الطفل ولغة الرياضيات

القراءة الرياضية

بحث من إعداد

أ.د. وليم عبيد

أستاذ تعليم الرياضيات

كلية التربية - جامعة عين شمس

للرياضيات لغتها الخاصة التى من خلالها يتم الاتصال بالأفكار الرياضية ، كما يجرى إيصالها للآخرين . والعلاقة بين الفكر واللغة – بصفة عامة – كانت ومازالت مثار جدل بين المدارس الفكرية المختلفة . فهناك من يرى أن الفكر يسبق اللغة ، وهناك من يرى أن اللغة تسبق الفكر ، فالمدرسة السلوكية ترى أن الفكر عبارة عن " حديث غير مطروق " ؛ وهذا يعنى أنه لامجال لفكر بغير لغة ، بينما ترى المدرسة المعرفية أن الفكر عبارة عن " أفعال مدخلة " ، ومن ثم فإن اللغة يمكن فقط أن تعكس – لا أن تحدد – النمو المعرفى . ويؤكد (چان بياچيه) ذلك بقوله : إنّ التقدم اللغوى عند الطفل ليس مسئولا عن التقدم المنطقى أو الإجرائى ، بل بالعكس ، فإن الأكثر احتمالا هو أن المستوى المنطقى أو الإجرائى هو المسئول عن التقدم فى مستوى اللغة " .... وكما هو حادث فى معظم الأحوال فإن الكثيرين يؤكدون على العلاقة المتبادلة بين اللغة والفكر ، أو بتعبير آخر فإنه توجد علاقة بين النمو فى اللغة والنمو فى المفهومية . ويرى أصحاب هذا الرأى أنه حتى عندما يتفاعل الطفل مع أشياء محسوسة فإن العنصر اللفظى يصبح أمرا ضروريا كوسيلة الاتصال ، وكأداة لاكتساب الفرد للمعرفة . ويؤكد ذلك الحقيقة الواضحة بأن المفهوم الجديد يستدعى دوما كلمة أو مسمى جديدا ، شأنه فى ذلك شأن أى مولود جديد . ومن ذلك يتضح الارتباط المتبادل بين الكلمة والفكر من حيث إنه بدون الفهم لايصبح معنى للكلمة ، وبدون الكلمة لايصبح سهلاً على الطفل أن يستوعب الفكرة ولا أن يضيفها الى حصيلته المعرفية .

خصائص اللغة

يصف المتخصصون اللغة عند الانسان بأنها منظومة من السلوكيات الصوتية تستخدم للاتصال بين الناس ، ويرون أن لغة الإنسان – أيا كانت – تتسم بمجموعة من الخصائص العامة لعل من أهمها الآتى :

(١) أنها سلوك طوعى .

(٢) أنها مجموعة من العادات ، سهلة التعلُم ، وممكنة الاكتساب فى مرحلة الطفولة .

(٣) أنها سلوك اجتماعى ينشأ من خلال استخدام عام وشائع فى البيئة التى يعيش فيها الطفل ٠

(٤) تتكون اللغة من مجموعة أساسية من الصوتيات ، ومجموعة من المنطوقات التى تربط بين وحدات الصوتيات والتى يعبر عنها بحروف وأبجديات ولفظات وجمل بأنواعها المختلفة ٠

(٥) الأسماء التى تطلق على الأشياء والأفكار هى مسميات وضعية ، ينتقل معظمها من جيل لآخر بالتقليد ومن خلال الاتصال والتواصل ٠

(٦) يحكم اللغة مجموعة من القواعد ، تستخدم فى تحديد أساليب الربط بين مفردات اللغة ، لتكوين جمل وعبارات تعبر عن معانٍ ومدلولات فكرية ٠

