مجلة جامعة الملك سعود، م ٣، العلوم التربوية (١)، ص ص ٢٦٣ ـ ٢٨٥ (١٤١١هـ / ١٩٩١م).

مسائل الجمع والطرح اللفظية البسيطة

عبدالعزيز حمد الباتع

أستاذ مشارك، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية

ملخص البحث. هذه الورقة مراجعة للبحوث الحديثة في مسائل الجمع والطرح اللفظية البسيطة. ولقد ركزت المراجعة على المواضيع التالية: ١ـ متغيرات اللغة، ٢ـ الجمل الرياضية المفتوحة التي تمثل المسائل، ٣ـ أنماط ا لتقديم، ٤ـ بنية المعنى، ٥ـ استراتيجيات الأطفال في حل المسائل، ٦ـ أثر بنية معنى المسألة على صعوبتها وعلى استراتيجيات الأطفال في حلها، ٧ـ الآثار المحتملة لنتائج النشاط البحثي في حاضرنا على مستقبل مناهج الرياضيات وطرق التدريس.

مقـــدمـــة

من الافـتراضـات الشائعة بين التربويين أن المسائل اللفظية صعبة على التلاميذ في جميع مراحل التعليم وخاصة في السنوات الثلاث الأولى من المرحلة الابتدائية. ولقد أثرت هذه الفرضية على تصميم منهج الرياضيَّات وأساليب تدريسه للتلاميذ، حيث نجد أن معظم كتب الرياضيَّات تؤجل تدريس المسائل اللفظية حتى نهاية السنة الثانية الابتدائية كما نجد أن المسائل اللفظية بشكل عام تقدم كتطبيقات على العمليات الرياضية. وفي الآونة الأخيرة أجريت بعض الدراسات التي تشير إلى عدم صحة هذه الفرضية، حيث وجد أن أطفال ما قبل المدرسة وأطفال الصف الأول الابتدائي يملكون قدرات في العد ومقارنة المجموعات وإجراء العمليات الحسابية وحل المسائل اللفظية البسيطة قبل تلقيهم للتعليم النظامي في هذه العمليات [١، ٢، ٣، ٤].

ولقد قام التربويون والتربويات بدراسة المسائل اللفظية من عدة جوانب للتعرف على العوامل المؤثرة في صعوبة المسألة وللتعرف على أساليب الأطفال في حلها. ومع أن لكل باحث أسلوبه واهتماماته في دراسته لهذه المسائل إلا أنه من الممكن تصنيف هذه البحوث حسب المتغيرات المهمة التي تتناولها هذه الدراسات. وأهم هذه المتغيرات ما يلي: المتغيرات اللغوية، العبارات الرياضية التي تمثل المسألة اللفظية، إطار تقديم المسألة، بنية معنى المسألة. وسوف يأتي وصف هذه المتغيرات في الأماكن الخاصة بها.

ولما لنتائج هذه البحوث من أهمية واحتمال تأثيرها على منهج الرياضيات وأساليب تدريسه فيما يخص علاقة المسائل اللفظية بالعمليات الحسابية، فإنه من المستحب أن يكون في متناول التربويين في البلاد العربية فكرة عن أهم هذه البحوث ونتائجها. وسوف أناقش في هذه المقالة النقاط التالية:

(١) المسائل اللفظية البسيطة حسب المتغيرات اللغوية
(٢) المسائل اللفظية البسيطة حسب الجمل الرياضية المفتوحة التي تمثلها
(٣) المسائل اللفظية البسيطة حسب إطار التقديم
(٤) تصنيف المسائل اللفظية حسب بنية معناها
(٥) أساليب الأطفال في حل المسائل اللفظية البسيطة
(٦) أثر بنية معنى المسألة على صعوبتها وعلى أساليب الأطفال في حلها
(٧) الآثار المحتملة لنتائج النشاط البحثي في الحاضر على مستقبل الرياضيات وطرق التدريس.

تعريف المصطلحات

طلاب الصف الأول الابتدائي: يلتحق الطفل في الصف الأول الابتدائي، في الولايات المتحدة الأمريكية، إذا بلغ عمره تمام السنة السادسة حسب التقويم الميلادي في اليوم الذي تبدأ فيه السنة الدراسية أو قبل ذلك اليوم، وقد تتجاوز بعض المناطق التعليمية عن تمام السادسة بشهر أو شهرين أو ثلاثة أشهر.

المسألة اللفظية البسيطة: المسألة اللفظية في الرياضيات هي تعبير لفظي عن مشكلة رياضية يحتاج حلها إلى استخدام مهارات رياضية ولغوية، وتوصف المسألة بأنها بسيطة إذا كانت تحتوي على أعداد صغيرة ويحتاج حلها لإجراء عملية جمع أو طرح واحدة.

المسائل اللفظية حسب المتغيرات اللغوية

قام بترك سوبي Patrick Suppes وزملاؤه بدراسات لتحديد أسباب صعوبة المسائل اللفظية فوجدوا أن هناك علاقات ذات دلالة إحصائية بين صعوبة المسألة على التلاميذ وكل من المتغيرات التالية.

(١) تشابه العملية الرياضية في المسألة التي يقوم الطالب بحلها والمسألة السابقة لها
(٢) عدد الحد الأدنى من العمليات اللازمة لحل المسألة
(٣) مستوى العمق في الصياغة اللغوية في المسألة
(٤) طول المسألة أي عدد كلماتها
(٥) عدد التحويلات في الوحدات العددية في المسألة [٥، ٦]

قام جرمان Jerman بدراسة تأثير طول المسألة في صعوبتها، وكانت العينة مكونة من طلاب الصفوف الرابع إلى التاسع. واستنتج أن عدم دخول متغير الطول في الانحدار باتساق في كل مجموعات الاختبارات يقود إلى استنتاج أن صعوبة المسألة لا تتأثر بعدد الكلمات بحد ذاتها وإنما تتأثر بعدد الكلمات وعلاقة هذا العدد بالعوامل الأخرى [٧].

وأجرى وليم لنفل William Linville دراسة لتحديد العلاقة بين مستوى البنية اللغوية syntax المستخدمة في الجملة التي تصف المسألة و/أو مستوى المفردات اللغوية vocabularies في المسألة وصعوبة المسألة على التلاميذ. واستنتج الباحث أن تغير مستوى البنية اللغوية ومستوى المفردات يؤثر تأثيرًا ذا دلالة إحصائية على صعوبة المسألة، كما وجد أن اختلاف الأداء حسب الذكاء والقدرات اللغوية ذو دلالة إحصائية، أما الفرق بين أداء الذكور وأداء الإناث فلم يكن ذا دلالة إحصائية، وكذلك التفاعل بين هذه المتغيرات لم يكن ذا دلالة إحصائية [٨].

