

أثر اللغة في استيعاب وبناء المعرفة الرياضية في مرحلة التعليم الابتدائي

The impact of language on the assimilation and building of mathematical knowledge in the primary stage

سهيلة عبد اللاوي¹، كمال الدين العقون²

¹ جامعة لونيسي علي البلدية (الجزائر)، es.abdellaoui@univ-blida2.dz

² جامعة لونيسي علي البلدية (الجزائر)، k.lagoune@univ-blida2.dz

تاريخ الاستلام: 2021/9/15

تاريخ القبول: 2021/11/26

تاريخ النشر: 2021/12/31

ملخص: يحاول هذا الموضوع أن يستكشف أثر وأهمية اللغة في استيعاب وبناء المعرفة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وتبيان طبيعة العلاقة بين اللغة والرياضيات. وأظهرت نتائج هذه الدراسة أن النمو العقلي منوط بنموه اللغوي، وأنه كلما تطورت واتسعت لغة المتعلم ارتقت قدراته العقلية، والذي له تأثير على اكتساب المعارف، كما تشكل عملية استيعاب المعارف والمفاهيم العلمية بما فيها الرياضية قاعدة أساسية للتعلم، وتتدخل اللغة كعامل رئيس مع سن المتعلم والبيئة في عمليتي التمثل والمعالجة، وتظهر أهميتها بصفة جليلة في مرحلة التعليم الابتدائي، كما أن التحكم في الرياضيات والنبوغ فيها منوط باللغة، ولتسهيل عملية استيعاب مادة الرياضيات يمكن اعتبارها ممارسة اجتماعية، وتبرز الحاجة إلى استخدام اللغة الطبيعية في تدريس الرياضيات والتعبير عنها لأغراض رياضية.

الكلمات المفتاحية: اللغة ؛ المعرفة الرياضية ؛ استيعاب المفاهيم ؛ التمثل ؛ المعالجة.

Abstract : This topic attempts to explore the impact and importance of language in absorbing and building mathematical knowledge among primary school students, and to clarify the nature of the relationship between language and mathematics. The results of this study showed that mental development is dependent on his linguistic development, and that the more the learner's language develops and expands, the higher his mental abilities, which has an impact on the acquisition of knowledge. In the process of assimilation and processing, and its importance is evident in the primary education stage, and the control and brilliance of mathematics is dependent on the language, and to facilitate the process of absorbing mathematics, it can be considered a social practice, and the need to use natural language in teaching mathematics and expressing it for mathematical purposes arises.

Keywords : language; mathematical knowledge; comprehension of concepts; assimilation; processing.

المؤلف المرسل: سهيلة عبد اللاوي،

1. مقدمة:

تعتبر اللغة جزءا من كينونة الانسان وصورة مشخصة لسيكولوجية الشعوب، ومرآة عاكسة للحياة ووسيلة تحقيق التواصل بين الأفراد والتعبير عن الأغراض والمقاصد، فهي تعكس وجود الفرد وهويته وجزء من شخصيته. فلقد حظيت - اللغة - باهتمام الفلاسفة والمفكرين وعلماء الخطابة منذ القدم وتم تناولها من عدة جوانب كالبناء والوظيفة، وحديثا ازدادت اهتماما فهي لم تعد تقتصر على علماء اللغة فحسب، بل امتدت إلى فروع أخرى كعلم النفس وعلم الاجتماع، لذا ظهرت نظريات ومفاهيم وآراء متعددة حول تعلمها وتعليمها والتعلیم بها (ريبكا، 1996، صفحة 1)، فهي تمثل نظاما رمزيا اصطلاحيا للدلالة والتعبير والتواصل. ويشمل هذا النظام على مجموعة من الوسائل المنطوقة وغير المنطوقة، التي تشكل في مجموعها الإطار الكلي للغة التي تسود في مجتمع ما، بحيث تستخدم من قبل أفراد هذا المجتمع في عمليات التفاعل والتواصل.

لئن كانت اللغة تشكل عنصرا بارزا في حياة الأفراد والمجتمعات ووسيلة التعبير والتخاطب، فإنها تدخل في كافة فروع المعرفة والعلوم ولا سيما الرياضيات، ويمكن النظر إليها على أنها نبض الحضارة البشرية لأنها الوسيلة التي تتواصل من خلالها الأجيال، وتنتقل عبرها الخبرات والمعارف والمنجزات الحضارية من جيل لآخر، فهي أضحت وسيلة التعلم والاكتشاف، أي بواسطتها يستطيع الفرد اكتساب المعارف والخبرات وتحقيق الفهم من خلال التساؤل حول العديد من الظواهر التي يواجهها في حياته اليومية (عماد و رافع ، 2003، صفحة 211)

ذهب ريبول Reboul إلى القول بأن: "اللغة ليست إلا وسيلة تخفي بمجرد ما تحقق وظيفتها، والأداء المعرفي يبلغ قمته عندما لا يحتاج الفرد المتعلم إلى أن يتذكر الإرشادات والشروحات التي ساعدت اكتسابه" (عبد القادر ، 2014، صفحة 189) بمعنى اللغة هي الأداة التي تحقق الفهم. ويؤيد هذا المعنى برونر Bruner بقوله: "إن الفكرة السائدة هي أن المرء إذا فهم بنية المعرفة فإن هذا الفهم يتيح له التقدم معتمدا على نفسه" (عبد القادر ، 2014، صفحة 85) طبيعة التكامل لا تتوقف عند النمو فقط، بل تتعدى إلى الطبيعة الرمزية المشتركة بينهما بحيث تجعلهما قوتين متكافئتين في تأسيس القدرات العقلية وتطويرها عند الأطفال. لذا يعتبرهما جيروم برونر J.S.Bruner

"إبداعين لتنظيم أفكار الإنسان حول الأشياء وتنظيم التفكير في التفكير نفسه". (رضا، 2000، صفحة 10) هذا التداخل والتكامل بين اللغة والرياضيات عبر عنه لورنت لافروغ Lafforgue من خلال حساسيته لمسألة اللغة موضحاً أن الرياضيات تقوم على قواعد منطقية كما وضعها أرسطو، أي على شكل من أشكال القواعد اللغوية، وأول شيء تظهر فيه هذه الأخيرة هي قواعد وضع الجمل، لأنه بدون احترام تلك الضوابط اللغوية لا تكون هناك رياضيات، وألح على الفائدة التي يجنيها رجال العلم من جراء إتقان تعلم اللغة معتبراً أن حرية الفكر تبدأ بالقواعد اللغوية (أبو بكر، 2020، صفحة 4) ويعزز هذا المعنى ما ورد في دراسة جورج نحاس التي حاولت أن تستكشف عن دور لغة التدريس في استيعاب المفاهيم العلمية، وتوصل فيها إلى أن التمرس على استعمال كلمات معينة باللغة الأجنبية لا يلعب دوراً هاماً في عملية إدراك المفاهيم الأساسية لأن المفردات لا تساهم في اكتساب المفاهيم العلمية إلا إذا ارتبطت بمضامينها الإجرائية وبطاقة التعبير عنها، لهذا فهو يؤكد على أن اعتماد اللغة العربية في تعليم الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسية ستؤمن مستوى إدراكاً أفضل للمفاهيم العلمية، كما ستؤمن تسريع هذا الإدراك وتعميقه. (جورج ، 2000، صفحة 33)