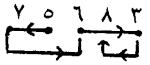
وتفسر هذه السمات الاستعداد الفطرى الذى يولد به أطفالنا لالتقاط الأصوات والمنطوقات العربية التى يستمعون إليها منا كآباء وأمهات ومحيطين بهم ، أومتفاعلين معهم ٠ كما يوضح أهمية دور التعليم فى إثراء البيئة لغوياً لتنمية هذه الاستعدادات ، وتنمية إدراكه بمعانى ومدلولات هذه الكلمات والعبارات من خلال ارتباطات حسية مشوِّقة ٠

لغة الرياضيات

يُقصد بلغة الرياضيات هنا اللغة التى تُكتب بها المادة الرياضية ، سواء فى كتب الرياضيات نفسها ، أو فى أية مادة أخرى تتحدث عن الرياضيات ، وتستخدمها ، كما فى كتب العلوم والاقتصاد والمعاملات وغيرها ٠٠٠ يأتى الطفل الى المدرسة وفى جعبته العديد من الكلمات ذات المدلولات الرياضية مثل : كثير ، قليل ، أكبر من ، أصغر من ، خط ، دائرة ، زوج ، فرد ٠٠٠ وبعض مسميات الأعداد مرتبطة بأشياء معدودة معينة ٠ فى الصفوف الأولى يتعلم طفلنا قراءة الكلمات العربية ونُطقها ٠٠ إلا أنه من الملاحظ أن كتب القراءة عندنا خالية من أية كلمات رياضية مثل : زائد ، ناقص ، ضرب ، قسمة ، جمع ، طرح ٠٠٠ بل نادراً ماتقدم كلمات علمية ٠٠٠ وإنما تقدم كلمات وجمل تكون فى معظمها " أدبية " ٠ وبالتالى لانجد جهدا كبيرا يُبذل فى الربط بين صوتيات " الكائنات " الرياضية ومنطوقاتها من جهة ، وبين مايقابلها من لفظات وكلمات مكتوبة كما يحدث فى اللغة العادية ، ويترك ذلك فى الغالب إلى معلم " الحساب " الذى يقدم رموزاً جديدة ، وكلمات جديدة ، ومدلولات جديدة ، تكون كلها شيئا غريبا أو مستغربا عند الطفل فى معظم الأحيان ، بل يواجهه معلم

الحساب بكلمات عادية ، تستخدم فى اللغة الدارجة ، وقد أصبحت فجأة ذات دلالات أخرى تماما ، مثل : عامل ، قاسم ، شبه منحرف ، حاصل ضرب ، جملة مفتوحة ....

ويفاجأ الطفل بأسلوب مختلف فى قراءة الأعداد . فبينما تعلم أن القراءة العربية تسير بطريقة خطية من اليمين إلى اليسار ، (كما هو واضح فى هذه السطور) ، إذا به يقرأ الأعداد متعددة الأرقام من اليسار إلى اليمين ، وبطريقة غير خطية بل متذبذبة ، فيقرأ عددا مثل ٣٢٥ بادئاً من أقصى اليسار (٣٠٠) ثم يتحرك ببصره إلى أقصى اليمين ليقرأ (٥) ثم يعود متجها الى اليمين ليقرأ الرقم الأوسط فيقول (و ٢٠) وتتعقد المشكلة أمامه عندما يقرأ عددا أكبر مثل ٧٥٦٨٣ فهو لايقرأ من أقصى اليسار بل يتحرك بصرا وذهناً جيئة وذهاباً ، بين الوسط واليمين واليسار



وهكذا تنشأ صعوبة جديدة وخلط بين ترتيب النطق وطريقة الكتابة . ويتطلب ذلك منا إعادة النظر وإجراء بحوث فى تيسير قراءة الأعداد عند أطفالنا سواء بالعودة إلى الطريقة الخطية من اليمين الى اليسار ، أو الإلتزام المباشر بالطريقة العالمية بالقراءة خطياً من اليسار إلى اليمين ، مع تقسيم الأعداد الكبيرة إلى ثلاثيات من اليمين إلى اليسار (ومن المعروف أن العالم أخذ طريقة كتابة الأعداد ونظمها عن علماء الحضارة العربية الوسيطة) .