المسـائل اللفظيـة حسب الجمل الرياضية التي تمثلها

درس بعض البـاحثـين المسـائل اللفظية حسب الجمل الرياضية التي تمثلها. قام روزنثـال ورزنـك Rosenthal and Rosnick بدراسة مدى تأثر استجابات طلاب الصف الثالث عن المسائل اللفظية بموقع الكمية المجهولة في الجملة المفتوحة (البداية أو النهاية) وطبيعة الفعل في الجمل اللفظية (إضافة أو نقص) وترتيب أحداث المسألة حسب التسلسل الزمني للأحداث أو حسب عكس هذا التسلسل. ولقد وجد الباحثان أن عدد الأخطاء في المسائل التي مجهولها في بداية الجملة المفتوحة أكثر من عدد الأخطاء التي مجهولها في نهاية الجملة، كما وجدا أن الزمن الذي يحتاج إليه الطالب لحل المسائل التي مجهولها في البداية أطول بفارق ذي دلالة إحصائية من الزمن الذي يحتاج إليه لحل المسائل التي مجهولها في نهاية الجملة المفتوحة [٩].

أجرى لندفل وايبارا Lindvall and Ibarra دراسة على طلاب الصفين الأول والثاني للتعرف على قدراتهم في (١) قراءة الجمل المفتوحة أ ± □ = جـ، □ ± ب = جـ، (٢) حل مسائل لفظية تمثلها هذه الجمل المفتوحة، (٣) تمثيل الجملة المفتوحة باستخدام المجسمات؛ ومن نتائج هذه الدراسة أن معظم الطلاب قادرون على قراءة المسألة والتعبير عنها بكلماتهم، إلا أن هذه القدرة على قراءة المسألة لم تضمن قدراتهم على حلها أو تمثيلها بالمجسمات. ولم يواجه معظم الطلاب صعوبة في حل جمل الجمع المفتوحة، أما جمل الطرح فقد كان عدد من حل الجمل التي مجهولها في أول الجملة أقل من عدد من حل الجمل التي مجهولها في وسط الجملة. ولقد استطاع الطلاب حل المسائل اللفظية حتى لو كانوا لا يستطيعون قراءة الجمل المفتوحة التي تمثلها [١٠].

ودرس هيبرت Hiebert العلاقة بين مكان المجهول وإجابات أطفال الصف الأول عن مسائل الجمع والطرح اللفظية. وشملت العينة ٤٧ طفلاً من طلاب الصف الأول. وكانت المسائل من الأنواع أ + ب = □، أ + □ = جـ، □ + ب = جـ، أ ـ ب = □، أ ـ □ = جـ، □ ـ ب = جـ، واستخدم ستة أرقام ثلاثية number triples هي: (٢، ٤، ٦)، (٢، ٥، ٧)، (٢، ٦، ٨)، (٣، ٤، ٧)، (٣، ٥، ٨)، (٣، ٦، ٩). وأوجد

الباحث ستة مواقف للمسألة story contexts . وحدد لكل طالب مهاما بحيث يتعامل الطالب مرة فقط مع أي من الأرقام المثلثية، نوع المسألة، والموقف. واستنتج الباحث أن لموضع المجهول أثرًا كبيرًا على قدرة الأطفال على تمثيل العمل بالمجسمات.

خمس وخمسون بالمائة من استجابات الطلاب للمسائل اللفظية أ+ب = □ والمسائل اللفظية أ ـ ب= □ احتوى على التمثيل بالمجسمات. وانخفضت هذه النسبة إلى ٤٠٪ للمسائل أ ± □ = جـ وإلى ١٨٪ للمسائل □ ± ب = جـ. وتشابه الحلول بالنسبة لمسائل الجمع والطرح التي مجهولها في الموضع نفسه تسند الفرضية أن موضع المجهول عامل حرج critical factor في تحديد عما إذا كان الأطفال سيمثلون المسألة بالمجسمات [١١].

المسائل اللفظية حسب إطار التقديم

اتجه بعض الباحثين والباحثات إلى دراسة المسائل اللفظية من حيث إطار تقديم المسألة. والمقصود بإطار التقديم هو عرض المسألة بالطريقة اللفظية (جمل وأرقام) أو بالطريقة الفتوغرافية (عبارات قصيرة وأرقام) أو بطريقة الرسم أي باستخدام الرسم أو الشكل والعبارات القصيرة. فدرس جيمس شرل James M. Sherrill الفرق بين تأثير تقديم المسألة لفظيًا فقط وتقديمها لفظيًا مصحوبة برسم صحيح وتقديمها لفظيًا مصحوبة برسم غير صحيح للمسألة على استجابات طلاب الصف العاشر. ولقد وجد أن تحصيل الطلاب عندما تحتوي المسألة رسمًا صحيحًا بالإضافة إلى الجمل المكونة للمسألة أكثر بفارق ذي دلالة إحصائية من تحصيلهم عندما تقدم المسألة لفظيًا فقط وأن التحصيل في هذه المجموعة من المسائل أكثر بفارق ذي دلالة إحصائية من تحصيلهم في المسائل المقدمة لفظيًا مصحوبة برسومات غير صحيحة [١٢].

وأعاد وب وشريل Webb and Sherrill هذه الدراسة على طلاب يعدون للتعليم الابتدائي ووجدا أن قدرة أفراد العينة تتأثر بطريقة التقديم، فتحصيل المجموعة التي استلمت الرسم الصحيح أفضل بفارق ذي دلالة إحصائية من تحصيل المجموعتين الأخريين وتحصيل المجموعة التي لم تتسلم رسومات كان أفضل بفارق ذي دلالة إحصائية من تحصيل المجموعة التي قدمت لها الرسومات الخاطئة [١٣].

وقام موير Moyer وزملاؤه بمقارنة قدرة الطلاب في الصفوف الثالث إلى السابع على حل المسائل المقدمة لفظيًا والمسائل المقدمة تلغرافيًا ووجدوا أن معدل الطلاب في المسائل المقدمة لفظيًا أفضل من معدلاتهم في المسائل التلغرافية ولم يكن الفرق ذا دلالة إحصائية إلا في مجموعة الصف السادس [١٤].

وأجرى سودر وسودر مقارنة لتقديم المسألة لفظيًا وتقديمها بالرسم (رسم وقليل من الكلمات) وتقديمها تلغرافيًا (عبارات موجزة). ونتج عن هذه الدراسة أن أداء الطلاب في الصفوف الثالث إلى السابع أفضل إذا قدمت المسائل مصحوبة بالرسم أو الأشكال وقليل من الكلمات من تقديمها بجمل كاملة أو عبارات تلغرافية [١٥].

