، يمكن أن تتوم وتستمر وتصبح نقطة ضعف خطيرة عندما يكبرون. وتزودنا الأبحاث خلال الحقبة الماضية بصور عديدة لمشكلات تعلم الحساب بالنسبة لذوى الاحتياجات الخاصة، حيث يوضح الجدول (١) هذه المشكلات:

جدول (١) : تصنيف صعوبات تعلم الحساب لذوى الاحتياجات الخاصة :

صعوبة فى :

- * الفهم الإدراكى (كوسك، ١٩٧٤).
- * التتابع فى العد (بارودى ١٩٨٦).
- * نظام كتابة الرموز الرقمية (راشيل وجيسبارج، ١٩٨٤).
- * لغة علم الحساب الأولية (فلستشنيير وجارنيت وشيفود، ١٩٨٢).
- * الخطوات الإجرائية للحساب (كوهين، ١٩٧١).
- * تطبيق مهارات علم الحساب (الجوزين إن، ١٩٨٧).
- * حل المشكلة (المسألة) (فلستشنيير، نازوم، مارنولا، ١٩٨٧).
- * كيف يدرس على الحساب فى مدارسنا (نيلسون، ١٩٩٠، استيفن، ١٩٨٧).

إن بعض المشكلات التى يتعرض لها الطلاب تتخطى النطاق الكلى لمناطق علم الحساب، بينما توجد مشكلات أخرى تظهر فى الضعف الضارب بقوة فى واحدة

فقط أو إثنين من تلك الصعوبات . ورغم أن بعض الطلاب ينمون فهمهم الإدراكي فإن ضعفهم الغريب في إجراء العمليات الحسابية يظل قائماً ومستمراً، كما يستمر البعض الآخر في تمسكهم الناقص والمشوش للمفاهيم الأولية . وقد أثبتت الدراسات أن صعوبات تعلم الحساب لذوى الاحتياجات الخاصة يرتبط باضطراب أو إعتلال الحيز البصرى، والعجز الكلامى، واستخدام الخطط الغير ناضجة فى الحل، والضعف فى تنمية الطريقة الآلية فى الحل (Drill)، هذا إلى جانب المعدل المتغير للسيطرة على عمليات المعلومات .

وعلم الحساب لذوى الاحتياجات الخاصة من حيث صرامته ومظاهره يرتبط بالحيز (النطاق) البصرى، إذ إن العجز البصرى يشمل دائماً مشكلات فى الرؤية والقدرة على الفهم الاجتماعى، وذلك يؤثر سلباً فى المجالات الغير كلامية للاتصال، وفى التكيف الحقيقى فى المحيط الرمزى وغير المألوف للاتصال، مع مراعاة أن هذه الصرامة فى الحساب للمعاقين يمكن أن تحدث بطريقة أخرى للأفراد الموهوبين والفائقين . إن صعوبات تعلم علم الحساب بسبب مشكلات القراءة يمكن أن تتال عدداً كبيراً من الطلاب، سواء أكانوا من العاديين أم من ذوى صعوبات التعلم .

ولمقابلة المفاهيم الخاصة بعلم الحساب لذوى صعوبات التعلم، فذلك يتطلب مساعدة تعليمية جوهرية فى المهارات الأولية التطبيقية لعلم الحساب . بمعنى، يتطلب الدعم التعليمى للطلاب ذوى الاحتياجات الخاصة تحقيق الآتى: (١) إعادة المدرس لأسلوب عمله باستخدام الوسائل الملموسة، (٢) تصحيح وفتاغم الطريقة الكتابية مع هذه الوسائل، (٣) الانتقال الشديد الوضوح من نطاق الأمثلة إلى التطبيق الحقيقى الفعلى، على أن يكون هذا بتناغم وكلام واضح من هؤلاء الطلاب . ومن ناحية أخرى، قد يوجد طلاب آخرين يتمسكون بالعلاقات المكانية لعلم الحساب، وهؤلاء لحسن حظهم يمكنهم دراسة المستوى العالى لعلم الحساب، رغم احتياجهم إلى العلاج فى تعلم الحساب فى سنواتهم الدراسية الأولى .

إن عدم القدرة على فهم قواعد علم الحساب يمكن أن تكون قيلاً يودى إلى إحباط التلاميذ خصوصاً مع المناهج الأولية لعلم الحساب، التى تؤكد بقوة على العمليات الحسابية . إن هذه المناهج الكثيفة لمادة الحساب قد تضع بعض التلاميذ فى حالات من القلق وضعف الذاكرة والتعاقب الإجرائى فى تنفيذ العمليات (حل المسائل)

والفشل في الاختبارات اللفظية الذاتية، وذلك قد يكون من أسباب فشلهم في إدراك القدرة المكانية.