إن لغة الرياضيات لاتستخدم كلمات ورموز فحسب ، بل تستخدم الرسوم والجداول والمخططات والمنحنيات ، بل إن رموزها تكتب بطرق فنية معينة تحتاج إلى فهم مدلولاتها قبل قراءتها ، كما فى حالة الكسور العادية والعشرية ، والأعداد المرفوعة إلى قوى . والمعادلات التى تتضمن متغيرات ، والقوانين التى تتضمن ثوابت ثابتة ، وثوابت متغيرة (بارامترات) ومتغيرات . وتتضمن قراءة الرياضيات كيفية تتبع خوارزمية عمل محددة كما فى خرائط التدفق التى توضح العمل بتنظيم وتتابع فى خطوات منطقية ، من بداية العمل حتى الحصول على النتيجة ، أو كما فى خوارزميات أقرب الى الآليات مثل : خوارزمية القسمة المطولة ، أوخوارزمية إيجاد الجذر التربيعى .

إنقرائية كتب الرياضيات

يُقصد بإنقرائية (مقروئية) كتاب ما مدى الصعوبة والسهولة التى يجدها القارئ فى استيعاب المادة المكتوبة عند قراءة هذا الكتاب . ويتأثر النجاح فى عملية القراءة بصفة عامة بعدة عناصر ، حددها (ديل ، وشول) Dale and Chall

بثلاثة هى : الاستيعاب والطلاقة والتشويق ، ويُقصد بالاستيعاب : فهم القارئ للكلمات والجمل ، وربط الأفكار الواردة فى النص المقروء بخبرات القارئ . ويُقصد بالطلاقة : المدى الذى يستطيع به القارئ أن يقرأ نصا (المادة المكتوبة) بأوفق سرعة ، ويؤكد عامل السرعة فى القراءة على عناصر الإدراك الحسى للمادة المقروءة ، من حيث السهولة التى يراها القارئ والتى تمكنه من التعرف على الحروف ، والكلمات الواردة فى السياق ، ومن تبين التعقيدات النحوية والتركيبية للجمل الواردة ، كما يُقصد بالتشويق : مدى إثارة المادة المقروءة لدافعية وإهتمام القارئ واجتذابها له .

وهناك طُرق عديدة لقياس درجة انقرائية نص أو فقرة أو كتاب فى ضوء عوامل عديدة مثل : الألفة بالكلمات المستخدمة ، سواء فى اللغة العادية ، أو لغة متخصصة مثل لغة الرياضيات ، ومتوسط طول الجمل المستخدمة ، ووضوح ومرئية المادة المكتوبة ، والاهتمام الإنسانى ، كثافة الأفكار ، تكرار ورود كلمات أو رموز معينة ، التعقيدات التركيبية للجمل والعبارات ، العنصر الجمالى فى الأسلوب والصياغة والعرض ، معدلات الأخطاء التى يقع فيها القارئ ، عدد مرات تثبيت العين فى الثانية على كلمات أو رموز معينة ....

وقد أورد جليلاند Gilliland عدة طرق لقياس الإنقرائية نذكر منها :

(١) التقييم الذاتى مثل رأى المعلمين والتلاميذ والخبراء .
(٢) تقييم موضوعى مبنى على السؤال والجواب .
(٣) حساب درجة الإنقرائية باستخدام قوانين رياضية : مثل قانون ديل - شول .
(٤) اختبارات تكملة واختبارات تَتِمة .

