سلوك "التبديل اللغوي" Code-Switching في تعليم الرياضيات: دراسة تحليلية لأداءات تعليم الرياضيات، وتعلمها باللغة الثانية في المدارس التجريبية

Code-switching behavior in mathematics education: An analytical study of the mathematics education performances in the second language in experimental schools

إعداد
د.إكرامي محمد مرسال
أستاذ المناهج وتعليم الرياضيات المساعد
كلية التربية- جامعة الإسكندرية
mersal201050@gmail.com

الملخص باللغة العربية:

يستهدف البحث الحاضر استقصاء إلى أي مدى يستخدم معلم الرياضيات بالمدارس التجريبية لغات سلوك "التبديل اللغوي" Code-Switching في أداءات تعليم الرياضيات، وتعلمها، وتحديد الأسباب التي تضطره إلى التبديل بين اللغتين الرسمية، والطبيعية في التواصل مع طلابه أثناء الخطاب الصفي الرياضياتي. وقد استُخدم المنهج الوصفي بشقيه الكمي والنوعي في الإجابة عن أسئلة الدراسة؛ حيث تم تطبيق أداتي البحث الأساسيتين المتمثلتين في بطاقة ملاحظة أداءات تعليم الرياضيات، واستمارة المقابلة الفردية لكل من معلم الرياضيات، وعدد من طلابه خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١، واشتملت عينة البحث على عدد (٤٥) معلم رياضيات بالمدارس التجريبية بإدارة شرق التعليمية بمحافظة الإسكندرية، وعدد (٧٥) طالب وطالبة من طلاب فصول معلمي الرياضيات (أفراد عينة البحث). وقد أشارت نتائج البحث إلى انخفاض مستوى استخدام معلم الرياضيات اللغة الرسمية (الإنجليزية) في الخطاب الصفي الرياضياتي، بينما جاءت النسب المئوية التي تعبر عن استخدام سلوك "التبديل اللغوي" مرتفعة نسبيًا، فقد جاءت بمتوسط قدره (٤٣.٦٦%). كما أسفر التحليل الكيفي لاستجابات أفراد عينة البحث من معلمي الرياضيات، وعدد من طلابهم على أسئلة المقابلة الفردية عن تحديد الأسباب الرئيسة التي تؤدي إلى تزايد استخدام اللغة الطبيعية بجانب اللغة الرسمية فيما يُعرف بالتبديل اللغوي إلى ثمانية أسباب رئيسة؛ منها ضعف مستوى اللغة الإنجليزية لدى الطلاب أنفسهم، فضلًا عن وجود قناعات لدى أفراد عينة البحث بعدم جدوى استخدام اللغة الإنجليزية في الخطاب الصفي الرياضياتي. وأخيرًا، دُيل البحث بعدد من التوصيات والمقترحات ذات العلاقة بالنتائج التي أسفر عنها، والدراسات السابقة المرتبطة؛ ومنها: ضرورة عقد دورات للتوعية بأهمية الخطاب الصفي الرياضياتي باعتباره العمود الفقري لبنية مجتمع التعلم، وبناء قنوات اتصال بين معلمي الرياضيات، ومعلمي اللغة الإنجليزية في المدارس التجريبية، فضلًا عن استخدام اللغة الرسمية (اللغة الإنجليزية) في جميع الدورات التدريبية التي تُعقد لمعلمي الرياضيات باللغة الإنجليزية، وتصميم محتوى هذه البرامج باستخدام اللغة الرسمية كما هو الحال في الكتب المدرسية، وأدلة المعلم.

Abstract:

This study aims to identify the degree to which mathematics teachers in experimental schools use "code-switching" behavior in the performance of mathematics education. It also identifies the reasons that compel those teachers to switch between the formal and natural languages during the mathematical classroom discourse. Both quantitative and qualitative tools were used to answer the study questions. The two basic research tools were applied, represented in observation, and the individual interview forms for each of the mathematics teacher and his students during the first semester of the academic year 2020/2021, and the research sample included (45) mathematics teachers in experimental schools, and (75) students from mathematics teacher classes. The outcomes of the research indicate the low level of the math teachers' use of the formal language (English) in the mathematical classroom discourse, while the percentages that express the use of "language switching" behavior was relatively high (43.66%). The qualitative analysis of the responses in the research samples resulted in identifying the main reasons that lead to the increase in using natural language in addition to the formal language which is known as the linguistic switching into eight main reasons. The outcomes also show the low level of English among the students themselves, as well as the presence of convictions among the members of the research sample of the futility of using the formal language in the mathematical class discourse. In the end, the study provides a number of recommendations and proposals related to the results of the research itself, and related to previous studies. This study emphasizes the need to raise awareness that the mathematical class discourse is an essential part in mathematics.