وعليه من المهم إجراء اختبارات دورية للوقوف على مدى فاعلية برامج علاج صعوبات التعلم، ولتحديد الاحتياجات التعليمية في ضوء ما يتحقق أو ما لم يتحقق بالنسبة لعلاج مشكلات صعوبات التعلم. ومما يذكر أن علاج المشكلات الإدراكية في تعلم الحساب لذوى الاحتياجات الخاصة يحتاج إلى منهج علمي وظيفي له هدف أساسى وعملى وتطبيقى لحل المشكلات. وقد يكون لدى بعض الطلاب إدراك صحيح لعلوم الحساب رغم اضطرابهم فى الكلام وعدم فهم الآخرين وهم يتحدثون، وأيضاً عدم قدرتهم على تعلم جداول الوقت، وقفزهم بسرعة لإجراء عملية الجمع (+) رغم أن العلامة تشير إلى عملية الطرح (-)، وعدم معرفتهم خطوات الضرب والقسمة فى المسائل الطويلة. وعلى الرغم من وجود هذا التفاوت فى الذاكرة والانتباه عند هذه الأنماط من الطلاب، فإنه لا يجب أن يفترض أنهم غير مؤهلين لدراسة الجبر وعلم الهندسة أو أى فرع من فروع الرياضيات الأخرى فى المراحل المتقدمة التالية. ومن الواضح أن بعض المشاكل والصعوبات فى تعلم الحساب والتي تشكل عدم قدرة جوهرية على التعلم قد تنجم عن عوامل داخل المتعلم نفسه، ناهيك عن أن أساليب التدريس غير المناسبة لمادة الحساب قد تكون من أسباب حدوث صعوبات فى تعلمه.

وتعود أسباب صعوبات تعلم مادة الحساب، وبخاصة عند التلاميذ ذوى الاحتياجات الخاصة، إلى:

- قضاء وقت قليل جداً فى تدريس الحساب.
 - التفاعل الغير كافى خلال التدريب على حل مسائل الحساب.
 - الربط الغير كافى لمفاهيم الحساب مع اللغة.
 - كتابة الرموز وتطبيقاتها بطريقة غير صحيحة.
- ورغم تبنى وضعف مستوى ذوى الاحتياجات الخاصة فى العمليات الحسابية فإن هذا الضعف قد يعكس ضعفاً جوهرياً فى آليات التلاميذ الذهنية قد يتفاقم بطريقة عظيمة مع اتباع طرق التدريس الضعيفة لمادة الحساب.

وجدير بالذكر ان هذا الفصل يتمحور حول دراسة الموضوعات التالية:

- * عمليات الحساب الأساسية والتلاميذ من ذوى الاحتياجات الخاصة .
- * إسهامات من علم النفس الإدراكى فى تعليم عمليات الحساب .
- * التقييم وتدرّيس عمليات الحساب .

وفىما يلى شرح للموضوعات السابقة:

[٣٢]

عمليات الحساب الأساسية والتلاميذ من ذوى الاحتياجات الخاصة

يلاحظ المدرسون بصفة مستمرة أن عدم معرفة التلاميذ كيفية إجراء عمليات الحساب الأساسية بمثابة مشكلة واضحة وشائعة، وقد تكون من المعوقات الأساسية لتعلم الحساب، ولها تأثير مزعج على ثقة الطلاب ذوى الاحتياجات الخاصة بأنفسهم . وقد أكدت الأبحاث أن العديد من هؤلاء الطلاب ليس لديهم القدرة على إجراء بعض العمليات الحسابية الأساسية، حيث قام تلاميذ الصف السادس من ذوى الاحتياجات الخاصة بعمليات الجمع الأساسية بطريقة ليست أفضل من طريقة تلاميذ الصف الثالث العاديين .

وأيضاً عند التقييم وجد أن تلاميذ الصف الخامس المعاقين أتموا - فقط - حل ثلث مسائل الضرب مقارنة بنظائرهم الغير معاقين . والشئ الممتع وجود تلاميذ من ذوى الاحتياجات الخاصة، رغم أنهم يقومون بالحل ببطء شديد، فإن إجاباتهم بصفة عامة ليست أقل دقة وصواباً من أندادهم الغير معاقين، بالإضافة إلى أنهم أظهرُوا فهمهم الإدراكى لعمليات الحساب الأساسية .

من المنطلق السابق، قد يشيد بعض التلاميذ من ذوى صعوبات التعلم فهماً أولياً لعلاقات الأرقام بعضها ببعض المتضمنة فى المسائل الأولية، ولكن مشكلتهم الأساسية تتمثل فى استخدام الخطط الطويلة فى الحل بينما أندادهم الغير معاقين يطورون طاقاتهم فى إجراء العمليات الحسابية .

إن كلمة **طلاقة** تلقى الضوء على نظرية التدريب المتقدم الآلى، وتجعل مجالات العمليات وإجرائها روتينية، ولذلك فإن هذه النظرية مفيدة فى تشخيص مرحلة خاصة فى تطور مهارة القراءة . إن الطلاقة فى العمليات الحسابية مثلها مثل الطلاقة فى القراءة، فهى تتضمن المهارات الثانوية التلقائية الكافية، التى تتطلب انحراف مصادر الانتباه تجاهها فقط على المستوى الأدنى من المساواة داخل العمليات المعقدة .

وكما هو الحال بالنسبة للتعرف السريع على الكلمة الذى يساعد على الطلاقة فى قراءة النص فإن تنمية الطلاقة فى العمليات الحسابية يتحقق بصورة طبيعية مع التدريب الكافى خلال فترة بعينها من الزمن .