ومن أمثلة أساليب القياس الآتى :

مثال (١) :

اختبارات التَتِمة : وتسير فى خطوات كالآتى :

(١) تُختار عشوائيا بعض القطع أو الفقرات من الكتاب موضوع القياس .
(٢) تُحذف كل كلمة ذات ترتيب معين - ولتكن الخامسة مثلا - من القطعة وتترك أماكنها كفراغات ....
(٣) يُطلب من التلاميذ (الذين يُختارون كعيِّنة عشوائية) ملء الفراغات بكلمات يعتقدون أنها نفس الكلمات الأصليَّة كما وضعها المؤلف .

(٤) تُحسب متوسطات نسب الاتفاق بين إجابات التلاميذ وبين الكلمات الأصلية وتسمى النسبة المتوسطة بدرجة التتمة وتعتبر مؤشرا لصعوبة أو سهولة انقرائية الكتاب ٠

مثال (٢) :

اختبارات الاستجابة للمصطلحات والرموز : وتسير فى خطوات كالآتى :

(١) تقدم قائمة يطلب فيها من التلميذ الآتى بالنسبة لكل مصطلح :

أ ـ ضع علامة تحت أعرف إذا كان يمكنك أن تقوم بأى من الآتى ٠ بالنسبة للمصطلح الذى أمامك :

* أن تذكر تعريف المصطلح ٠
* أن تعطى مثالا للمصطلح ٠
* أن تشرح المصطلح بكلمات من عندك ٠

ب ـ ضع علامة تحت لا أعرف إذا كنت فى حاجة لشرح المصطلح ٠

(٢) بالنسبة لكل رمز فى القائمة يطلب الآتى :

أ ـ ضع علامة تحت أعرف إذا كنت تعرف شيئا عن هذا الرمز مثل :

* كيف تقرأ الرمز ؟
* معنى الرمز ٠
* شرح الرمز بكلمة من عندك ٠

ب ـ ضع علامة تحت لا أعرف إذا لم يمكنك أن تفعل شيئا من ذلك ٠

ويكون مؤشر الألفة بالمصطلح أو الرمز عبارة عن النسبة بين عدد من يعرفون إلى العدد الكلى للمستجيبين ٠

مثال (٣) :

قانون ديل ـ شول : ويسير العمل به كالآتى :

(١) تختار قطعة مكونة من مائة كلمة من المادة المكتوبة المستهدف قياس انقرائيتها ٠

(٢) تحسب نسب الكلمات الغير مألوفة بها (وهى الكلمات الغير المتضمنة فى قائمة ديل للكلمات المألوفة والتى وضعها ديل بالنسبة للغة الانجليزية) ــ ولتكن "س" ٠

(٣) يُحسب متوسط طول الجمل من حيث عدد الكلمات فى كل جملة فى القطعة ــ وليكن "ص" ٠

(٤) درجة الانقرائية تحسب طبقا للقانون :

$$ق_{٥٠} = ١٧٥٩ر٠ س + ٠٤٩٦ر٠ ص + ٦٣٦٥ ر ٣$$

حيث $ق_{٥٠}$ تمثل درجة انقرائية تتيح للتلميذ أن يجيب إجابة صحيحة عن ٥٠ ٪ من أسئلة اختبار لفهم القطعة ٠

مثال (٤) :

استخدام أشكال بيانية : فقد اقترح ادوارد فراى Fry شكلا بيانيا يعين كالآتى :

(١) تختار ثلاث قطع مكتوبة كل منها مكون من مائة كلمة ٠
(٢) يحسب عدد الكلمات المحتواة فى كل قطعة ٠
(٣) يحسب متوسط عدد الكلمات فى الثلاث قطع ٠
(٤) يحسب عدد المقاطع فى كل قطعة ٠
(٥) يحسب متوسط عدد المقاطع فى الثلاث قطع ٠
(٦) توضع نقطة احداثيها المتوسطان السابقان على شكل بيانى وضعه (فراى) ٠

ويكون موقع النقطة محدداً الصف الدراسى المناسب لقراءة هذه القطع ، والكتاب المختارة منه عشوائياً ٠