مقدمة:

تشير التوجهات الحديثة المتعلقة بتعليم الرياضيات، وتعلمها بوجهٍ عام، وفي المرحلة الإعدادية بوجهٍ خاص إلى أهمية التركيز في معالجة المعرفة الرياضياتية على العمليات الرياضياتية المختلفة، والمتمثلة في التمثيل، والاستدلال، وحل المشكلة، والتواصل الرياضياتي، وأن تكون هذه العمليات محور اهتمام المعلم خلال معالجة الأنشطة المختلفة، وطبقًا لتلك التوجهات يُعد التواصل الرياضياتي أحد الأهداف الرئيسة لتعليم الرياضيات خاصة في المرحلة الإعدادية التي تتطلب تدريب المتعلمين على التعبير عن أفكارهم، وتصوراتهم الرياضياتية كتابيًا، وشفهيًا.

وطبقًا لما أشار إليه المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM، فإن الخطاب الصفي الرياضياتي يُعد جزءًا أساسيًا من الرياضيات، وتعليمها؛ فعندما يواجه الطلاب مواقف تتحدى عقولهم، وتتطلب منهم القيام بعمليات تفكير واستدلال لمعالجتها، أو الوصول إلى حلول لها، يصبح لزامًا عليهم أن يعبروا عن أفكارهم، وتصوراتهم الرياضياتية للآخرين بطريقة شفهية أو مكتوبة.(NCTM, 2000)

واتساقًا مع رؤية المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM جاءت رؤية المجلس القومي للبحث NRC لتؤكد على أهمية الخطاب الصفي الرياضياتي؛ حيث أشارت إلى أن عدد -غير قليل- من الأبحاث المهتمة بتوصيف الخطاب الصفي الرياضياتي قدمت مؤشرات عدة على أن المتعلمين عندما ينخرطون في مهام تتطلب منهم القيام بتمثيلات رياضياتية مختلفة، وبناء الأفكار، والتصورات الخاصة بهم، والتعبير عن تلك الأفكار والتصورات بأساليب وطرق متنوعة، بمعنى آخر يصبح المتعلم المسئول الأول عن تعلمه؛ فإن التعلم يصبح أكثر قيمة وفاعلية. (NRC, 1989, 58-59)

وفي الرياضيات، يلعب السياق اللغوي دورًا مهمًا في عمليتي التعليم والتعلم. فالترابط الوثيق بين مستوى الأداء اللغوي للمتعلمين، ومستوى إنجازهم الأكاديمي في الرياضيات من الأمور المسلم بها، حيث يستخدم المتعلمون اللغة بتراكيبها المختلفة في وصف أفكارهم وتصوراتهم الرياضياتية، والتواصل مع بعضهم البعض من ناحية، ومع المعلم من ناحية أخرى.

ويعتمد المتخصصون في إعداد المواد التعليمية المختلفة على عدد من العوامل والمكونات الثقافية الاجتماعية التي تشكل في طبيعتها بنية مجتمع التعليم والتعلم؛ والذي يعد بدوره صوره مصغره للمجتمع الأصلي. وتأتي اللغة في مقدمة هذه العوامل، والتي تختلف في أشكالها وأنماطها من نسق تعليمي إلى آخر.

وعمومًا، لا يجب أن ننظر إلى اللغة باعتبارها مجرد أدوات أو أشكال تُستخدم للتمثيل والتواصل، فهي بمثابة سقالات للتفكير، وبناء المعرفة، فالمعرفة وفق المنظور البنائي

Constructivist Perspective يتم بناؤها بصورة فعّالة نشطة في سياق عملية التعلم، ولا تُستقبل بصورة سلبية. (Schleppegrell, 2010, 76)

وتُعد اللغة، وعلاقتها بمظاهر التفكير المختلفة إحدى الركائز الأساسية التي أقام عليها "فيجوتسكي" Vygotsky نظريته أو رؤيته الاجتماعية الثقافية لعملية تطور النمو، حيث أكد على أن عملية تطور المفهوم لا تتم بمعزل عن السياق الاجتماعي لمجتمع التعلم، ولكنها دالة في تفاعل المتعلم مع كل ما يحيط به في بيئة التعلم، وأداته الأساسية في هذا التفاعل هو اللغة؛ فلا يمكن للمتعلم أن يتواصل مع الأخرين، ويعبر عن أفكاره وتصوراته، ويقدم استدلالت مختلفة بدون امتلاكه لأدوات اللغة المختلفة.(Vygotsky, 1986, 98)

ومن مظاهر الجمع بين اللغة والرياضيات، أن كلتيهما تساعد الفرد على استخلاص عدد من القوانين والأحكام التي تمكنه من تهذيب أفكاره، وتصوراته، وتيسر له طرق متباينة للتعبير عنها؛ فلا يمكن بحال من الأحوال فهم الرموز والأشكال والجمل الرياضياتية إلا في سياق لغوي جيد.