ومعرفة العمليات الحسابية مثلها مثل التهجى للكلمة تماماً إذ تكون هذه العمليات مرئية بوضوح . بمعنى؛ مثلما تتم ملاحظة التلميذ بأنه غير جيد فى التهجى فإن مثل هذا التهجى يتحقق فى الإجراءات الحسابية . وعندما تكون العمليات الحسابية سهلة لدرجة أن أى شخص لا يعرف أى شئ يتباهى ويركبه الغرور، ويقول: "أنت لا تعرف هذا؟" إنها سهلة؟"، فى هذه الحالة تظهر ملاحظات النظير عن أداء غيره . والأب غالباً يفقد الصبر، ويقول عن ابنه: بعد هذه السنين ما يزال لا يعرف الحساب، أو يقول: سوف يقضى عمره كله فى محاولة حل المسائل الحسابية، أو يقول: إننى لا أفهم السبب فى أن يلمس شفتاه عند حل أى مسألة تواجهه .

ويطلب المدرسون من التلاميذ - بصفة مستمرة - عند إجراء العمليات الحسابية، حصر هذا العمل وتنفيذه فى تنفق قاسى من خلال أوراق العمل الحسابية وبطاقات التدريب ورسم خط الأعداد، رغم التأثير الضعيف لتلك الإجراءات فى أغلب الأحيان .

ونظراً لخطورة ما تقدم، أو عدم أهميته كثيراً، يتم تضيق نطاق تدريس الحساب كثيراً فى سنوات المرحلة الأولى بالمدارس، كما أن هناك دعوة قوية لإعادة النظر فى تدريس الحساب لجعله أكثر تركيزاً وقدرة على التقدم فى اكتساب ونماء المهارات الحسابية، بشرط أن يتحقق ذلك بطريقة فعالة . وفى الوقت نفسه، تشير تلك الدعوة على أهمية توسيع وعدم تضيق أو تقليل نطاق مناهج مادة الحساب لمن لديهم مشكلات أو صعوبات فى تعلم الحساب .

خلاصة ما تقدم، إذا كانت الكتابة تحتوى على أكثر مما يحتويه التهجى الصحيح، فإن علم الحساب - أيضاً - يحتوى على أكثر مما تحتويه العمليات الحسابية الأربعة .

[٣٣]

إسهامات من علم النفس الإدراكى فى تعليم عمليات الحساب

إن التبصر والإسهامات التى تنبثق من علم النفس الإدراكى يمكن أن تكون ذات فائدة فى إعادة التركيز فى التعليم، إذ من خلال هذا التبصر يمكن للأطفال التقدم

بطريقة طبيعية نحو المناورات العقلية، وبذلك يكونوا أكثر مهارة فى إجراء العمليات الحسابية. وبعامه فإن المعرفة بعلم النفس الإدراكى يمكن أن تحدد ما يجب على الطفل أن يتدرب عليه فى المستويات المختلفة للمهارات الحسابية، إذ من خلاله يتمكن الطفل بالتفصيل من فهم وإجراء العمليات العقلية الأكثر تعقيداً التى تقوم عليها العمليات الحسابية، وبذلك يتطور تفكير الطفل وينمو مع مرور الوقت.

على سبيل المثال: فى المقرر العادى لتعلم الجمع الأولى، يقوم الطفل صغير السن باستخدام طريقة "العد الكلى"، حيث يقوم بعملية العد المنفصل للمضاف والمضاف إليه، فعند جمع $2 + 4$ ، يقوم الطفل بالعد "١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦" مستخدماً الأصابع أو أى وسائل أخرى، بعد ذلك يقوم بعملية العد الكلى مرة أخرى (١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦) ليصل إلى النتيجة ($2 + 4 = 6$).

ومع التدريب المستمر، يستخدم الطفل فيما بعد طرقاً مختصرة، فعندما يحل المسألة السابقة يبدأ من واحد ويكمل العد الكلامى اللفظى بأصابعه أو وسيلة أخرى، ويستمر فى العد المضاف الثانى (١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦).

وباستخدام طريقة بدائية أخرى، قد يعرض الطفل العديدين المضافين على أصابعه أو على وسيلة أخرى (العداد) ويتعرف على الحل بوضوح بمجرد النظر إلى المسألة أو الإحساس بنتيجة الإضافة دون عد. وطريقة مختصرة أخرى مطورة وهى البداية بالمضاف الأول والاستمرار فى عرض المضاف الثانى (على سبيل المثال: يقول الطفل: "٢ ٠٠٠ ٣، ٤، ٥، ٦" أو يقول: "٣، ٤، ٥، ٦").

وتعد طريقة الاستمرار فى عرض المضاف الأكبر من أفضل الطرق بصفة خاصة وأحسنها. (على سبيل المثال $2 + 4$ يقول الطفل: "٣، ٤، ٥، ٦") إن استخدام الطفل المتزايد لهذه الطريقة يعد تطوراً مهماً لتعليمه الحساب الذهنى.

ولكن هذه الطريقة تفرض على الطفل متطلبات كثيرة لا تتطلبه بقية الطرق (طريقة "العد الكلى" أو "الطريقة المختصرة" أو "طريقة عرض الأصابع")، فهى تتطلب اختيار المضاف الأكبر بصرف النظر عن ترتيب المسألة المعروفة (على سبيل المثال $3 + 8$ ، يبدأ الطفل بـ ٨، ويواصل العد، وبذلك لا يبدأ من واحد، ولكنه يبدأ بعد المضاف الأكبر).