تصنيف المسائل اللفظية البسيطة حسب بنية معناها Semantic Structure

صنف عدد من الباحثين في الآونة الأخيرة المسائل اللفظية حسب أبعاد تبدو أنها بالغة الأهمية في تحديد كيف يحل الأطفال مختلف المسائل. وفي هذا التصنيف لمسائل الجمع والطرح اللفظية البسيطة اقترح أربعة أصناف هي: التغيير change ، التجميع combine ، المقارنة compare ، التساوي equalizing . ويوضح جدول رقم ١ مسائل تمثل هذا التصنيف [١٦ ، ١٧]. وفي هذه المسائل كلمة مزقاف marble وتعني كرة صغيرة من الزجاج أو الحجارة مصقولة تستخدم في لعبة للأطفال: بينما المزاقيف منشورة على الأرض، يرمي اللاعب مزقافًا إلى أعلى، ثم يلتقط بعض المزاقيف فيختطف المزقاف في الهواء قبل وصوله إلى الأرض.

جدول رقم ١. تصنيف المسائل اللفظية البسيطة.

مسائل التغيير Change Problems

الناتج مجهول

بالوصل	بالفصل
١ ـ كان مع زينب ٥ مزاقيف. أعطاها محمد ٨ مزاقيف أخرى. كم عدد مزاقيف زينب جميعها.	٢ ـ كان مع زينب ١٣ مزقافًا. أعطت محمد ٥ مزاقيف. كم مزقافًا. بقي مع زينب؟

التغيير مجهول

٣ ـ مع زينب ٥ مزاقيف. كم مزقافًا تحتاج ليصير جميع ما معها ١٣ مزقافًا؟

٤ـ كان مع زينب ١٣ مزقافًا. أعطت بعضها لمحمد. وبقي معها ٨ مزاقيف. كم مزقافًا أعطت زينب لمحمد؟

البدايــة مجهولة

٥ـ كان مع زينب عدد من المزاقيف. أعطاها محمد ٥ مزاقيف أخرى. والآن معها ١٣ مزقافًا. كم مزقافًا كان مع زينب في البداية؟

٦ـ كان مع زينب عدد من المزاقيف أعطت ٥ مزاقيف منها لمحمد. وبقي معها ٨ مزاقيف. كم مزقافًا كان مع زينب في البداية؟

مسائل التجميع Combine Problems

٧ـ مع زينب ٥ مزاقيف حمراء و ٨ مزاقيف زرقاء. كم مزقافًا مع زينب؟

٨ـ مع زينب ١٣ مزقافًا. خمسة مزاقيف حمراء وباقي المزاقيف زرقاء. كم مزقافًا أزرق مع زينب؟

مسائل المقارنة Compare Problems

الفــرق مجــهول

٩ـ مع زينب ١٣ مزقافًا. مع محمد ٥ مزاقيف. كم تزيد مزاقيف زينب على مزاقيف محمد؟

١٠ـ مع زينب ١٣ مزقافًا. مع محمد ٥ مزاقيف. كم تقل مزاقيف محمد عن مزاقيف زينب؟

كميــة المقارنــة مجهـولة

١١ـ مع محمد ٥ مزاقيف. مع زينب ٨ مزاقيف أكثر من مزاقيف محمد. كم مزقافًا مع زينب؟

١٢ـ مع زينب ١٣ مزقافًا. مزاقيف محمد أقل من مزاقيف زينب بـ ٨ مزاقيف. كم مزقافًا مع محمد؟

كميــة المرجــع مجهــولة

١٣ـ مع زينب ١٣ مزقافًا. تزيد مزاقيف زينب على مزاقيف محمد بـ ٨ مزاقيف. كم مزقافًا مع محمد؟

١٤ـ مع محمد ٥ مزاقيف. تقل مزاقيف محمد عن مزاقيف زينب بـ ٨ مزاقيف. كم مزقافًا مع زينب؟

مسائل التساوي Equalizing Problems

التغيير مجهول

١٥ـ مع زينب ١٣ مزقافًا. مع محمد ٥ مزاقيف. كم مزقافًا يجب أن يكسب محمد ليصبح عدد مزاقيفه مثل ما مع زينب؟

١٦ـ مع زينب ١٣ مزقافًا. مع محمد ٥ مزاقيف. كم مزقافًا يجب أن تخسر زينب ليصبح عدد مزاقيفها مثل ما مع محمد؟

الكمية الكبيرة مجهولة

١٧ـ مع محمد ٥ مزاقيف. لو يكسب ٨ مزاقيف يصبح عدد مزاقيفه مثل ما مع زينب. كم مزقافًا مع زينب؟

١٨ـ مع محمد ٥ مزاقيف. لو تخسر زينب ٨ مزاقيف يصبح عدد مزاقيفها مثل ما مع محمد. كم مزقافًا مع زينب؟

الكمية الصغيرة مجهولة

١٩ـ مع زينب ١٣ مزقافًا. لو يربح محمد ٨ مزاقيف يصير عدد مزاقيفه مثل ما مع زينب. كم مزقافًا مع محمد؟

٢٠ـ مع زينب ١٣ مزقافًا. لو تخسر ٨ مزاقيف يصير عدد مزاقيفها مثل ما مع محمد. كم مزقافًا مع محمد؟

تنقسم مسائل التغيير إلى قسمين رئيسين يحتوي كل منهما على عمل action . ففي مسائل التغيير بالوصل change-join توجد كمية في البداية وعمل مباشر أو غير مباشر يحدث زيادة في الكمية. وفي مسائل التغيير بالفصل change-separate تزاح مجموعة جزئية من المجموعة المعطاة. كما يحتوي كل قسم على ثلاث مسائل حسب طبيعة الكمية المجهولة. ففي أحد الأنواع الكمية الأولى وكمية التغيير معطاتان والكمية الناتجة مجهولة. وفي النوع الثاني الكمية الأولى والنتيجة معطاتان ومقدار التغيير مجهول. وفي النوع الثالث الكمية الأولى هي المجهولة. فيصبح عدد مسائل التغيير ست.

أما مسائل التجميع فتتكون من مجموعة أو كمية وجزئيها. والعلاقة بين المجموعة وجزئيها لا تحتوي على عمل static . ويوجد نوعان من مسائل التجميع، فإما أن الجزئين معطيان والمجهول هو الكل whole أو أن يعطى الكل وأحد الجزئين والمجهول هو الجزء الثاني.

وكذلك مسائل المقارنة لا تحتوي على عمل وكل ما هنالك أن المسألة تصف مقارنة بين مجموعتين أو كميتين محددتين ومنفصلتين. وبما أن إحدى المجموعات مقارنة بالثانية فتسمى هاتان المجموعتان مجموعة المقارنة compared set ومجموعة المرجع reference set ، وتسمى المجموعة الثالثة الفرق بين المجموعتين أو هي كمية الزيادة أو النقص في إحدى الكميات عن الأخرى. وفي هذه المسائل يمكن أن يكون المجهول أحد هذه الثلاث ـ المقارنة، المرجع، الفرق ـ كما يمكن أن تكون كمية المرجع هي الكبيرة أو الصغيرة. وهكذا يصبح لدينا ستة أنواع من مسائل المقارنة.