إن تعلم الرياضيات يقتضي تعلم قراءتها وكتابتها والاستماع إلى مفاهيمها وفهم وإدراك قواعد التعبير بها أو التعبير عنها، لأن التعلم البنائي يتطلب تخطيطاً يشدد على التركيز على المفاهيم ويعمل على خلق الفهم والخبرات الأساسية والتقييم الموثوق في نظام ديناميكي متوازن بدقة، لأن المعرفة لا توجد خارج عقل المتعلم، ولا يمكن أن تنقل مباشرة، ويجب أن تمثل بناء الواقع عند كل متعلم. (عبد القادر، 2014، صفحة 70)

باعتبار التعلم يكمن في بناء أو تغيير التمثل الذي يمتلكه الفرد.

قام جيل ألدون Gilles Aldon مع فريق بحثه بتجربة حول كيفية البدء في تعليم أطفال الروضة تمثلات الرياضيات، فأول ما يبدؤون به هو السماع إلى الأصوات التي يحدثها الماء عند فتح الحنفية، بعدها يحاولون إعادة إحداث تلك الأصوات ويتوصلون إلى تجريد الترميز، وبالتالي يتوصلون إلى كتابة الرمز وإعادة إنتاجه، وبالتوازي يشركون الصوت مع الرمز. حيث قال: "أننا لا نشتغل في الرياضيات على الأشياء عينها وإنما على تمثلاتها التي تقوم بدور هام في فهم الرياضيات" (جيل، 2014، صفحة 15)

لما كان تعلم الرياضيات واكتساب مفاهيمها عملية نشطة يتفاعل معها الطلاب ليطوروا من فهمهم لها ولتجعل تعلمهم تعلمًا ذا معنى، فإن على المعلمين تهيئة بيئة مشجعة على الملاحظة واكتشاف وتطبيق المفاهيم التي يتعلمونها؛ حيث تركز النظرة التربوية الحديثة لتدريس الرياضيات على المعرفة المفاهيمية التي تتضح من خلال فهم الطالب للأفكار الرياضية والعلاقات المتداخلة بين تلك الأفكار والقدرة على ربط تلك الأفكار ربطًا يدل على المعنى للوصول إلى التصور النهائي. (وليم، 2004، صفحة 53)

إذا كان ينظر إلى سيرورة الاكتساب كتحويل للمعارف فإن هذا يتضمن تغييراً في عدة وظائف من بينها التعديل في الإدراك وسيرورات ترميز المعلومات، وفي تمثيلات الفرد، إلى جانب التعديل في وحدات المعلومات في الذاكرة بإضافة معارف جديدة (الغالي، 1999، صفحة 84). لأن هذه السيرورة تتوقف على الأنشطة الذهنية للمتعلم وعلى المعارف التي يتم تنشيطها أثناء التعلم (الغالي، 1999، صفحة 83)

ولمعرفة ماذا يكتسب المتعلم من معارف، فإنه يجب أن يستند إلى أنواع المعارف التي تسمح لنظام معالجة المعلومات بالاشتغال المعرفي، وعلى هذا الأساس فإن المعارف التي يكتسبها الفرد والضرورة لكل الأنشطة الذهنية من تفكير وحل المشاكل وتعلم، تتحدد في ثلاثة أنواع هي: العمليات الذهنية والمفاهيم والأنظمة الرمزية (الغالي و أحمد ، 2001، صفحة 12) وهذه الأخيرة تعتبر أدوات ضرورية للمعرفة، وبالضبط لصياغتها وفهمها وتبليغها للآخر، وتمثل الرموز الرياضية وبالخصوص شكلها المكتوب أهم وأقوى الأنظمة الرمزية من حيث وظيفتها المعرفية، هذا ما يفسر الأولوية التي تحظى بها دراسة اكتساب الرياضيات من قبل علماء النفس (الغالي و أحمد، 2001، صفحة 15)

إن اكتساب الرياضيات يعتمد إلى حد كبير على أنواع هذه المعارف واللغة أداة لتوصيل وبناء هذه المعرفة، ولا تستثنى مرحلة التعليم الابتدائي من هذه المعارف؛ فهي تعتبر قاعدة أساسية لبناء التعلّيمات فأي اختلال في هذه المرحلة فإنه سيؤثر في المراحل اللاحقة، لذا جاء هذا المقال ليجيب عن سؤالين محوريين يتمثلان في الآتي:

- ما دور لغة التدريس في اكتساب المعرفة الرياضية؟
- ما مدى أهمية اللغة في تعلم الرياضيات في مرحلة التعليم الابتدائي؟

- **أهداف الدراسة:** تسعى هذه الدراسة إلى ما يلي:
 - التعرف على ماهية اللغة.
 - التعرف على مراحل اكتساب المفهوم العلمي (الرياضي).
 - التعرف على مكونات المعرفة الرياضية.
 - التعرف على مفهوم الاستيعاب وأهميته في العملية التعليمية التعلمية.
 - تبين أثر اللغة في استيعاب وبناء المعرفة الرياضية.
 - الكشف العلاقة بين اللغة والرياضيات.
 - التحقق من أهمية اللغة في تعلم الرياضيات في المرحلة الابتدائية.
- **أهمية الدراسة:** تبرز أهمية هذه الدراسة فيما يلي:
 - تبين أهمية اللغة في تدريس مادة الرياضيات.
 - إبراز أهمية اكتساب المفهوم العلمي ولاسيما الرياضي.
 - تبين أهمية الاستيعاب ولاسيما استيعاب المفاهيم الرياضية وحقيقتها.
 - تبين قيمة التواصل في العملية التعليمية التعلمية.
 - لفت انتباه الباحث إلى طبيعة التكامل بين اللغة والرياضيات.