وعليه لاستخدام هذه الطريقة الأكثر نضجاً يجب أن يكون لدى الطفل القدرة

على:

- التحرر من ترتيب الأعداد في المسألة .

- سهولة اختيار المضاف الأكبر من العددين .

وبذلك يكون لدى الطفل القدرة على العد من أى نقطة من النظام (التسلسل

العددي).

وهناك طريقة أخرى أكثر نضجاً، وهى ربط المسألة بمسألة أخرى يمكن أن

ترتبط بها فى علاقة قريبة أو مباشرة (على سبيل المثال: $6 + 5$ ، يُفكر الطفل فى $5 +$

$$5 + 10 = 6 + 5 = 1 + 5 + 5 = 1 + 10 = 11).$$

ولكن استخدام الطفل ذلك الربط أو الترابط أكثر وأكثر باستمرار، يتوقف

على مدى فهمه للأعداد كنظام محسوس، وعلى العلاقة المتبادلة بين الأعداد . وعندما

ينجح الطفل فى تحقيق ذلك، يستطيع التوسع فى أساليب حل المسائل العددية تدريجياً،

وبذلك يمكن للطفل استخدام الطرق الأكثر نضجاً "العد المتواصل من العدد الأكبر" و

"الربط"، وهذا الأمر مثله مثل الاسترجاع المباشر من الذاكرة، حيث يستطيع الطفل

بطريقة معكوسة أن يقلل من استخدام الطرق الأقل نضجاً مثل "العد الكلى" و "عرض

الأصابع" . الخ .

ويوضح الجدول التالى الطرق التى يستطيع الطفل استخدامها فى عمليات

الجمع:

الطريقة	عرض الطرق المستخدمة فى حل $2 + 4$
العد الكلى	1، 2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9، 10، 11، 12، 13، 14، 15، 16، 17، 18، 19، 20، 21، 22، 23، 24، 25، 26، 27، 28، 29، 30، 31، 32، 33، 34، 35، 36، 37، 38، 39، 40، 41، 42، 43، 44، 45، 46، 47، 48، 49، 50، 51، 52، 53، 54، 55، 56، 57، 58، 59، 60، 61، 62، 63، 64، 65، 66، 67، 68، 69، 70، 71، 72، 73، 74، 75، 76، 77، 78، 79، 80، 81، 82، 83، 84، 85، 86، 87، 88، 89، 90، 91، 92، 93، 94، 95، 96، 97، 98، 99، 100
طريقة الحسبة المختصرة	"1، 2، 3، 4، 5، 6"
عرض الأصابع	يعرض الطفل إصبعين ثم أربع أصابع ويقول "6"
العد من المضاف الأول	"2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9، 10، 11، 12، 13، 14، 15، 16، 17، 18، 19، 20، 21، 22، 23، 24، 25، 26، 27، 28، 29، 30، 31، 32، 33، 34، 35، 36، 37، 38، 39، 40، 41، 42، 43، 44، 45، 46، 47، 48، 49، 50، 51، 52، 53، 54، 55، 56، 57، 58، 59، 60، 61، 62، 63، 64، 65، 66، 67، 68، 69، 70، 71، 72، 73، 74، 75، 76، 77، 78، 79، 80، 81، 82، 83، 84، 85، 86، 87، 88، 89، 90، 91، 92، 93، 94، 95، 96، 97، 98، 99، 100"
الربط	"2 + 2 = 4، 4 + 2 = 6"
الاسترجاع من الذاكرة	6

ولقد تم دراسة الطرق الموصوفة هنا بطريقة هرمية، بدءاً من الطرق الأقل

نضجاً حتى الوصول إلى الطرق المتطورة الأكثر نضجاً، وهذا الأمر واضح وصحيح

بصفة كلية، وإن كان غالبية الأطفال يستخدمون الاسترجاع بطريقة تلقائية عفوية فى

مراحلهم الأولى فى الحساب (على سبيل المثال $2 + 2$ يقولون ببساطة "4"، دون تفكير فى دلالات العدد 2، أو دلالات عملية الجمع، أو دلالات النتيجة النهائية لعملية الجمع).

ومما يذكر أن الأطفال بعامة، قد يمزجون بين طرق الحل لفترات طويلة حتى بعد تقدمهم فى استخدام أكفأ الطرق فى حل مسائل الحساب. وعلى الرغم من تناسب وتوافق المسائل المحلولة مع الإجراءات والطرق الأولية المستخدمة فى الحل فإن الأطفال يستمرون بطريقة طبيعية بعض الوقت فى استخدام وخطط الطرق الأكثر والأقل كفاءة معاً، ولذلك فإن التغيير والانتقال إلى الطرق الأكثر نضجاً فى حل المسائل الحسابية يكون تدريجياً.

ويوجد عاملان يخفضان أو يرتبطان بتخفيض استخدام طريقة "العد بداية المضاف من الأكبر" عند الأطفال الذين يعملون ويحسبون بصفة متقطعة، وهما:

- اهتمام الأطفال الخاص بالطريقة ومدى فاعليتها.
- تقديم مسائل التحدى للأطفال، التى يتطلب حلها طريقة تفوق الحل باستخدام الطريقة السابقة.