أما صنف مسائل التساوي فهي مسائل تحتوي على تغيير ومقارنة. ففي هذه المسائل عمل كما هي الحال في مسائل التغيير ولكنه مبني على مقارنة مجموعتين محددتين منفصلتين. فنجد مجموعتين أو كميتين يقارن بينهما ثم يطرح السؤال التالي: «ما الذي يجب أن يعمل في إحدى المجموعتين لتصبح مساوية للمجموعة الثانية؟» فإذا كان العمل المطلوب تغيير الكمية الصغيرة فتكون المسألة مسألة تساو بالوصل وإذا أجري العمل على الكمية الكبيرة تكون المسألة مسألة تساو بالفصل. وكما هي الحال في المقارنة يمكن تغيير المجهول ليصبح لدينا ستة أنواع من مسائل التساوي [١٧].

وفي الوقت الحاضر يشكل هذا التحليل لأصناف وأنواع المسائل اللفظية البسيطة ما يسمى بتصنيف المسائل حسب بنية معناها semantic structure ، أي حسب العمل أو العلاقات بين المجموعات أو الكميات في المسألة. وفي الآونة الأخيرة أصبح هذا التصنيف للمسائل مدارًا لكثير من الدراسات التي عنيت بتحديد صعوبة أنواع هذه المسائل كما عنيت بأساليب الأطفال في حلها. ومعظم البحوث تناولت مسائل التغيير ومسائل التجميع وبعض مسائل المقارنة. أما مسائل المقارنة التي مجهولها في بداية الجملة المفتوحة ومسائل التساوي فقلما تشتمل عليها هذه الدراسات.

أساليب الأطفال في حل المسائل اللفظية البسيطة

اهتم الباحثون التربويون والنفسيون بدراسة أساليب الأطفال في حل مسائل الجمع والطرح من بداية هذا القرن [١٨]. ثم قام عدد كبير من الباحثين بدراسة هذا الموضوع

من شتى جوانبه [١٩، ٢٠، ٢١]. وتوصلت هذه الجهود إلى معالم أساسية لأساليب الأطفال في حل هذه المسائل ويمكن تلخيص هذه الأساليب كالتالي:

أساليب الجمع

يوجد ثلاثة مستويات لحل مسائل الجمع. ويشكل المستوى الأول التمثيل بالمجسمات direct modeling لحل المسألة، والمستوى الثاني هو استخدام سلسلة الأعداد number sequence ؛ أما المستوى الثالث فهو حل المسألة باستخدام حقائق الأعداد number facts . ولقد توصلت الدراسات العلمية إلى أن الأطفال الصغار يستخدمون هذه المستويات في حلهم لمسائل الجمع. وتصنف أساليب الأطفال في حل مسائل الجمع اللفظية البسيطة إلى ثلاثة أنواع:

١ ـ عد الكل **Counting-all**

يقوم الطفل بإنشاء مجموعتين من المجسمات تمثلان العددين المراد جمعهما أو يمثل العددين على أصابع يديه. ثم يقوم بعد جميع المجسمات أو أصابعه مبتدئًا من العدد ١. وتشكل هذه الطريقة عد ـ الكل counting-all . وقد يقوم الطفل قبل عملية العد بضم المجموعتين معا أو ضم إحدى المجموعتين إلى الأخرى أو أن يبقى كل مجموعة في مكانها ويكتفي بعد عناصرهما [٤].

٢ ـ العد ـ المتصل Counting-on

هذا الأسلوب أكثر فعالية وأقل ميكانيكية من عد ـ الكل. فالطفل في هذا المستوى يدرك أنه لا داعٍ لعد جميع عناصر المجموعتين، فيبدأ من أحد العددين ويكتفي بإضافة عناصر المجموعة الثانية واحدا تلو الآخر إلى نهاية هذه العناصر. وتشكل هذه العملية أسلوب العد ـ المتصل counting-on . وقد يستخدم الطفل المجسمات فيقوم بتمثيل المجموعتين ولكنه يعد مجموعة واحدة. فمثلاً ٣+٥ ، قد يقول الطفل «٣، ـ ثم يستمر، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ـ الجواب ٨ .» أو أن يبدأ الطفل من العدد الذي يلي عدد المجموعة الأولى فيقول «ـ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ـ الجواب ٨ .»

وتنقسم هذه الطريقة إلى نوعيـن هما:

ا ـ العد ـ المتصل ـ بدءًا من العدد الأصغر Counting - on - from - Smaller Number .
في هذه الحالة يقوم الطفل بالعد ـ المتصل ـ ابتداء من العدد الصغير ويقوم بإضافة العدد الكبير إليه .

ب ـ العد ـ المتصل ـ بدءًا من العدد الأكبر Counting - on - From - Larger Number .
وتشبه هذه الحالة الحالة السابقة ما عدا أن الطفل هنا يبدأ بسلسلة الأعداد من العدد الكبير.

وفي كلتا الحالتين قد يجرى الجمع ذهنيًا أو باستخدام المجسمات أو أصابع يديه أو غير ذلك من الإشارات . وقد يبدأ الطفل بالسلسلة من العد الكبير بمجرد الصدفة أو لأنه كان العدد الأول أو لأن الطفل يدرك أن هذه الطريقة أفضل حيث إنها تحتوي على خطوات أقل . وإذا زاد العدد المراد إضافته على ٣ فلابد من أن يكون لدى الطفل طريقة تساعده على تذكر عدد الكلمات التي تفوه بها من سلسلة الأعداد لكي لا يتجاوز ذلك العدد [٢٢] .

٣ ـ حقائق الأعداد Number Facts

قدرة الطفل على العد لا تتوقف عند التمثيل بالمجسمات أو استخدام سلسلة الأعداد بل إن الطفل في المدرسة وخارجها يتعلم حقائق الأعداد number facts فيستطيع أن يقوم بجمع عددين دون اللجوء إلى استخدام عد الكل أو العد ـ المتصل . ويتعلم الطفل بعض حقائق الأعداد أسرع من تعلمه لبعضها الآخر فمثلاً جمع الأعداد المتساوية مثل ٣ + ٣، ٤ + ٤ أو الأعداد المكونة للعدد عشرة مثل ٣+٧ أسهل على الطفل من المكونات العددية الأخرى [٢٠] . وينقسم هذا المستوى إلى جزئين هما:

ا ـ حقائق معروفة Known Facts . عندما يقوم الطفل باستدعاء حقيقة عددية يعرفها ويستخدمها في حل المسألة نقول إنه استخدم حقيقة معروفة known fact .