2. ماهية اللغة

طور كثير من الباحثين واللغويين تعريفات مختلفة للغة، ولخصها جونز Jones في التعريف التالي: "اللغة هي نظام من الرموز الصوتية الافتراضية طورت وتم الاتفاق عليها من قبل أعضاء المجتمع الثقافي كأدوات للتواصل مع الآخرين" (محمد وناديا ، 2014، صفحة 397)، وتسمى اللغة نظاما لأن هناك أجزاء وقواعد تحكم كيفية ارتباط الأجزاء ببعضها، تتضمن رموزا سمعية أو شفهية، وكما أنها تتطور لأن اللغة يعاد تشكيلها باستمرار ويضاف إليها من قبل المتحدثين والمتواصلين، أي أن أفراد مجتمع ثقافي يطورون الرموز التي يحتاجونها وظيفيا عبر مجتمعاتهم ويعبرون عن أفكارهم ضمن ثقافة محددة، وأن أي تغييرات تطرأ على الحياة الاجتماعية والسياسية والاقتصادية تسبب أيضا تغييرات في اللغة. لاشك أن التواصل هو أحد وظائف اللغة، مع ذلك يوجد تواصل غير لفظي أيضا، والتعريف الذي بين أيدينا يشير في معناه إلى هذه الوظيفة " التعبير عن المشاعر والأفكار واستقبالها عن طريق الرموز اللفظية" (عدنان ، 2012، صفحة 289) عند

الوقوف على هذا التعريف نجده يوحد بين اللغة البشرية وبين الكلام، وفي نفس الوقت يميز بينها وبين نظم الإشارات غير اللفظية والتي نجدها في حياتنا اليومية، من هنا تتضح خصائص اللغة البشرية اللفظية وإمكاناتها التي لا حدود لها، والتي خص الله بها الإنسان دون غيره من المخلوقات، وأخذنا بعين الاعتبار جوانب اللغة البشرية. ويعرف علماء النفس اللغة: "بأنها الوسيلة التي يمكن بواسطتها تحليل أي صورة أو فكرة ذهنية إلى أجزائها أو خصائصها، والتي بها يمكن تركيبها مرة أخرى في أذهاننا غيرنا بواسطة تأليف كلمات ووضعها في تركيب خاص" (عبد الهادي، 2010، صفحة 181)

3. مراحل اكتساب المفاهيم الرياضية

1.3 تعريف المفهوم:

المفهوم عبارة عن لفظ أو اسم يطلق على أشخاص أو أشياء تتوافر فيهم صفات أو خصائص محددة، أي ارتباط وتكوين استجابة واحدة لمجموعة من المثيرات بينهم صفات مشتركة، وقد عرف بارون (Baron & Calisher, 1996) المفاهيم على أنها "تمثل فئات عقلية Mental categories يمكن اكتسابها من خلال الموضوعات والأحداث والخبرات أو الأفكار المتشابهة مع بعضها، ومن ثمة فهي تسمح للطفل أو المتعلم بتمثيل قدرًا كبيرًا من المعلومات ذات الصلة بالموضوعات أو الأحداث أو غيرها في نسق واحد عالي الرتبة والفعالية". (كريمان، 2014، صفحة 11) أي أن المفهوم يحتوي فئة من المعلومات أو الأفكار ذات العلاقة ببعضها، والتي تتضمن خصائص وعناصر مشتركة تمكن الفرد من إنتاج فكرة ذات خصائص مشتركة في إطار قيامه بعمليات الوصف التمييز والتصنيف والتعميم. وتنقسم المفاهيم إلى مفاهيم تلقائية ويكتسبها الطفل من خلال احتكاكه بالبيئة والخبرات الحسية المباشرة، والمفاهيم العلمية ويكتسبها الطفل من خلال التعلم وخبرات التفاعل داخل الصف الدراسي، التي يتم تهذيبها وإعادة بنائها منذ التحاق الطفل بالمدرسة، حيث يعمل على ارتقاء بالمفاهيم التلقائية إلى المفاهيم العلمية.

2.3 تكوين المفهوم:

إن تكوين المفهوم Formation concepts يعني أن المفهوم قد اكتسب، حيث يشير فؤاد أبو حطب وأمال صادق (2000) "إلى أن اكتساب أو تكوين المفهوم هو نمط من أنماط السلوك يظهر عند تعلم مفاهيم جديدة أو إجراء تصنيف جديد، ويعتمد على التعلم

الإدراكي". (بطرس ، 2008، صفحة 68) وأهم استجاباته الدالة على اكتساب المفهوم هي: (1) التسمية، (2) التصنيف، (3) التعميم.

وتكمن أهمية اكتساب المفاهيم في الدور الذي تلعبه في اكتساب وتكوين ونمو المعرفة لدى المتعلم بصفة خاصة، وذلك لما تقوم به في مساعدته على تذكر وفهم طبيعة ما يتعلمه ومن ثم تفسير الظواهر المختلفة، فالمفاهيم لها قدرة على التفكير العلمي لمواجهة تحديات المستقبل ومواكبة التقدم العلمي في كافة المجالات على اعتبار أن المفهوم يمثل وحدة الفكر (كريمان، 2014، صفحة 12) ويرى أوزبل من منظور نمائي أنه في أي مرحلة من مراحل نمو الطفل يوجد تباعد واضح بين الخصائص الأساسية التي اكتشفها التلميذ والخصائص التي تحدد المعنى المنطقي للمفهوم، وتعلم اسم المفهوم نوع من التعليم التمثيلي لأن الطفل يتعلم أن الرمز المكتوب هو المكيف يمثل مفهوما سبق اكتسابه في المرحلة الأولى وسوف تكتب الكلمة التي تطلق على المفهوم المعنى الدلالي، وسوف تثير عند الطفل صورة متحايزة تمثل التي وتتألف من صفات الأساسية للمفهوم. (سلامة، 2004، صفحة 41)

3.3 استيعاب المفهوم:

شكلت ماهية الاستيعاب ولا تزال إحدى المسائل الأعد في تاريخ التربية. متى يمكن للمعلم أن يقول أن المتعلم استوعب مفهوما ما Le concept ؟ أعطى Vergnaud تحديده الشهير لمحتوى المفهوم رابطا إياه بالترجمة الإجرائية لمضمونه، في وضعيات متطورة متصاعدة الصعوبة والتعقيد، وبوسائل تعبيرية متطورة الوضوح والدقة، وهكذا أخرجت العملية التأهيلية من إشكالية "البغائية" ودخلت عصر "الإجرائية" (جورج ، 2000، صفحة 182).

فالاستيعاب هو آلية وطريق تشكيل الإنسان الخبرة الفردية عبر اكتساب وتمثل الخبرة الثقافية الاجتماعية التاريخية بوصفها حصيلة المعارف وأساليب الأفعال المعممة (بالتالي القدرات والمهارات) والقواعد الخلقية والأدبية في السلوك، ويتم هذا الاستيعاب على امتداد حياة الإنسان نتيجة الملاحظة والتعميم واتخاذ القرارات والأفعال الخاصة دون العلاقة بكيفية حدوثه أو جريانه بصورة عفوية أم في ظل شروط خاصة بنظم التكوين (زيمانيا، 2009، صفحة 284) ولأن اللغة بسبب بعدها التواصل، تشكل أساس وضعيات التواصل التعليمية Situation de communication didactique كما أوضح نحاس كان لابد من

النظر إلى الشق التنفيذي من العملية التعليمية بشكل مختلف تماما عما تعودناه في المقاربات الأخرى في التعليم، فالاستيعاب هو إجرائي أصلا وامتلاك العمليات الإجرائية يتكامل وإمكانية التعبير عنها في الوضعيات المستحدثة (Nahas, 1994, p. 3).