الصعوبات التى يواجهها الأطفال فى قراءة الرياضيات

من خلال زيارات لبعض فصول المدارس الابتدائية ومقابلات شخصية لبعض الأطفال فرادى وجماعات صغيرة ، ومن تقارير بعض المعلمين الواعين • تبين أن أطفالنا يواجهون صعوبات متنوعة عند قراءتهم لكتب الرياضيات ، من أهمها الآتى :

(١) صعوبة قراءة المصطلحات الفنية ذات الكلمات التى تبدو غريبة تماما بالنسبة لهم مثل : البسط ، المقام ، خارج القسمة ، الباقى ، الزمرة ، التكافؤ ، التباين ، التحليل •

(٢) عدم فهم مدلولات بعض المصطلحات الرياضية التى تعبر عن أفكار مجردة •

(٣) عدم التمييز بين مدلولات بعض الرموز الرياضية مثل > ، < •

(٤) عدم اتفاق أسلوب القراءة العربية فى اللغة العادية مع أسلوب قراءة الأعداد الصحيحة ، والأعداد الكسرية ، والأعداد المرفوعة الى قوى أو المجذورة •

(٥) الخلط بين المعانى الرياضية والمعانى الدارجة لبعض المصطلحات •

(٦) غموض بعض الصياغات الرمزية واللفظية •

(٧) عدم القدرة على الربط بين الصياغات اللفظية ومايقابلها من علاقات عددية أو رمزية •

(٨) عدم القدرة على قراءة الجداول بسبب عدم فهم طريقة تكوينها من حيث الشكل•

(٩) عدم القدرة على قراءة رموز الأشكال الهندسية بالترتيب الصحيح خاصة فى الأشكال الرباعية •

(١٠) عدم القدرة على قراءة شكل بيانى والخلط بين البيانات التى يمثلها •

(١١) عدم القدرة على إدراك العلاقات المكانية فى الأشكال الهندسية خاصة فى أشكال المجسمات المرسومة على صفحة الكتاب أو الكراسة •

(١٢) عدم القدرة على متابعة (وفهم) الجمل الطويلة والمعقدة نحوياً وتركيبياً من الناحية اللغوية •

(١٣) عدم القدرة على قراءة الأعداد الكبيرة •

(١٤) الخلط فى المدلولات دون مراعاة السياق عند مواجهة مصطلح أو رمز يستخدم بأكثر من معنى •

(١٥) سوء الطباعة وعدم مناسبة أحجام الحروف والكلمات مع القدرات البصرية لبعض الأطفال •

تنمية مهارات قراءة لغة الرياضيات

(١) العناية بشرح وتوضيح المصطلحات الفنية الجديدة ، والتدريب على نُطقهـــا نطقاً صحيحاً ٠

(٢) الربط بين الشيء المحسوس وإسمه ورمزه والفكرة التى يتضمنها ٠
فمثلا :

- شيء محســـوس : ثلاث بليات حقيقية ٠
- صورة شبه محسوسة : ٥ ٥ ٥
- الفكـــــرة : العدد ثلاثة (الكَمْ) ٠
- المسمـــــى : ثلاثة ٠
- الرمـــــز : ٣

(٣) تبسيط قراءة الأعداد :

فمثلا :

- يمكن قراءة العدد ١٢٥ "مائة وعشرون وخمسة " بدلا من " مائـــة وخمس وعشرون " ، كما يمكن قراءتها " خمس وعشرون ومائة " ٠
- تقسيم الأعداد الكبيرة الى ثلاثيات قبل قراءتها مثل :

٦٥٢٨٥ ← ٢٨٥ ، ٦٥ ، ٣٢٦٢٨٧ ← ٢٨٧ ، ٣٢٦ ،
والتعريف بثلاثيات الآلاف وثلاثيات الملايين ٠

(٤) البدء بالقراءة الصامتة للجمل الرياضية مع التحرك البصرى حتى يتم فهمهـــا ثم بعد ذلك تأتى القراءة الجهرية ٠