وباختصار، يُظهر علم النفس الإدراكى أن تعلم عمليات الحساب يعد أكثر تعقيداً من التدريب عليها، إذ يشتمل تعلم عمليات الحساب على تنمية طرق الحساب المتبعة والتمرين عليها، حتى ينتهى للطفل الإبحار فى نظام الإعداد. إن معرفة معنى وحقيقة الأرقام، ودلالة العمليات الحسابية ليس عملية سهلة، فالخطوة الأولى لتذكرها ومعرفتها يستلزم تنسيق كافى واتحاد كامل واسترجاع سهل للمعلومات من الذاكرة، وذلك بدوره يتطلب: (1) معرفة جيدة وتدريب على شبكة العلاقات بين الأعداد، وأيضاً العد بسهولة، (2) الربط بين الطرق والتدريب الجيد على القواعد لتحديد أيهما أكثر فاعلية وسلاسة فى الحل.

ويتطلب تحقيق ما تقدم أن يقضى التلاميذ سنوات عديدة لاكتساب الخبرات والتدريب قبل إحرارهم التقدّم المنشود، مع الأخذ فى الاعتبار أن الطلاب المتقدمين فى السن وكبار السن الذين يعرفون عمليات الحساب لا يعتمدون فى حل المسائل الحسابية على طريقة الحصر وإنما يعتمدون على طريقة الاسترجاع.

بمعنى؛ على الرغم من أن الطلاب كبار السن يسترجعون الكثير من حل المسائل بطريقة مباشرة، فإن لديهم - أيضاً - المهارة فى طرق العد والنظم المفيدة

جداً، ولذلك من المهم جداً أن يفهم المدرسون مضمون نظرية علم النفس الإدراكي، ويدركون أن طرق العد في الحساب تشكل العمليات الحسابية وتمتد للتلاميذ بأساليب الرجوع عندما تتلثم الذاكرة لأى سبب من الأسباب، مثل: التعب، أو الإهمال فى فترة الصيف، وتقلب الانتباه، أو تشتت الذاكرة، ٠٠٠ إلخ.

[٣٤]

التقييم وتدریس عمليات الحساب

يتم دراسة هذا الموضوع من خلال دراسة الموضوعات التالية:

* إمكانية العد :

هناك العديد من المناطق المفيدة لاستكشاف متى يكون التلميذ غير قادرين على إحرار الكفاءة فى عمليات الحساب الأساسية، ولذلك من المهم معاينة وتحديد أكثر مهارات العد الأساسية لدى التلاميذ، ومثل هذا للفحص يمكن أن يقود إلى إجابات مدهشة عن الأسئلة التالية:

- * إلى أى رقم يستطيع التلاميذ العد؟ (مثلاً: لا يستطيع التلميذ العد بعد الرقم ١٣).
- * هل يستطيع التلاميذ العد من أى نقطة فى تسلسل خط الأعداد ويستمررون فى العد؟ (مثلاً: يبدأ التلميذ من الرقم ٧).
- * هل يستطيع التلاميذ العد تنازلياً من أى نقطة بداية؟ (مثلاً: يعد التلميذ من الرقم ١٦ تنازلياً ليصل إلى الرقم ٩).
- * هل يستطيع التلاميذ العد بواسطة (بطريقة) العشرات، أو الإثنان، أو الخمسات؟ (مثلاً: يعد التلميذ: ٥، ٧، ٩، ٠٠٠).
- * هل يستطيع التلاميذ العد بهذه الطرق على أساس صحيح وبسهولة وتناغم؟ (مثلاً: يستخدم التلميذ جميع ما سبق بدقة).

وتشكل المهارات الأساسية فى العد الخميرة المهمة لإنجاز علم الحساب؛ لأن العد عن طريق الوسائل أو العد عن طريق الصم الآلى لا يحقق تمكناً فى إجراء العمليات الحسابية. فالقدرة على التلظ بالأعداد بالتسلسل يأتى أولاً، قبل أن يتعلق هذا العد بالوسائل المحسوسة وعلاقة الواحدة بالأخرى. ومما يذكر، كما إن الأطفال يحتاجون إلى المهارة فى طريقة العد الاستظهارية (الصم)، فإنهم - أيضاً - يحتاجون إلى المهارة فى طريقة التخطى فى العد أو القفز فى العد أو للعد بالعشرات

وبالخصمات، وأن يمتلكون قدرة وإمكانية العد من عند أى رقم تصاعدياً أو تنازلياً، رغم صعوبة هذه الطريقة مقارنة بالطرق الأخرى.

عندما يتخلف أو يفشل التلاميذ فى إنجاز العمليات الحسابية الأولية، فذلك يعنى أنهم يواجهون صعوبات تعلم بالنسبة لتلك العمليات. وفى هذه الحالة، يكون من المهم أن نكتشف بصفة كاملة صعوبات مهارات العد عند التلاميذ، ومحاولة علاجها، لأن تقويتهم فيها، يمكن أن تكون هى المفتاح لتقويتهم فى إنجاز جميع موضوعات مادة الحساب.