عندما صاغ فيجوتسكي (Vygotsky, 1978) فكرة البنائية الاجتماعية، وضع بها مفهوما جديدا هو مفهوم مجال النمو الأقصى، The Zone of proximal development وعرفها بأنها المسافة بين مستوى النمو الحالي، كما يقاس بحل مسائل بشكل فردي ومستقل، ومستوى النمو المأمول الوصول إليه، كما يقاس بحل مسائل بإشراف الكبار وبالتعاون مع الأقران ذوي الكفاءة ويعتقد فيجوتسكي أن التلاميذ الأكثر خبرة وكفاءة يمكنهم إرشاد أقرانهم للوصول إلى اتقان المفاهيم من خلال التفاعل الاجتماعي مع الأقران الأكثر خبرة. (Carley, 2011, p. 20) ولازالت التطورات التي أدخلها فيجوتسكي منذ (1978) تستخدم بكثافة حتى اليوم في العلاقة بين اللغة والتعلم، فقد وجد مرسر Mercer علاقة موجبة ومفيدة بين اللغة والاستدلال الرياضي، ففي أثناء التجربة ومن خلال الحوار تمكن التلاميذ من تطوير تفكيرهم كمجموعة ودعم استراتيجيات حل المسائل الرياضية (Mercer, 2008, p. 98) ولقد ناقش كل من روجوف وبارليت وتوركانس (Rogoff, Bartlett and Turkans) النظرية البنائية الاجتماعية وأهمية التفاعل الاجتماعي في بناء التعلم، ووثقوا خبراتهم في البحث والتدريس وأوضحوا أن مجتمع التعلم يتأسس داخل المدارس ويتضمن العلاقات بين الناس لتحقيق أهداف مشتركة مع الاهتمام والانتباه لأساليب كل شخص في التعامل مع الآخرين. (Rogoff, 2001, p. 34) وهكذا تساعد الاعتمادية المشتركة بين التلاميذ في دعم التواصل الرياضي وحل المشكلات، وهما من العناصر الحيوية والمهمة لدى التلاميذ حاليا ومستقبلا. (Rogoff, 2001, p. 41)، وللبحث عن "حقيقة" الاستيعاب وقيمه في حال يصعب فيها التواصل مع المتعلم بسبب عدم امتلاكه لغة التبادل مع المعلم، في وضعية كهذه، يبني التواصل على ترجمة ذهنية غير ظاهرة، لمفردات لا تمت دوما بصلة إلى خبرة المتعلم أو حتى إلى خلفيته اللغوية، وفي هذه الحال، نحن أمام احتمالين هما:

* إما أن يبقى التواصل ناقصا، وتقع عمليا في ببغائية امتلاك المعلومة.

* إما أن يستغنى عن اللغة عمليا ويستبدل منها خليط لغوي يسعى المتحدثان من خلاله إلى تعويض عن النقص في التواصل الحاصل فعلا بينهما.
إن التواصل في المقاربة المعرفية ليست مجرد ترميز وفك رموز بين طرفي التواصل إنما هو أيضا دخول الطرفين في معاناة الفهم الواحد لمضمون واحد في سياق واحد، هذا ما أوضحته Bernicot (1992, p. 86).

في ضوء ما تقدم ذكره فإن اللغة تتدخل كعامل للتواصل وكأداة بناء للمعرفة، ولا يتحقق التعلم إلا إذا توفرت شروط من أبرزها: التجانس في النظام التواصل، أي لابد أن تكون هناك لغة مشتركة بين المعلم والمتعلم لكي تحدث الاستجابة الملائمة لعملية التعلم (جياب، 2015، صفحة 111). وتأخذ صفة الخصوصية لما يتميز به المتعلم المرحلة الابتدائية من خصائص لغوية ومعرفية، لذا على المعلم أن يأخذ هذا بعين الاعتبار حتى يحقق الهدف التعليمي المنشود

4. مكونات المعرفة الرياضية

عرف تدريس الرياضيات منحى مغاير في عملية التعلم، فبدلا من التركيز على المهارات الحسابية فقط أصبح التركيز على المعرفة الرياضية وطرق اكتسابها للطلبة، حيث أكدت دراسة (حسن، 2001) أنه لم يعد تقسم المعرفة الرياضية إلى فروعها التقليدية: الحساب الجبر الهندسة مقبولا، فقد جرت محاولات لتصنيف هذه المعرفة إلى مكونات تظهر فيها وحدة البناء الرياضي وبشكل تتضح فيها البنية الهرمية للمعرفة الرياضية، وقد توصل معظم علماء الرياضيات إلى تصنيف المعرفة الرياضية التي يتضمنها منهاج الرياضيات إلى "المفاهيم والمصطلحات الرياضية، التعميمات الرياضية، الخوارزميات والمهارات الرياضية، المسائل الرياضية". (خالد، منير، وخالد، 2016، صفحة 52)

وتعتبر المفاهيم هي اللبنة الأساسية والدعائم التي تبنى عليها المعرفة الرياضية. وتمثل الهيكل الرئيسي لبناء الرياضي حيث أن للمفاهيم دور فعال في تنظيم الخبرة التعليمية فهي الأساس الذي يبنى عليه المتعلم معلوماته الجديدة وبصورة ذات معنى، والمهارات الرياضية في جوهرها هي تطبيق لهذه المفاهيم واستعمالها ووضعها في شكل خوارزميات وقواعد تستخدم كل المسألة الرياضية والمشكلات العامة (محمد، 2005، صفحة 32).

ولما كان منحى التدريس الذي يستخدمه المعلم من العوامل الأساسية التي تؤثر في زيادة احتفاظ الطلبة بالمعرفة بشكل عام والمفاهيم بشكل خاص، لذلك كان من المهم جعل عملية استيعاب وتكوين المفاهيم الرياضية تعتمد على المتعلم ذاته والنشاطات التي يقوم بها، وذلك من خلال بيئة تعلم تساعده في تحقيق أهدافه وغاياته وتزيد من وعيه بطرق تعامله مع المفهوم مع ضرورة احتوائها على أدوات تسهل عليه عملية وصوله للمفاهيم والتأكيد على استيعابها من خلال الممارسة والتدريب. (بطرس و سهير، 2007، صفحة 362)

5. طبيعة العلاقة بين اللغة والرياضيات

1.5 الرياضيات باعتبارها لغة:

لا تزال النظرة السائدة أن للرياضيات لغة خاصة: اللغة الرياضية التي تشمل الرموز والأرقام ومفردات رياضية خاصة (Morgan, 2000, pp. 93-99)، ويتعدى الأمر سواء في الرياضيات بحد ذاتها أو في تعليم وتعلم الرياضيات: أن اللغة المكتوبة نسخة ناقصة وغير دقيقة وغامضة من النظم الرمزية الرياضية (Morgan.c, 2005, pp. 789-798)، وحسب هذه النظرة فإن تعلم الرياضيات يقتضي اكتساب هذه اللغة، والقدرة على قراءتها والتحدث بها، وأن عدم تمكن التلاميذ من ذلك سبب عدم قدرتهم على فهم الرياضيات أو اعتبارها موضوعا صعبا.