ب ـ حقائق مشتقة Derived Facts . إذا قام الطفل بحل المسألة باستخدام حقائق يعرفها ذات صلة بالحقيقة العددية التي يتكون منها حل المسألة نقول إنه اشتق الحقيقة التي يحتاج اليها من حقيقة أخرى. فمثلاً لو أراد جمع ٧+٥ وقال «٧+٣=١٠ والعدد ٥ أكثر من ٣ باثنين . . . الجواب ١٢ ، أو قال ٥+٥=١٠ وسبعة أكبر من ٥ باثنين . . . الجواب ١٢ ، أو قال ٧+٧=١٤ وخمسة أقل من العدد ٧ باثنين الجواب ١٢ إلخ . » فيكون قد اشتق الحقيقة ٧+٥=١٢ من حقائق يعرفها.

أساليب الطــرح

إن المستويات الثلاثة المستخدمة في الجمع هي أيضًا تستخدم في الطرح. ولقد حدد كاربنتر Carpenter وزملاؤه عددًا من أساليب استخدام الأطفال للمجسمات واستخدامهم لسلسلة الأعداد [٢٣ ، ٤]. ولإيضاح أساليب الطرح سوف نستخدم حل المسألة أ ـ ب= ف أو ب + ف = أ، حيث ف هي الفرق بين أ و ب و أ > ب.

١ ـ استخدام النماذج

يقـوم الأطفـال بحل مسائل الطرح بتمثيلها بالمجسمات direct modeling وفيما يلي وصف لطرقهم:

ا ـ الفصـل ـ عن Separating-From . يشكـل الـطفـل مجمـوعة عناصرها أ من المجسمات أو من أصابع يديه أو من الإشارات أو الرموز ويفصل ب من العناصر، ثم يقوم بعد البقية من ا إلى ف ليحصل على الإجابة.

ب ـ الفصل إلى Separating - To . يكون الطفل مجموعة عدد عناصرها أ ويفصل عددًا من العنـاصر منهـا واحـدًا واحدًا إلى أن يصبح عدد العناصر المتبقية ب. ثم يعد العناصر التي فصلها من ا إلى ف ليحصل على الإجابة.

جـ ـ الإضافة إلى Adding - on . يكون الطفل مجموعة عدد عناصرها ب ويضيف إليها عددًا من العناصر واحدًا واحدًا إلى أن يحصل على المجموعة أ. ثم يعد العناصر التي أضافها ليحصل على الإجابة.

د ـ **المزاوجة Matching** . يكون الطفل مجموعتين عدد عناصر إحداهما «أ» وعدد عناصر الأخرى «ب». ثم يقارن عناصر المجموعتين واحدًا واحدًا إلى أن تنتهي عناصر إحداهما. ثم يعد عدد العناصر المتبقية للحصول على الإجابة.

٢ ـ استخدام سلسلة الأعداد

ويستخدم الأطفال سلسلة الأعداد في إيجاد حل مسائل الطرح اللفظية. وتسمى هذه الطريقة طريقة العد counting وتحتوي هذه الطريقة على الأساليب التالية:

ا ـ **العدد تنازليا ـ من Counting Down - From** . يبدأ الطفل بالعد تنازليًا من العدد أ وتنتهي سلسلة العد عندما تحتوي على ب من الكلمات العددية number words وهذا يعني أن الطفل يقوم بعملية العد تنازليًا وفي الوقت نفسه يستخدم أصابعه أو بعض الإشارات ليرصد كم كلمة عددية تفوه بها. فمثلاً المسألة ٨ـ٥، قد يقول الطفل «٨، ٧ (ـ١)، ٦ (ـ٢)، ٥ (ـ٣)، ٤ (ـ٤)، ٣ (ـ٥) ـ٣ الإجابة ثلاثة.» وتتكون هذه الطريقة من عملية عد تنازلي من أ وعملية عد تصاعدي من أ إلى ب.

ب ـ **العد تنازليًا ـ إلى Counting Down-To** . يبدأ الطفل بالعد تنازليًا من أ ويستمر إلى أن يصل إلى ب وفي الوقت نفسه يرصد الطفل عدد الكلمات في سلسلة الأعداد التي تفوه بها، فلتحديد الإجابة عن المسألة ١٢ـ٧ : ١١ (واحد)، ١٠ (اثنان)، ٩ (ثلاثة)، ٨ (أربعة)، ٧ (خمسة) ـ الجواب خمسة [٢٤].

جـ ـ **العد تصاعديًا من المعطى Counting up From Given** . يبدأ الطفل سلسلة العد التصاعدي من ب وتحتوي سلسلة الأعداد على عدد من الزيادات اللازمة لتنتهي بالعدد أ، كما يجب أن يرصد الطفل عدد هذه الزيادات لتحديد الإجابة.

٣ ـ العـــد الذهنـــي

تستند إجابة الطفل على حقائق الأعداد أو على اشتقاق للحقائق التي يريدها من حقيقة يعرفها.

أثر بنية معنى المسألة على صعوبتها وعلى أساليب الأطفال في حلها

سبقت الإشارة إلى عدد من المتغيرات المؤثرة في صعوبة المسألة كالبنية اللغوية ونوع المفردات وإطار التقديم. وفي هذا القسم من الورقة سوف أناقش أثر بنية معنى المسألة على صعوبتها وعلى أساليب الأطفال في حلها. ولقد تناول عدد من الباحثين دراسة المسائل اللفظية وخاصة مسائل التغير ومسائل التجميع وبعض مسائل المقارنة بقصد تحديد الصعب منها على الأطفال وبقصد التعرف على أساليب الأطفال في حل هذه المسائل.

ولصعوبة المسائل اللفظية عدة جوانب لها علاقة في بنية معنى المسألة problems semantic structure . فالمسألة التي تصف عملاً action أسهل على الأطفال من المسألة التي لا تصف عملاً static [٢٥]. كما توصلت بعض الدراسات إلى أن موقع الكمية المجهولة في الجملة الرياضية التي تمثل المسألة يؤثر في صعوبتها. فالمسائل التي يقع المجهول فيها في أول الجملة الرياضية التي تمثلها (□ ± = جـ) أصعب من المسائل التي مجهولها في وسط الجملة الرياضية (أ ± □ = جـ)، وهذا النوع أصعب من المسائل التي يقع مجهولها في آخر الجملة (أ ± ب = □) [١١].

ولقد أجرى كاربنتر وزملاؤه دراسة على أثر النمو الذهني على قدرة الأطفال على حل مسائل الجمع والطرح اللفظية. واشتملت الدراسة على ثلاث من مهام بياجيه، هي المحافظة على العدد وعلاقة المجموعة بالجزء class inclusion وتعدي خاصية الطول. كما اشتملت الدراسة على مهام تذكر الأرقام ارتجاعًا backward digit span task كمقياس لقدرة الطفل على معالجة المعلومات information processing capacity . واستنتج الباحثون ـ بالنسبة لأي من المسائل ـ أن معدل حل الأطفال الذين تطور لديهم نمو ذهني معين أكبر من معدل حل الذين لم يتطور لديهم ذلك النمو، إلا أن أيا من هذه القدرات الذهنية لم تكن ضرورية بشكل مطلق لقيام الطفل بحل أي من مسائل الجمع والطرح [٢٣].