إن العمل بالعد الشفوى المنتظم يختصر الوقت، كما أنه يثير أو يتوافق مع فترات الراحة الذهنية التى تعد بداية مناسبة لتناغم أذان التلاميذ مع التمرينات الشفوية المنطقية. ونفس هذا التدريب يكون دليلاً على تسلسل الرموز المكتوبة، لذا من المفيد تنمية مهارات التلاميذ فى العد الشفوى على أساس خطوط الأعداد المطلوبة، مع التأكد من أنهم يتلفظون بالعد فى تسلسل مستمر، وبأنهم واثقون من أنفسهم عند إجراء المهارات الحسابية.

* طرق وأساليب العد :

علاوة على المهارات فى العد فإنه من المهم أن ندرس ونبحث الطرق التى يستخدمها التلاميذ فى حل مسائل الحساب الأولى. ويعد سؤال التلميذ عن الطريقة التى يحل بها المسائل مفيدة لاكتشاف هذا الأمر. ولكن بعض التلاميذ يمكن أن تخدعهم المعلومات أحياناً، فيقول أحدهم: أنا تَوّاً أعرفها، وقد يقول آخر: قى حل المسألة، أنا لا أعد". وعندما يرى المدرس بوضوح أن التلاميذ يستخدمون أصابعهم ويتمتون بالعد، فإن هذه الملاحظة المتأنية مثلها مثل السؤال تكون ضرورية لتحديد ما الذى يقوم التلاميذ به فعلياً. وكما أن السؤال يوصل للتلاميذ الرسالة الحيوية التى يريد المدرس نقلها إليهم، فإن عملية تفكيرهم عن ذلك السؤال تكون مهمة وممتعة، مع مراعاة أن الإجابات الصحيحة ليست كل شئ أو نهاية كل شئ، إذ بجانب ذلك يمكن أن يكون الاهتمام المنتظم من ناحية المدرس نموذجاً فاعلاً؛ لكى يراقب التلاميذ بأنفسهم ما يقومون به من عمل. إن تنمية عادة المراقبة الذاتية، عند التلاميذ تكون حاسمة لاكتشاف الأخطاء التى قد يقعون فيها عند إجراء العمليات الحسابية.

ويعرض الجدول التالى الخطوط المتعلقة بالتعليم الذى يتركز حول تطوير

طرق التلاميذ فى حل المسألة الحسابية:

جدول (٢): الخطوط المتعلقة بتطوير حل المسألة الحسابية

* بالنسبة للتلاميذ الذين يستخدمون طريقة عد الكل :

- عدم فقد التعامل المباشر مع التلاميذ باستخدام ذاكرة المعلم فى حل العمليات الحسابية، حتى وإن كانت سهلة بسيطة.
- يتمثل المدرس طريقة الاستمرار فى العد ويشجع التلاميذ على ذلك، كأن يقول رقماً معيناً ويستمر فى العد، ثم يطلب من أى تلميذ أن يقوم بالإجراء نفسه.
- يستخدم المعلم الأصابع (أصابعه وأصابع الآخرين)، وأيضا يستخدم المجموعات المختلفة للوسائل وخطوط الأعداد عندما يقوم بتدريب التلاميذ على العد التصاعدي.
- ينمى عند التلاميذ عادة قراءة المسائل الحسابية بصوت عال.
- يقوى مهارات التلاميذ فى العد الأساسى، سواء لكان ذلك يتم شفويا أم مجتمعاً مع الكتابة.
- * بالنسبة للطرق الأولية فى العد للتصاعدي، إما باستخدام طريقة المضاف أو طريقة الحساب المختصرة :
- يعمل المدرس جاهداً على عدم فقد التلاميذ لتذكرهم فى العمليات الحسابية.
- يدرّب التلاميذ كثيراً على وسائل التعرف على المضاف الأكبر.
- يشجع التلاميذ على تمثيل العدد الأكبر والبدء به، وجعل هذا الأمر حيلة للعد التصاعدي السريع.
- يطلب من التلاميذ الاستمرار فى استخدام الأصابع والوسائل وخطوط الأعداد لتأكيد فهمهم لما يقومون به.
- تأكيد العلاقة التبادلية (على سبيل المثال: $4 + 5 = 5 + 4$) فى ممارسة العد الشفوى باستخدام الأصابع والوسائل وخطوط الأعداد، وأيضا فى التدريبات الكتابية.
- تشجيع عادة قراءة المسائل بصوت عال والتلفظ بها.
- تقوية مهارات العد الأولية، بحيث تشمل على العد المطول والعد المزدوج والعد التنازلى.
- توسيع استخدامات التلاميذ للعد التصاعدي حتى للمضاف الأكبر.