تناول أوستن وهاوسن (Austin & Howson) فكرة التنقل بين الرمزية الرياضية واللغة "الطبيعية" كأحد مصادر صعوبة تعلم الرياضيات بين التلاميذ وذكروا مثال $2+6=8$ و $8-2=6$. ففي المثال الأول تعني إشارة المساواة "تجعل" بينما في المثال الثاني تعني "تبقى" (Howson.A.G, 1979, pp. 161-197). وقد تناول هاليداي العلاقة بين اللغة الطبيعية والمفردات الرياضية الخاصة عندما تحدث عن السجل الرياضي.

1.1.5 السجل الرياضي:

هناك العديد من الدراسات والابحاث التي تناولت علاقة اللغة بالرياضيات مع اختلاف في زوايا الدراسة، فبالنسبة لهاليداي (Halliday, 1985) ركز على استخدام اللغة الطبيعية في الرياضيات والتعبير عنها لأغراض رياضية. فالسجل الرياضي ليس فقط الكلمات والبنى/ التراكيب، بل المعاني بحيث تشمل أنواع المعنى وصيغ الجدل، ويذكر بعض الامثلة في كيفية دخول كلمات إلى اللغة الانجليزية أو إعادة استخدام كلمات فيها

مثل: المجموعة set، الضرب multiply، وانكب ديفيد (D. Pimm, 1987) في بحثه حول علاقة اللغة بالرياضيات باستخدام السجل الرياضي بالتركيز على فكرة المجاز أو الاستعارة (metaphor) وافترض أن الصعوبة التي يجدها الطلبة في تعلم الرياضيات ربما يكمن في كثرة استخدام المجاز فيها، ويميز بم نوعين من المجاز: مجازات من خارج الرياضيات (مثل الشكل هو صورة) ومجازات بنيوية رياضية (جهد، 2015، صفحة 105) كما اهتم كل من فورستر وبليك (Forrester & Pik, 1997) بالمفاهيم مثل الاشتراك البوليسي أو تعدد المعنى، والكناية (metonymy) مثل بريسمينغ (Presmeg, 1998) وعلاقة هذه المفاهيم بتعلم الطلبة للرياضيات أو بتعليمها (جهد ، 2015، صفحة 106) وتشكل قضية غموض (ambiguity) بعض الكلمات مصدرا آخر للصعوبة في تعلم وتعليم الرياضيات المدرسية مثلا الفرق (difference)، ويذكر بم مثالا على كيفية فهم طالب لكلمة "الفرق" عندما سأل ما الفرق بين 24 و 9؟ أجاب الأول يتكون من رقمين، والثاني يتكون من رقم واحد. (Barwell, 2005, p. 117) وتناول بارويل (Barwell) في هذا الصدد أن تعلم الرياضيات ليس فقط معرفة المفردات الرياضية، بل المشاركة في الخطاب الرياضي، حيث توفر قضية غموض بعض الكلمات فرصة لتوضيح تفكير الطلبة الرياضي (Barwell, 2005, p. 125).

2.1.5 الخطاب الرياضي:

بدأ الحديث عن الرياضيات باعتبارها خطاب رياضي بعد تزايد الاهتمام بها كممارسة اجتماعية، التي تركز على التواصل الاجتماعي والتمثيل في هذا الخطاب، وبخاصة في فترة الثمانينيات. وقد تمظهر هذا الاهتمام في وضع التواصل والتمثيل (Representation) ضمن معايير تعليم وتعلم الرياضيات التي وضعها المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية. (National Council of Teachers of Mathematics, 2000) وفي هذا المنحى برزت العديد من أعمال الباحثين تتناول الرياضيات كخطاب، وضمن وجهات نظر مختلفة؛ مثل البنائية الاجتماعية، الاجتماعية الثقافية والسيمائية الاجتماعية، والفكرة السائدة في هذه الابحاث هو التواصل والتمثيل في الخطاب. تناولت سفارد (Sfard, 2008) مثلا، هذا الموضوع من زاوية اجتماعية وذهنية لتقترح توجه

تواصل - ذهني (commognitive) تفصل فيه خصائص الخطاب الرياضي مركزة فيه على فكرة اللغة كأساس للتواصل (جهاد ، 2015، صفحة 106)

بالتركيز على النظرة السائدة حول الرياضيات أنها مجردة وشكلية ورمزية، ومن أبرز مظاهرها هي الكتابة في الرياضيات التي تتطلب إخفاء دور الانسان في الفعل الرياضي فيها حسب تعبير (Davis & Hersh, 1981)، لذا كان التوجه إلى الكناية بصيغة المبني للمجهول وسيطرة الجملة الاسمية مثلاً تحويل الفعل يجمع إلى مجموع في " مجموع زوايا المثلث 180° " بحيث لا يظهر من يقوم بعملية الجمع، كأن الرياضيات توجد بشكل مستقل عن الخبرات الانسانية، فكان من نتائج هذا التوجه أنها صعبة ومجردة، ولا علاقة لها بالواقع الانساني. (Morgan, 2000, pp. 93-99)

وبإلقاء نظرة على البحث التربوي العربي حول علاقة اللغة العربية بتعلم وتعليم الرياضيات فكرة غير مطروقة بشكل صريح، وإن اقتصر بعض المحاولات ذات العلاقة مثل حل المسائل الكلامية ومفاهيم الطلبة الخاطئة المسبقة أو المفاهيم البديلة. احدى النتائج التي تحصلنا عليها هو مقالة بعنوان " لغة الرياضيات ولغة السياسة"، والتي تتمظهر فيها النظرة السائدة للرياضيات كلغة مجردة بعيدة عن المجتمع، وفيما يلي بعض ما توصل إليه في وصف الرياضيات:

- مما لاشك فيه هو أن لغة الرياضيات هي لغة العقل المحايد، أي العقل الحر المبدع.
- لغة الرياضيات هي لغة الحق المجرد.
- لا تستقيم لغة الرياضيات مع لغة المصالح. (ماجد ، 2012، صفحة 2)

أيضاً حاولت جابر وكشك (2007) استكشاف هذه العلاقة حيث تراوح موقفهما بين اعتبار الرياضيات لغة خاصة (كالإنجليزية، العربية واليابانية..)، وتعتبر نظام من العلامات ووسيطاً سيميائياً وأداة تواصل تمكن الطلبة من بناء المعاني، ويبقى الإطار العام لهذه المحاولة يتمثل في تقديم أنشطة وتمارين للمعلمين والمعلمات بهدف إثراء الثقافة الرياضية عند الطالب والمعلم وجعل الرياضيات ذات معنى (جابر وكشك، 2007، صفحة 21).