ولقد عولجت أساليب الأطفال في حل المسائل اللفظية البسيطة في فقرة سابقة، إلا أن ذلك الوصف كان وصفًا عامًا للأساليب بشكل تعريفات لمختلف طرق الأطفال في حل

هذه المسائل. وفي هذا القسم سوف أحاول عرض بعض الطرق التي يكثر استخدامها مع أنواع محددة من هذه المسائل حسب ما ورد في بعض الدراسات.

ويستخلص من هذه الدراسات أن قدرات الأطفال على حل المسائل تتدرج من استخدام المجسمات لتمثيل العمليات أو العلاقات الموصوفة في المسألة إلى استخدام سلسلة الأعداد ثم استخدام حقائق الأعداد.

وتشير الدراسات إلى أن الأطفال لا يستمرون على استخدام طريقة معينة. فعندما يعرف الطفل عددًا من الطرق فإنه يستخدمها دون تمييز بدلاً من أن يلتزم بالطريقة الأكثر فعالية، كما تتأثر طرق الأطفال بوجود المجسمات وحجم الأعداد المستخدمة في المسألة. ولقد تعرضت بعض الدراسات لعدد من هذه المسائل واتضح أن هناك أنماطًا لاستجابات مجموعات الأطفال لبعض هذه المسائل. وهذه الأنماط أو الطرق لا تصف سلوك طفل بعينه وإنما هي وصف لاتجاه استجابات الأطفال مجتمعين، وفيما يلي موجز لأهم هذه الأنماط التي يستخدمها الأطفال في حل المسائل. ويعتمد وجود نمط يستخدم بكثرة على وضوح بنية معنى المسألة وقدرة الأطفال على تمثيل العمل أو العلاقة الموصوفة فيها باستخدام المجسمات [٤، ٢٦].

مسائل التغير بالوصل عندما يكون الناتج هو المجهول من أسهل المسائل على الأطفال. وأفضل ما يمثلها عد ـ الكل، فيشكل الطفل مجموعة من المجسمات تمثل العدد الأول في المسألة ويضيف إليه عددًا من المجسمات يمثل العدد الثاني، ثم يعد جميع العناصر ليجد الإجابة. وشيئاً فشيئًا تنمو قدراته إلى أن يتمكن من استخدام العد ـ على ثم استخدام حقائق الأعداد [٢٦، ٢٧].

وكذلك مسائل التغير بالفصل عندما يكون المجهول هو الناتج من أسهل المسائل وأفضل ما يمثلها إذا توافرت المجسمات استراتيجية الفصل ـ عن. فالطفل يمثل المجموعة الكبيرة ثم يفصل مجموعة منها مكافئة للكمية الصغيرة، ووجد كاربنتر وزملاؤه أن عددًا ممن

استخدم هذه الطريقة بلغ تقريبًا ثلاثة أمثال من استخدم جميع الطرق الأخرى. وعندما تتطور قدرة الطفل يبدأ يستخدم العد تصاعديًا من العدد الصغير أو يستخدم العد تنازليًا من الكمية الكبيرة إلى أن يصبح في سلسلة الأعداد كلمات مساوية للمجموعة الصغيرة [٤]، مثل ٩ـ٤ : فيقول الطفل «٩، ٨، ٧، ٦ ـ الجواب ٥.»

مسائل التغيير بالوصل عندما يكون المجهول هو التغيير، مسائل متوسطة الصعوبة، وأفضل ما يمثله : الإضافة ـ إلى أو العد تصاعديًا. يقوم الطفل بتمثيل المجموعة الصغيرة بالمجسمات ثم يضيف إليها عددًا من العناصر حتى يحصل على المجموعة الكبيرة، فيعد العناصر التي أضافها ليحصل على الإجابة [٤، ٢٧]، كما تمثل هذه الاستراتيجية مسائل التغيير بالفصل عندما يكون المجهول هو التغيير. أما إذا وقع المجهول في بداية الجملة الحسابية التي تمثل مسألة التغيير بالوصل أو مسألة التغيير بالفصل فإن الطفل يواجه صعوبة في حل هاتين المسألتين. وهاتان المسألتان تعدان من أصعب المسائل على الأطفال حيث يصعب عليهم فهم بنية معناهما فلا يستطيعون تمثيلهما بالمجسمات. ونتيجة لذلك فإن نسبة الطلاب الذين يحلون هاتين المسألتين قليلة، ولكن يبدو أن بعض الطلاب يستخدمون استراتيجية العد ـ المتصل. ولاحظ ديكورت وشنقل أن خمسة طلاب قاموا بحل مسائل التغيير بالفصل عندما يكون المجهول هو البداية بإنشاء مجموعة عشوائية من المكعبات ثم فصل المجموعة الأولى منها ثم يقومون بإضافة أو إزاحة بعض المكعبات من باقي المجموعة العشوائية إلى أن تتكون من عدد يساوي الكمية الثانية. ثم يقومون بعد المكعبات في المجموعتين ليحصلوا على الإجابة [٢٧].

أما مسألتا التجميع فإن المسائل التي يكون مجهولها اتحاد المجموعتين الجزئيتين من أسهل أنواع المسائل على الأطفال، فالطفل ينشيء مجموعتين من المكعبات ثم يجمع عناصرهما ليحصل على الإجابة. ولقد أشار كاربنتر وزملاؤه إلى أن أكثر من٨٨٪ من الأطفال استخدموا استراتيجيات صحيحة وأن أكثر من ٨٠٪ من الأطفال وجدوا الحل. وبالنسبة لمسائل التجميع التي مجهولها أحد المجموعات الجزئية فهي متوسطة الصعوبة وهذه الصعوبة النسبية نتيجة لكون المسألة لا تحتوي على عمل ضمني يجعل أيًّا من استراتيجية

الفصل ـ عن أو استراتيجية الإضافة ـ إلى مناسبة لها، كما أنها لا تحتوي على مجموعتين منفصلتين يمكن أن تستخدم استراتيجية المزاوجة في مقارنتهما. لذا فإن بعض الأطفال يستخدم الإضافة ـ إلى الكمية الصغيرة والبعض يستخدم المزاوجة مع كونهما لا يمثلانها تمامًا [٤].

أما مسائل المقارنة فهي عمومًا صعبة على الأطفال. فبنية معنى المسألة ليست بارزة في هذه المسائل. ولقد درست مسائل المقارنة التي مجهولها إيجاد زيادة المجموعة الكبيرة على المجموعة الصغيرة وهي من أصعب المسائل التي درست. وأفضل ما يمثلها المزاوجة أكثر من أي استراتيجية أخرى. والطفل الذي لم يتعلم استراتيجية المزاوجة يصعب عليه حل المسألة حتى يتعلم العد تصاعديًا من المعطى [٤، ٢٧].