- تزويد التلاميذ بمسائل تتحدى قدراتهم قليلا على نمط أكثر من ١٠ (على سبيل المثال: ٢٦ + ٥، ٢ + ١٨، ٣٥ + ٤، ٥ + ٢١، ٠٠٠ إلخ) على أن يتحقق ذلك شفويا من خلال مسائل التبديل (٢٦ + ٥ = ٥ + ٢٦).
- تقديم مسائل التبديل (٤ + ٥ = ٥ + ٤) في عمل شفوي باستخدام الوسائل، ثم في عمل يعتمد على التدريب الكتابي.
- المزج بين أكثر من طريقة ناضجة، مثل: طريقة الاسترجاع، على أن يتحقق ذلك بتدرج وانتظام في الاستخدام.
- تشجيع الطرق المقررة: "هل أنا حالا أعرف هذه".
- تأكيد السرعة في الحل (الاسترجاع المباشر) باستخدام قليل من الوسائل في الوقت ذاته، وقد يتطلب ذلك أن يكون التركيز أولاً على "الروابط" (٢ + ٢، ٣ + ٣، ٤ + ٤، إلخ).
- عمل مجموعات صغيرة للمسائل التي يمكن بسهولة أن تترابط فيما بينها. (فمثلا: يمكن أن تشتمل عملية ربط الجمع على ٥ + ٥ = ١٠، لذا ٥ + ٦ = ١١، أو تشتمل على ٥ + ١٠ = ١٥، لذا ٥ + ٩ = ١٤).
- استخدام الوسائل لتوضيح الطرق (فمثلا لحل ٥ + ٩، يمكن استخدام إطار ١٠ وبه ٩ أشياء و ٥ أخرى خارج الإطار، لينقل التلاميذ شيئا واحداً، وبذلك يكون ١٠ = ٤ + ١٤).
- الإكثار من التدريب على مجموعات صغيرة من المهليات المرتبطة مع بعضها مع تأكيد التدريب التصاعدي في منهج المجموعات.
- إثارة المناقشات بين التلاميذ عن الطرق العديدة التي يستخدمونها في حل المسائل.
- الاستمرار في التركيز على عملية التبديل (أ + ب = ب + أ)، وخاصة في العمل الشفوي.
- الاستمرار في عادة قراءة العمليات الحسابية بصوت عالٍ والتلفظ بها.
- وبعمامة ينشأ أساس قوى وثابت لحل المسائل الحسابية بشكل سريع في الحالات التالية:
- يظهر التلاميذ سهولة في حل الأمثلة باستخدام الوسائل وخط الأعداد.
- يستخدم التلاميذ طريقة روتينية خاصة التبديل (٣ + ٤ = ٤ + ٣، ٥ × ٦ = ٦ × ٥).

- يجيب التلاميذ عن الأسئلة بمرونة، ويحاولون التفكير للوصول إلى إجابات أخرى.

- ينطق التلاميذ لفظيا بسهولة عند قراءة المسائل (ربما يتممون بها).

وعلى هذا الأساس، يستطيع التلاميذ إنجاز إجراءات حل المسائل الحسابية بسهولة، كما يمكنهم إحراز تقدم كبير في مجموعات المسائل الحسابية التي يتطلب حلها العديد من الطرق.

وعندما يكتسب التلاميذ المهارة في الحل مع الإنجاز بسرعة، يتم تسجيل إنجازاتهم في لوحة الشرف والتفوق، مع إبراز كيفية التقدم الذي حققوه بأنفسهم.

وهذا النوع من المراقبة في غاية الأهمية، إذ إنه يعطى التلاميذ الإحساس الواقعي الحقيقي لوضع الواجبات التي يكلفون بها، ولذا من المهم أن يحاول المدرس سؤال التلاميذ عن الذي يتقدم بصعوبة وعدم نجاح في تعلم جداول المواعيد، أو السؤال عن كم عدد المسائل التي يتوقع أن يعرفها ويقوم بحلها بسرعة. إن العديد من صغار السن عادي الذكاء يمكنهم التقدم وتحديد آلاف من المسائل التي يعرفونها، مع مراعاة أن غير ذلك قد ينتج عنه فقد أو خيبة الأمل في مواصلة النجاح. ولكن، يمكن للمدرسين أن يقدموا من جديد الأمل الذي نحتاجه ليقربوا التلاميذ من التحدي المأمول، بواسطة وضع خطة بها مائة مسألة ضرب يعرفها التلاميذ (على سبيل المثال).

* تصنيفات اختيارية لتدريس مسائل الحساب :

ويتمثل أهم هذه التصنيفات في الآتي:

* يتم تنظيم مخططات تعليمية اختيارية حول عمليات الضعف والتساوي (مثل ٢ + ٢، ٢، ٣ + ٣، إلخ)

* تقع طريقة الاسترجاع المباشر بالنسبة للعنصر المحايد في مسائل التعادل أو الربط على أساس أن الصفر عنصر محايد في عملية الجمع، والواحد عنصر محايد في عملية الضرب.

* تتجمع المخططات الاختيارية العلاجية مع بعضها لتلقى الضوء على طريق "الربط" أو "التفكير" أو "التعميم".

ويقدم الجدول التالي سلسلة التدريس المتابعي لحقائق الإضافة (الجمع):

جدول (٣) : سلسلة التدريس المتابعي للجمع

- قواعد $1 + 1$ و $+$ صفر: إضافة 1 أو صفر إلى أى رقم .
- الربط بمضاعف العدد: $2 + 2$ ، $3 + 3$ ، $4 + 4$ ، $5 + 5$ ، $6 + 6$ ، $7 + 7$ ، $8 + 8$ ، $9 + 9$.
- الربط بـ $(+ 1)$: $2 + 2$ ، $3 + 3$ ، $4 + 4$ ، $5 + 5$ ، $6 + 6$ ، $7 + 7$ ، $8 + 8$ ، $9 + 9$.
- الربط بـ $(+ 2)$: $2 + 2$ ، $4 + 4$ ، $6 + 6$ ، $8 + 8$ ، $9 + 9$.
- قاعدة العدد 10 "من 1 + 1 حتى 10 + 10".
- قاعدة العدد 9، "من 2 + 2 حتى 9 + 9"، باستخدام استراتيجية الربط [(ن) + (10 - 1)].
- عمليات الحساب الباقية $2 + 5$ ، $2 + 7$ ، $2 + 8$ ، $3 + 6$ ، $3 + 7$ ، $3 + 8$ ، $4 + 5$ ، $4 + 7$ ، $4 + 8$.
- وفى جميع الحالات السابقة، يجب تأكيد المبدأ الاختيارى ($5 + 6 = 6 + 5$).