ونجد مقالة بعنوان بين الرياضيات واللغة روابط محكومة بالمنطق والتوازن لـ أبو بكر خالد سعد الله يقول فيها: " على الرغم من أن اللغة تميل بشكل متزايد إلى التواصل بالصيغة الشفوية فإن الرياضيات ما زالت صامدة أمام هذه الظاهرة، ويركز أهلها على

التواصل عبر النص المكتوب، لأن فيه توخيا لدقة المضمون وسلامة تبليغ الأفكار، وفي هذا السياق لابد من ملاحظة أن لغة الرياضيات هي لغة متعددة الأوجه (المكتوبة، الشفوية، أجنبية، حية وميتة، ومجردة)، وبناء عليه فإن هؤلاء يرون علاقة وثيقة بين اللغة والرياضيات، حتى وإن اختلفت الآراء فهي تعترف بأن اللغة وعاء العلم.

2.5 من وجهة نظر المختصين:

تساءل الرياضي الفرنسي لورنت لافورغ Lafforgue في محاضراته بعنوان: "الدراسات الكلاسيكية وحرية الفكر"، عما إذا كان التحكم في العلوم مرتبطا بالتحكم في اللغة؟ ربط لافورغ مسألة التحكم في اللغة بالنبوغ في الرياضيات، لذلك فهو يعتقد بأنه عدم تلقين اللغة بشكل صحيح وعدم تغذية الفكر بالاحتكاك بكبار كتاب الماضي هي أسوأ من المصادرة: إنها تعني منع تكوين الفكر ذاته، وهي تعني رفض تزويد الأجيال الصاعدة بأدوات الحرية الفكرية وحرية العقل (أبو بكر، 2020، صفحة 4)

لقد أوضح لافورغ "أن الرياضيات تقوم على قواعد منطقية كما وضعها أرسطو، أي على شكل من أشكال القواعد اللغوية، ليست بالضبط تلك القواعد التي تتحكم في النص الأدبي، بل هي قبل كل شيء قواعد وضع الجمل، والرياضيات مهما بلغ تقدمها، تتمثل دائما في صياغة "جملة بسيطة" ترتب واحدة منها تلوى الأخرى، وهي جمل يجب عليها احترام نفس القواعد الأولية، وبدون تلك القواعد وبدون تلك الضوابط اللغوية لا تكون هناك رياضيات" (أبو بكر، 2009، صفحة 139)

ويرى لافورغ أن الرياضيات تتقدم عبر القرون بفضل النضج البطيء والمتواصل لمفاهيمها، أي بفضل ألفاظ جديدة تمكن من التحكم في الكائنات، إذا لم يحمل كائن اسما فإنه يظل خارج سيطرة الإنسان، وغير مرئي، ويستحيل تمثله فكريا، وحتى يشرع الرياضيون في إدراكه خلال بحثهم الطويل فإنهم يستخدمون الكناية والتعابير الغامضة، وقد يحدث أن تكون تلك الكناية معبرة عن مضمون مئات الصفحات من النصوص... ذلك هو الثمن الذين دفعه عندما نكون فاقدين للكلمات، ويكون العقل منغمسا في محاولة التفكير بدون كلمات" (أبو بكر، 2009، صفحة 141)، إن مثل هؤلاء يرون أن هناك علاقة وثيقة قائمة بين الرياضيات واللغة، ذلك أنه مهما اختلفت الآراء فهي تعترف بأن اللغة وعاء للعلم.

3.5 وجهة نظر المقاربة المعرفية:

1.3.5 التمثل والمعالجة:

إن ما يستند إليه علم النفس المعرفي إجرائيا هما أمرين: التمثل *représentation* والمعالجة *traitement*، ينطبق مفهوم التمثل في المقاربة المعرفية على كافة الأمور العائدة إلى المسارات المعرفية، فالتمثل هو المحتوى المعرفي الخاضع للمعالجة، وينتج منه بعد المعالجة تمثيل جديد يخضع هو بدوره للمعالجة (جورج ، 2002، صفحة 4). هكذا يبدو أن كل تمثيل ظرفي وهو مرتبط بمهمة أو مهام محددة، يسمح بإيجاد تمثيل جديد، أما نوعية تمثيل ما معرفة أم معتقد أم طرائق معالجة، فيمكن أن تبقى في الذاكرة لتشكل خزانا معرفيا هاما للمتعلم، أما المعالجة فهي نوع من الأحكام أو المداخلات التي تقود إلى نشاط معرفي أو إلى اتخاذ قرار تنفيذي محدد، ترتبط هذه المعالجات ارتباطا وثيقا بالسن واللغة والبيئة، لذلك فهي تتخذ استراتيجيات معرفية خاصة بكل شخص حسب معرفته وتصوره للوضعيات التي يعمل في سياقها، وطاقتها الإدراكية، كما تخضع لضوابط التخزين والاستعادة والانتباه وحدة التنفيذ (جورج، 1997، صفحة 6)

لنعطي مثالا مأخوذا من عمليات الجمع، ونص المسألة كالآتي: مع عمر 5 تفاحات حمراء و 6 تفاحات صفراء، فكم تفاحة يملك عمر؟ حلها طبعاً $5+6=11$. تتطلب الاجابة الصحيحة عن هذه المسألة ظاهريا.

أ- **على سعيد الرياضيات:** امتلاك البنية التي تسمح للمتعلم بإتمام العملية الحسابية منطقيا: $5+6=11$.

ب- **على الصعيد اللغوي:** امتلاك المشكلات اللغوية التي تسمح للمتعلم بفهم نص وبكتابة الاجابة الصحيحة عليها.