مسائل التساوي صعبة جدًا على الأطفال وقليلاً ما استخدمت هذه المسائل في الدراسات. درس كاربنتر وزملاؤه مسائل التساوي عندما يكون المجهول هو الفرق بين المجموعتين. تحتوي مسائل التساوي مقارنة وعملاً ضمنيًا يلي هذه المقارنة. فإذا كان العمل الضمني هو الوصل فيقوم الطلاب بحل التساوي إما باستخدام استراتيجية المزاوجة أو استراتيجية الإضافة ـ إلى. أما إذا كان العمل الضمني هو الفصل فيستخدم الطلاب استراتيجية الفصل ـ إلى مع أن استراتيجية المزاوجة أيضًا مناسبة [٤].

الآثار المحتملة لنتائج النشاط البحثي في الحاضر على مستقبل مناهج الرياضيات وطرق التدريس

إذا كان الأطفال قادرين على إدراك بنية معنى المسائل اللفظية البسيطة فلا مبرر لتدريسهم المسائل الحسابية بالرموز فقط حيث إن هذه المسائل مجردة من وصف العمل ومن العلاقات. وقد يتكامل تدريس المسائل اللفظية وتدريس الجمل الحسابية فيزداد فهم الطفل للمسائل اللفظية عندما يتعلم ترجمتها إلى جمل حسابية، وهذا بالإضافة إلى الديناميكية التي تتضمنها الأعمال الموصوفة في المسألة والصور لهذه الأعمال أو العلاقات بين المجموعات. ويمكن أن تتسم المسألة اللفظية بمزيد من خصائص الحس والجمال والإبداع والخيال مما سيثير رغبة الطلاب وحماستهم.

اتضح من استعراض الدراسات السابقة أن الأطفال قادرون على إجراء العمليات البسيطة من الجمع والطرح حسب ما توحي به بنية المسألة اللفظية وذلك من خلال ترجمة هذه العمليات والعلاقات إلى مجموعات من المجسمات وإلى استخدام سلسلة الأعداد ثم استخدام حقائق الأعداد، بل إنهم قادرون على هذه المسائل اللفظية أكثر من قدرتهم على حل مسائل الجمع والطرح الرمزية إذ إن المسائل الرمزية لا تحتوي شيئاً مما يمكن أن يشكل صورة ذهنية للعمل أو صورة العلاقة بين هذه الكميات.

ومن المتوقع أن يصل مصممو مناهج الرياضيات في بعض دول العالم إلى قناعات تستند إلى أساليب أكثر علمية حول دور المسائل اللفظية في بناء المفاهيم والمهارات وأساليب حل المشكلات. كما أن المعالم الحديثة عن هذا الموضوع والتي تتناول صياغة المسألة وموضوعها وأطر تقديمها ستؤثر في تحسين أنواع المسائل بإعطائها حيوية جذابة.

وفي بداية تدريس الرياضيات ستكون المسائل اللفظية عونًا على إعطاء العمليات المختلفة معنى واضحًا وتجددا مستمرًا. فقد تستخدم المسائل اللفظية في عمليات تعلم سلسلة الأعداد وعمليات الجمع والطرح وأسس الضرب والقسمة من خلال الأعمال والعلاقات التي تصفها المسألة. ولننظر إلى المسألتين التاليتين:

١ ـ أوجد حاصل جمع ٥ + ٧ = □.

٢ ـ في الملعب خمسة أولاد وسبع بنات. كم طفلاً يوجد في الملعب؟

تقدم المسألة الأولى مكتوبة على ورقة أو على السبورة بينما يقرأ المدرس المسألة الثانية ويوفر المجسمات لكل طالب أو لكل مجموعة من الطلاب أو تقدم باستخدام النماذج لملعب وأطفال يلعبون به. وهاتان المسألتان متشابهتان تمامًا. والفرق بينهما أن الطفل يحل المسألة الأولى من خلال التقليد بشكل روتيني وحتى لو استخدم المجسمات أو أصابعه في حلها فهو يقوم بذلك تقليدًا حيث إن المسألة قدمت كرموز تجريدية، بينما المسألة الثانية تعبر عن موقف يستطيع أن يتصوره من خبرته في زيارة المتنزهات وتصف علاقة يدركها بأن الأطفال هم الأولاد والبنات، وإذا مثل الأولاد والبنات استطاع إيجاد عدد الأطفال.

وعندما تستخدم صيغة المسألة الأولى كترجمة للمسألة الثانية سيساعد الطفل على تحقيق أحد الأهداف العامة من تدريس الرياضيات وهو ترجمة المسألة إلى جملة حسابية.

ويمكن أن يقوم الطفل بترجمة الجملة المفتوحة إلى مسألة لفظية وفي هذا تنمية لأهداف تربوية هي التعبير اللفظي والتصور والتخيل.

ثم يأتي مستوى إنشاء مسائل من مواقف اجتماعية يألفها أو من صور الخيال ويمثلها بالمجسمات أو يمثلها بالرموز، وفي هذا مستوى راق من مستويات المعرفة وهو التركيب بالإضافة إلى تدريبه على سلسلة الأعداد والعمليات الحسابية.

وهناك أيضًا طرق طرح المسألة وتقديم حل المشكلات لطلاب الصفوف الأولى. فمثلاً إذا قلنا للأطفال: «زريبة حيوانات فيها ماعز ودجاج. عدد أرجل جميع الحيوانات عشرة، فكم عدد الماعز وكم عدد الدجاج؟ ثم ماذا سيأتي من مناقشة احتمال أكثر من حل للمسألة؟ ويتضح في هذه المسألة دور الصور في تعليم الحساب.

وخلاصة القول إن المسائل اللفظية التي درسها التربويون والتربويات لغة وتمثيلاً ومعنى وتقديما بدأت تؤثر تأثيرًا إيجابيًا في مناهج الرياضيات وأساليب تعليمها وخاصة ما بدأ يتبلور في أساليب حل المشكلات للصفوف الأولى في الرياضيات. ويبدو أن الطالب في الدول المتقدمة سيحقق أهدافًا تربوية جيدة منها تعلم الرياضيات من خلال استخدام المسائل اللفظية وتعلم ترجمة المسألة إلى عبارة رياضية وترجمة العبارة إلى قصة أو موقف والتدرب على تصور مواقف أخرى هو يبتكرها. وبالإضافة إلى فائدة هذا الاتجاه المهم الذي لايزال في بدايته ولكنه واضح المعالم أرى أنه سيحدث فائدة جانبية على جانب كبير من الأهمية هي التغلب على مشكلة خوف الطالب من الرياضيات نتيجة لابتكاره المواقف الرياضية وتعامله معها بشكل حسي وعملي. وفي النهاية سيتوقف مدى استخدام المسائل اللفظية بشكل فيه حيوية مشوقة، على مدى تكامل تطوير الكفاءات التعليمية والإدارية والأجهزة الفنية في قطاعات التعليم. وأقصد من هذه الملاحظة أن فائدة استخدام المسائل

اللفظية في المراحل الأولى من التعليم يتوقف على تطوير الجهاز التعليمي بشكل فعال وخاصة تطوير الكفاءات التعليمية. كما أنه يجب أن تجرى الدراسات المتأنية قبل استخدام المسائل اللفظية في المنهج في مراحل التعليم الأولى.