ويصنف الجدول التالى سلسلة التدريس المتتابعة لحقائق الضرب:

جدول (٤) : سلسلة التدريس المتتالية للضرب :

- قواعد الواحد والصفر : ضرب أى رقم \times واحد أو صفر .
- 2×2 :
- 5×5 :
- 9×9 :
- مربعات كاملة (1×1 ، 2×2 ، 3×3 ، 4×4 ، 5×5 ، 6×6 ، 7×7 ، 8×8 ، 9×9 ، 10×10).
- عمليات الضرب المتبقية: 3×4 ، 3×6 ، 3×7 ، 3×8 ، 4×6 ، 4×7 ، 4×8 .

ويجب تأكيد المبادئ الاختيارية ($5 \times 6 = 6 \times 5$)؛ لأنها جديرة بالاهتمام، خاصة بالنسبة للتلاميذ نوى الاحتياجات الخاصة الذين لم يتم تطوير طرقهم العفوية بعد. ويمكن تأكيد أن طريقة الربط - وفقاً لأعمال ثورتون التجريبية - تحدث اختلافاً وتبايناً فى المستوى عند التلاميذ الذين لديهم قدراً معقولاً من الصواب، ولكنهم ليسوا بفائقين فى العمليات الحسابية. وعلى صعيد آخر مخالف لما سبق، يمكن لمجالات التعليم الأخرى أن تكون ذات ملول، بخاصة ما يتعلق منها بالتدريب البديل الاختيارى

والتلفظ الذاتى، وهذا يمثل نقداً أكثر للطرق الدقيقة المعتمدة على الربط والتي تحث التلاميذ على تحقيق الانعكاس المنتظم لتفكيرهم عند عرض أفعالهم كقرارات، إذ إن صناعة القرار تقتضى أن يكون لدى التلاميذ دوراً نشيطاً وفعالاً وهادفاً فى مراقبة أدائهم بالمعنى الأشمل، وذلك الأمر يتعلق بعلم المترادفات والتدريب والممارسة.

وفى الدراسات المستقبلية التى تتمحور حول المهارات الحسابية، يجب البحث فى تأثير المسائل التى تتحدى قدرات التلاميذ، والتى يمكن استخدامها كوسائل تعليمية بكفاءة، والتى تكون مفيدة خاصة لتأكيد العمل الشفهى التفاعلى فى عمليات الحساب التى يحتاجها الكثير من التلاميذ نوى الاحتياجات الخاصة لتشجيعهم على ممارسة الحسابات العقلية والبراعة فيها.

وهناك مساحة أوسع للبحث المستقبلى وهى الاستفسار عما يفعله المدرسون فى المواقف الواقعية - وليس فقط فى المواقف التدريسية - وعما يبذلونه من جهود فى تدريس علم الحساب للتلاميذ نوى صعوبات التعلم. فليس من الواضح مطلقاً ما يستغله المدرسون من المعلومات المتاحة لهم بخصوص التعليمات الفعالة لمادة الحساب، سواء كانت هذه التعليمات قليلة أو كثيرة. لذا من المهم تحديد إجابات دقيقة عن الأسئلة: ما الذى يقومون بعمله يوماً تلو يوم عند انشغالهم بما يروه فى حصة الحساب؟ كم مرة يستخدمون الوسائل المادية المحسوسة؟ وكيف يستغلون تلك الوسائل؟ ما نوع الكلام الذى يشجعونه؟ ما أنماط التلاميذ الذين يتعلمون الحساب؟ وما طرائق التدريس المستخدمة معهم؟ وماذا تركز عليه؟ وما مدى ثراء تطبيقات أسلوب حل المشكلات فى العالم الواقعى كعمل دائم؟ ما كم الوقت المستهلك فى العمل الصامت؟ ما الأفكار والصور التى لدى كل من التلاميذ والمدرسين حول ما يمارسونه أثناء حصة الحساب؟

قد تظهر إجابة تلك الأسئلة وفقاً لمنهج البحث ذات الأصل المعرفى والطبيعى والفطرى والنوعى عدم التوافق بين تعلم وتدريس مادة الحساب. وبعامة يوجد عمل تمهيدى فى هذا الاتجاه يعرض أمثلة قيمة، ويؤكد استبصاراً يقوم على أساس أن تعلم الحساب الفعال يتطلب تدريساً فعالاً، وأن الأمر يتطلب التقدم نحو الحلول الناجحة، كما أنه يحتاج إلى التعامل بذكاء مع جانبي تلك المعادلة (التدريس والتعلم).