بالنظر إلى سن المتعلم الذي يحل هذه المسألة هو في الصف الأول من التعليم الابتدائي، لذا نجد طريقة المعالجة المعرفية تختلف في شقها اللغوي والرياضي إذا كان نص المسألة كالتالي: مع عمر خمس تفاحات، مع نبيل ست تفاحات أكثر من عمر، فكم تفاحة يملك نبيل؟

إن وضعية المقارنة مختلفة بالكلية عن الوضعية الأولى، ولذلك فهي تتطلب معرفيا معالجة مختلفة تماما، نرى من خلال هذا المثال؛ أن المقاربة المعرفية تأخذ بمبدأ تحليل المعطيات، فلا يكون التأهيل مجرد تفريغ للمعلومات من قبل المعلم، بل عملية مشاركة في البناء والتي عبر عنها جون ديوي " مشاركة في الخبرة" (علاء الدين ، 2002، صفحة 84) يمكن أن ندرك معالمها وسيرواتها المختلفة، لكن لا يمكن أن نقنعها بشكل حتمي ونهائي بغض النظر عن اللغة والبيئة ونماء الأشخاص (جورج ، 2002، صفحة 7)

2.3.5 نمو الأبنية المعرفية المتعلقة بالرياضيات:

مع نمو الأطفال معرفيا من مراحل ما قبل اللغوية وما قبل الرمزية إلى استخدام اللغة والرموز لمعالجة المفاهيم فإن قدراتهم المترتبة بالتعلم اللاحق للرياضيات تنمو هي الأخرى، ومن أهم القدرات المعرفية لتعلم الرياضيات: الذاكرة، مهارات اللغة، والقدرة على عمل تمثيلات عقلية للعدد والمكان، يبدأ الأطفال في استخدام قدرات الذاكرة عندما يتفاعلون مع البيئة ويتذكرون تلك الخبرات، من خلال فهم دور الحروف والأعداد باعتبارها تمثيلات مجردة لأشياء مألوفة، ومع التدريس الشكلي تصبح مهام الذاكرة أكثر تحدي، إذ يجب على الأطفال أن يتذكروا الشكل المكتوب للحروف والأعداد والرموز المستخدمة في الكتابة والرياضيات، حيث يطلب منهم تذكر حقائق الرياضيات وتسلسل إجراءات العمليات على الأعداد...، لكن مهام الرياضيات تكون أكثر نجاحا عندما يتعلم الأطفال من خلال فهم المفاهيم بدلا من الحفظ الآلي، كما يجب ربط المفاهيم الجديدة بخبرات الأطفال الحقيقية بحيث تتكون أبنية معرفية في الذاكرة الطويلة المدى (رمضان ، 2009، صفحة 52) إذن يكون نمو اللغة يتكامل بشكل مهم للغاية مع نمو الرياضيات، فالأطفال يستخدمون اللغة للتعبير عن العلاقات وتعيين العلامات أو المسميات ومعالجة المفاهيم ونقل وتوصيل الفهم مع الآخرين، (رمضان ، 2009، صفحة 53) فاللغة هي أداة التواصل لمهام الرياضيات الأكثر صعوبة كما يتضح في دراسات مقارنة اللغات الأصلية، والمعلمون يستخدمون لغة مختارة بعناية لتوجيه الأسئلة وشرح المفاهيم الجديدة.

7. خاتمة:

إن موضوع اللغة المتناول بالدراسة والذي يركز على أهمية اللغة في العملية التعليمية التعلمية، التي يلجأ إليها كل من المعلم والمتعلم لعرض أفكارهما وطرح الأسئلة والمعاينة التي تظهر من أجل الوصول إلى الهدف التربوي المنشود، وتزداد أهميتها في التعليم المدرسي من خلال التعليمات والشروح والتتبيه وهي معطيات أساسية لحصول الفهم. لم تعد اللغة أداة للتواصل والتعبير وتبليغ معلومة فقط، بل برز دورها مع ظهور النظريات المعرفية والتي تكمن في بناء وتمثيل المعرفة، وإن ما تركز عليه النظرية البنائية الاجتماعية هو التفاعل الاجتماعي في بناء التعلم، ويتدخل هنا التواصل كجوهر العملية التعليمية التعلمية، الذي يشير إلى دخول الطرفين في معاينة الفهم، أي لا بد أن تكون هناك لغة مشتركة بين المعلم والمتعلم لكي تحدث الاستجابة الملائمة لعملية التعلم، لأن تعلم الرياضيات يقتضي اكتساب اللغة الرياضية، والقدرة على قراءتها والتحدث بها، وليس فقط معرفة المفردات الرياضية بل المعاني التي تؤيدها، كما يستلزم المشاركة في الخطاب الرياضي، وأن عدم تمكن التلاميذ من ذلك سبب عدم قدرتهم على فهم الرياضيات أو اعتبارها موضوعا صعبا.

من هنا برزت ضرورة الاعتناء بنوعية اللغة المستعملة في تدريس المواد العلمية كالرياضيات، لأنها تمثل ركيزة أساسية في عملية التواصل بين المعلم والمتعلم، كما لها علاقة مباشرة بالاستيعاب والابداع، ويمكن اعتبارها الوسيلة التي نستطيع أن نصل بها إلى العلم، من هنا تبرز طبيعة العلاقة بين اللغة والرياضيات ويمكن إدراجها في النقاط التالية:

- تشكل عملية استيعاب المفاهيم العلمية بما فيها المفاهيم الرياضية قاعدة أساسية للتعلم، وتتدخل اللغة كعامل رئيس مع سن المتعلم والبيئة في عمليتي التمثيل والمعالجة، وتظهر أهميتها بصفة جليلة في مرحلة التعليم الابتدائي.
- اللغة هي الأداة التي بواسطتها يتمكن المتعلم من البلوغ المفاهيم والمعرفة الرياضية.
- استخدام اللغة الطبيعية في تدريس الرياضيات والتعبير عنها لأغراض رياضية.
- تعتبر الرياضيات كممارسة اجتماعية.
- إن التحكم في ضوابط اللغة يسهل التحكم في الرياضيات والنبوغ فيها.
- تشترك اللغة والرياضيات في الطبيعة الرمزية.

- يتكامل نمو اللغة عند الطفل مع نمو الأبنية المعرفية المتعلقة بالرياضيات.
- التوصيات:** في ضوء النتائج المتوصل إليها في هذه الدراسة يوصي الباحثان بما يلي:
 - الاهتمام بالمفاهيم الرياضية بشكل كبير، لأنها هي اللبنة الأساسية والمعرفية للرياضيات.
 - ضرورة التأكيد على أهمية الخبرات الحسية في عملية اكتساب المفاهيم الرياضية.
 - ضرورة اهتمام المعلم بتقديم المفاهيم الرياضية بلغة بسيطة ومفهومة لدى جميع التلاميذ بحيث تساعدهم على اكتسابها وتنميتها.
 - حث المعلمين على الاهتمام الاستراتيجيات الحديثة كاستراتيجية التعلم التعاوني، واستراتيجية حل المشكلات واستخدامها في اكتساب المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- **الاقتراحات:** كما نقترح إجراء بعض الدراسات ذات العلاقة منها:
 - إجراء دراسات ميدانية لتوضيح دور اللغة في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
 - إجراء دراسات ميدانية توضح دور اللغة في اكتساب المفاهيم الرياضية في مراحل تعليمية أخرى.
 - إجراء دراسات ميدانية حول أثر استخدام استراتيجية التعلم التعاوني في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
 - إجراء دراسات ميدانية تكشف صعوبات استخدام الاستراتيجيات الحديثة في تدريس المفاهيم الرياضية في المرحلة الابتدائية.