(٥) القراءة بسرعة مناسبة ، تبدأ بقراءة سريعة لتكوين فكرة عامة ، ثم قـــراءة متأنية لإدراك العلاقات الرياضية المتضمنة ٠

(٦) إعطاء التلميذ فرصة لقراءة الجملة الرياضية أو المسألة اللفظية ، واستيعـــاب ماتتضمنه ، ثم التعبير عنها بلغته الخاصة ، أو ترجمتها الى علاقـــات رمزية ، أوتصويرها بمخططات أو أشكال بحسب طبيعتها ٠

(٧) التدريب على تكوين الجداول وماتعنيه الأعداد الموجودة فى خلاياها ، ثـــم تأتى بعد ذلك قراءتها واستخراج بيانات منها ٠

(٨) التدريب على قراءة الأشكال البيانية ، ومحاولة تفسير ماتعنيه ، والتعبير عن ذلك بلغة التلميذ ثم تحسين هذه اللغة .

(٩) استخدام وسائل تعين على تتبع حركة العين عند قراءة الرموز الرياضية .

فمثلا :

عند قراءة ٪ × ١٥٦ ، ر .

لابد من مساعدة التلميذ ليتدرب على كيفية التحرك البصرى من أعلى الى أسفل لقراءة (٪) ثم التحرك أفقيا ليقرأ علامة الضرب (×)، ثم يتحرك يسارا ويمينا ليقرأ (١٥٦)، ثم يسارا ليرى الصفر والعلامة العشرية فيكمل بعد أن يدرك معنى ذلك ليقول ١٥٦ من عشرة آلاف ، ولاشك أن استخدام وسائل يتمثل فيها عنصر الحركة يساعد على ذلك .

(١٠) التعويد على الاهتمام بالأفكار الأساسية فى المادة المقروءة ليتمكن التلميذ من أن يدرك ويعبر عن " المعطيات " وعن " المطلوب " فى المسائل اللفظية .

وإنه لأمر هام هنا أن يطلب من مؤلفى كتب الرياضيات أن تكون كتابتهم واضحة ميسورة القراءة ، وأن يكون للمؤلف نسق واضح فى طريقة عرضه ، وأن يتجنب اللفظيات الصعبة إذا لم تكن جوهرية أو إذا أمكن استبدالها بلفظيات أيسر ، وأن يبرز الكلمات الجديدة ويوضح معناها . فمثلا عندما يقدم كلمة عدد زوجى عليه أن يعطى أمثلة لأعداد زوجية ولا أمثلة لها فى ضوء تعريف واضح بارز . ويمكن أن توضع قائمة بالكلمات الجديدة فى نهاية كل فصل أو فى نهاية الكتاب . كما لابد وأن يتحكم المؤلف فى الكلمات الجديدة ويكون لديه خطة لكيفية تقديمها واستخداماتها . ومن المناسب أيضا أن تكون الجمل قصيرة ومبسطة دون تعقيد نحوى ولاتركيبى ، وأن يكون التركيز على المعنى وليس على اللفظ .

المراجع

(1) Cazden, C.D : Child Language And Education, Holt, Rin.& Winston, 1972.

(2) Gillilard,J.: Readability, Uni Books, Univ. of London Press , 1972.

(3) Fry , E., : " A Readability for Mula that Saves them " Journal of Reading, No.11, 1968 .

(٤) زين العابدين شحاته : " الانقرائية ومهارات حل المشكلة فى رياضيات الحلقة الأولى من التعليم الأساسى " ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، جامعة أسيوط (إشراف : أ ٠ د ٠ وليم عبيد ، أ ٠ د ٠ ابراهيم بسيونى) ٠

(٥) وليم عبيد :" لغة الرياضيات " ، المركز العربى للبحوث التربوية لدول الخليج ، الكويت ، ١٩٩٠ ٠