المراجـــــع

[١] Hendrickson, A. D. "An Inventory of Mathematical Thinking Done by Incoming First-Grade Children." *Journal for Research in Mathematics Education,* 10 (1979), 7-23.

[٢] Brush, L.R. "Preschool Children's Knowledge of Addition and Subtraction." *Journal for Research in Mathematics Education,* 9, No. 1 (1978), 44-54.

[٣] Ibarra, C.G., and C.M. Lindvall. "Factors Associated with the Ability of Kindergarten Children to Solve Simple Arithmetic Story Problems." *Journal of Educational Research,* 75 (1982), 149-55.

[٤] Carpenter, T.P., J. Hiebert, and J. Moser. "Problem Structure and First-Grade Children's Initial Solution Processes for Simple Addition and Subtraction Problems."*Journal for Research in Mathematics Education,* 12, No. 1 (1981), 27-39.

[٥] Suppes, P., E. Loftus, and M. Jerman. "Problem-Solving on a Computer-based Teletype. "*Educational Studies in Mathematics,* 2 (1969), 1-15.

[٦] Loftus, E.F., and P. Suppes, "Structural Variables that Determine Problem-Solving Difficulty in Computer-Assisted Instruction." *Journal of Educational Psychology,* 63, No. 6 (972), 531-42.

[٧] Jerman, Max. "Problem Length as a Structural Variable in Verbal Arithmetic Problems." *Educational Studies in Mathematics,* 5 (1973), 109-23.

[٨] Linville, W.J. "Syntax, Vocabulary, and the Verbal Arithmetic Problem." *School Science and Mathematics,* 76 (1976), 152-58.

[٩] Rosenthal, D.J., and L.B. Resnick. "Children's Solution Processes in Arithmetic Word Problems." *Journal of Educational Psychology,* 66, No. 6 (1974), 817-25.

[١٠] Lindvall, C.M., and C.G. Ibarra. "Incorrect Procedures Used by Primary Grade Pupils in Solving Open Addition and Subtraction Sentences." *Journal for Research in Mathematics Education,* 11 (1980), 50-62.

[١١] Hiebert, J. "The Position of the Unknown Set and Children's Solutions of Verbal Arithmetic Problems." *Journal for Research in Mathematics Education,* 13, No. 5 (1982), 431-49.

[١٢] Sherrill, J.M. "The Effect of Different Presentations of Mathematical Word Problems upon the Achievement of Tenth Grade Students." *School Science and Mathematics*, 73 (1973), 277-82.

[١٣] Webb, L.F., and J.M. Sherrill. "The Effects of Differing Presentations of Mathematical Word Problems upon the Achievement of Preservice Elementary Teachers." *School Science and Mathematics*, 74 (1974), 559-65.

[١٤] Moyer, J.C., L. Sowder, J., Threadgil-Sowder, and M.B. Moyer. "Story Problem Formats: Drawn Versus Verbal Versus Telegraphic. "*Journal for Research in Mathematics Education*, 15, No. 5 (1984), 342-51.

[١٥] Threadgil-Sowder, J., and L. Sowder. "Drawn Versus Verbal Formats for Mathematical Story Problems." *Journal for Research in Mathematics Education*, 13, No. 5 (1982), 324-31.

[١٦] Riley, M.S., J.G. Greeno, and J.I. Heller. "Development of Children's Problem-Solving Ability in Arithmetic." In H.P. Ginsburg, ed., *The Development of Mathematical Thinking*. New York: Academic Press, 1983, 153-96.

[١٧] Carpenter, T.P., and J.M. Moser. "The Aquisition of Addition and Subtraction Concepts." In R. Lesh and M. Landau, eds., *Aquistion of Mathematical Concepts and Processes*. New York: Academic Press, 1983, 7-44.

[١٨] Browne, C.E. "The Psychology of the Simple Arithmetical Processes: A Study of Certain Habits of Attention and Association." *The American Journal of Psychology*, 17, No.1 (1906), 1-37.

[١٩] Brownell, W.A. *The Development of Children's Number Ideas in the Primary Grades (Supplementary Educational Monograph No. 35)*. University of Chicago Press, 1928.

[٢٠] Ilg, F., and L.B. Ames, "Developmental Trends in Arithmetic." *The Journal of Genetic Psychology*, 79 (1951), 3-28.

[٢١] Groen, G.J., and J.M. Parkman. "A Chronometric Analysis of Simple Addition." *Psychological Review*, 79, No. 4 (1972), 229-343.

[٢٢] Secada, W.G., K. Fuson, and J.W. Hall. "The Transition from Counting - All to Counting-On in Addition." *Journal for Research in Mathematics Education*, 14, No. 1 (1983), 47-57.

[٢٣] Hiebert, J., T.P. Carpenter, and J.M. Moser. "Cognitive Development and Children's Solutions to Verbal Arithmatic Problems." *Journal for Research in Mathematics Education*, 13, No. 2 (1982), 83-98.

[٢٤] Baroody A.J. "Children's Difficulties in Subtraction: Some Causes and Questions." *Journal for Research in Mathematics Education*, 15, No. 3 (1984), 203-13.

[٢٥] Steffe, L.P. "Differential Performance of First-Grade Children When Solving Arithmetic Addition Problems." *Journal for Rsearch in Mathematics Education,* 1, (1970), 144-61.

[٢٦] Carpenter, T.P., and J.M. Moser. "The Aquisition of Addition and Subtraction Concepts in Grades One Through Three." *Journal for Research in Mathematics Education,* 15, No. 3 (1984), 179-202.

[٢٧] De Orte, E., and L. Verschaffel. "The Effect of Semantic Structure on First Graders' Strategies For Solving Addition and Subtraction Word Problems." *Journal for Research in Mathematics Education,* 18, No. 5 (1987), 363-81.

Simple Addition and Subtraction Word Problems

Abdul-Aziz H. Al-Bataa
Associate Professor, Curriculum and Instruction Department, College of Education, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia

Abstract. This paper is a review of recent research on simple addition and subtraction word problems. The purpose of this review is to update the Arabic library and to inform mathematics teachers and educators about the renewed interest in this area especially in the last ten to fifteen years. The review centered on the following topics: language variables; mathematical open sentences that represent the problems; problem formats; semantic structure; young children's strategies; possible effect of the present research activities on the future mathematics curriculum and method of instruction.