7. قائمة المراجع:

1. أبو بكر خالد سعد الله (2009)، سند تكويني لمفتشي التعليم الابتدائي في مادة الحساب والهندسة، مطبعة الحراش، الجزائر.
2. أبو بكر خالد سعد الله (2020)، بين الرياضيات واللغة روابط محكومة بالمنطق والتوازن، www.minhaj-jadid.com (17/03/2020)
3. الغالي أحرشواو، (1999)، سيرورة اكتساب المعارف بين النمو والتعلم، مجلة الطفولة العربية، الكويت، العدد 1،
4. الغالي أحرشواو، أحمد الزاهير، (2001)، التمدرس واكتساب المعارف عند الطفل، كلية الآداب والعلوم الانسانية، المغرب.
5. بطرس حافظ بطرس، سهير أحمد كامل، (2007)، تنمية القدرات العقلية لطفل ما قبل المدرسة، دار الزهراء، الرياض.
6. بطرس حافظ بطرس، (2008)، تنمية المفاهيم العلمية والرياضية لطفل الروضة، دار المسيرة، عمان.
7. جابر ليانا، كشك وائل، (2007)، ثقافة الرياضيات نحو رياضيات ذات معنى، مركز القطان للبحث والتطوير التربوي، فلسطين.
8. جهاد الشويخ، (2015)، الرياضيات واللغة والتواصل، مجلة رؤى التربية، العدد 6، فلسطين.
9. جياب، بلقاسم، (2015)، آليات اكتساب اللغة وتعلمها، مجلة الممارسات اللغوية، العدد 32، الجزائر.
10. جورج، نحاس، (1997)، تأثير النظريات المعرفية على بناء مناهج الرياضيات الجديد والممكن في تعليم الرياضيات، منشورات الهيئة اللبنانية للعلوم التربوية، لبنان.
11. جورج نحاس، (2000)، دور اللغة في استيعاب الافاهيم العلمية، الكتاب السنوي الثاني، الهيئة اللبنانية للعلوم التربوية، لبنان.
12. جورج نحاس، (2002)، التواصل واكتساب المعرفة: مقارنة نفسنمائية، المؤتمر الحادي عشر للملتقى التربوي للمدارس الخاصة، الجامعة الأردنية، الأردن.
13. جيل ألدون، (2014)، تعليم الرياضيات اليوم مشاكل وأفاق. مجلة بحث وتربية، الجزائر، العدد 7.
14. خالد خميس السر، منير اسماعيل أحمد، خالد فايز عبد القادر، (2016)، استراتيجيات تعليم وتعلم الرياضيات، جامعة الأقصى، فلسطين.
15. رضا محمد جواد، (2000)، من استدخال الرمز إلى التحليل الرمزي، مجلة الطفولة العربية، الكويت العدد 2،
16. رمضان سعد بدوي، (2009)، تدريس الرياضيات للطلبة ذوي مشكلات التعلم، دار الفكر، عمان.
17. ريبيكا أكسفورد، (1996)، استراتيجيات تعلم اللغة، ترجمة محمد دعور، مكتبة الأنجلو المصرية، مصر.

18. زيمنيايا إيرينا، (2009)، علم النفس التربوي، ترجمة بدر الدين عامود، الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق.
19. سلامة عادل أبو العز، (2004)، تنمية المفاهيم والمهارات العلمية وطرق تدريسها، دار الفكر، عمان.
20. عبدالقادر، لورسي، (2007)، صعوبات بناء المفهوم العلمي ونوعية الاستراتيجيات المستخدمة مع التلاميذ المتوسط. أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه دولة في علوم التربية، كلية العلوم الاجتماعية والانسانية، جامعة الجزائر، الجزائر.
21. عبد القادر، لورسي، (2014). المرجع في التعليمية الزاد النفيس والسند الأنيس في علم التدريس، دار جسر، الجزائر.
22. عبد الهادي، فخري، (2010)، علم النفس المعرفي، دار أسامة للنشر، عمان.
23. عدنان، يوسف العتوم، (2012)، علم النفس المعرفي النظرية والتطبيق، دار المسيرة، الأردن.
24. عماد عبدالرحيم الزغلول، رافع النصير الزغلول، (2003)، علم النفس المعرفي، دار الشروق، الأردن.
25. علاء الدين، أحمد كفاقي، (2002)، مهارات الاتصال والتفاعل في عمليتي التعليم والتعلم، دار الفكر، عمان.
26. كريمان، بدير، (2014)، تنمية المفاهيم والمهارات العلمية لأطفال الروضة، مكتبة الرشد، الأردن.
27. ماجد، محمد ديوب، (2012)، لغة الرياضيات ولغة السياسة،
[https://www.ahewar.org/debat/show.art.asp?aid=302481\(08/04/2012\)](https://www.ahewar.org/debat/show.art.asp?aid=302481(08/04/2012))
28. محمد، عودة الريماوي، ناديا سليطي، (2014) علم النفس العام، دار المسيرة، عمان.
29. محمد، موسى فؤاد، (2005)، الرياضيات بنياتها المعرفية واستراتيجيات تدريسها، جامعة المنصورة، مصر.
30. وليم، عبيد، (2004)، الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة الفكر، دار المسيرة، عمان.
31. Austin, J. L & Howson.A.G,(1979). Language and Mathematics education, . Educational Studies in mathematics, 10(2), pp 161-197
32. Barwell, R, (2005). Ambiguity in the mathematics classroom, Language and Education, 19(2), pp 117-125.
33. Bernicot, J.(1992) Les Actes de langage chez l'enfant, Paris, Presses Universitaires de France.
34. Carley, Wendy L.(2011).Enhancing primary students Mathematical communication through, Amirican, by walden University,
35. Mercer,N (2008). Talk and the development of reasoning and understanding, Human Development.
36. Morgan, C,(2000). Language in use mathematics classrooms, Doveloping approaches to research domain, (Book review) Educational Studies in Mathematics, 21, pp 93-99
37. Morgan.c, Ferrari. P, Duval. R & Hoines. M.J, (2005). Language and Mathematics. CERME 4, Sant feliu de Guixol, Spain. Pp789-798.

38. Nahas, G, (1994) Langue d'enseignement et conceptualisation, Thèse soutenue à l'université René Descartes, Paris,
39. Rogoff, Bartlett and Turkanis, (2001) An orientation to principles –in- action, New York. Oxford University Press,