وطبقًا لما أشار إليه "ميرسرMercer (1995) ، فإن أحد الأهداف الرئيسة للتربية هو مساعدة المتعلمين على اكتساب طرق جديدة، ومتنوعة لاستخدام اللغة في التعبير عن ما لديهم من أفكار، فاللغة تمثل حجر الزاوية في بناء المفهوم العلمي، وهذا يحتم على المعلم تعليم طلابه طرق جديدة للتحدث، والكتابة، والتفكير أثناء تناول المفاهيم التي تمثل اللبنة الأساسية للمعرفة؛ فالتعلم الذي يستهدف بناء المعرفة لا يتم بمعزل عن السياق اللغوي بمفرداته، وتراكيبه التي تتنوع باختلاق مواقف التعلم نفسها.

وقد بدء تعليم الرياضيات باللغة الإنجليزية في المدارس الحكومية المصرية مع نشأت المدارس الرسمية للغات بالقرار الوزاري رقم (٢) لسنة ١٩٧٩. وتُطبق مناهج مناظرة لمناهج الرياضيات العربية بعد ترجمتها، ويتم تعليمها بإحدى اللغات الأجنبية كاللغة الإنجليزية أو الفرنسية.

وفي السنوات الأخيرة، توجه اهتمام مجتمع تربويات الرياضيات بصورة متزايدة نحو استقصاء أحداث التعلم داخل الفصول ثنائية اللغة؛ وذلك بغرض توصيف تلك الأحداث بما تتضمنه من سلوكيات وممارسات المعلم التدريسية لتحقيق نواتج التعلم المستهدفة، ومدى تأثير استخدام لغة -غير اللغة الأم- في التدريس ، خاصة أن التباين في مستوى إجادة التلاميذ للغة الثانية غالبًا ما يكون كبيرًا، والذي يؤدي بدوره إلى ظهور العديد من المشكلات الصفية التي تحتم على مجتمع البحث في تربويات الرياضيات التصدى لها بالوصف والتحليل من جهة، واقتراح بدائل أو حلول للحد منها من جهةٍ أخرى.

وقد ظهر هذا الاهتمام بصورة ملموسة في الدراسة التي أجراها "رضا مسعد" عام (٢٠١٩) والتي استهدفت وصف، وتحليل واقع تعليم الرياضيات باللغة الإنجليزية،

والتعرف على الصعوبات والمشكلات التي تواجه تعليم الرياضيات في الفصول ثنائية اللغة. وأشارت النتائج إلى أنه لا توجد أى مرجعية للدمج بين لغة التدريس (اللغة الإنجليزية) واللغة الأم أثناء تدريس الموضوعات الرياضياتية، ولكنها لم تتناول الدمج بين اللغتين أو التناوب بينهما بالدراسة والتحليل لتحديد طبيعته، والأسباب التي تفرض على المعلم سلوك التناوب بين اللغتين.

كما عكست الدراسة التي أجراها كل من Robertson, Graven (2019) والتي تمركزت حول الحديث الصفي الرياضياتي في الفصول التي تدرس الرياضيات بلغة ثانية مدى الاهتمام بمدخل اجتماعية اللغة في تعليم الرياضيات المدرسية Sociolinguistic Perspective وذلك على مستوى جميع الصفوف الدراسية (من الصف الأول حتى الصف الثاني عشر)، وقد أوضحت الدراسة شيوع مدخل الدمج بين اللغتين في جميع الصفوف الدراسية، كما بينت الدراسة أن التفاعلات والمناقشات الصفية باللغة الرسمية ظهرت بصورة أعمق في الصفوف الأعلى نتيجة تقدم مستوى الطلاب في اللغة الإنجليزية، والمقدرة على استخدامها في التعبير وصياغة الأفكار.

وعندما ينتج عن استخدام لغة التدريس الأساسية في تعليم الرياضيات المدرسية في الفصول ثنائية اللغة Bilingual Classroom مشكلات صفية عدة مثل: صعوبة التواصل الصفي بين المعلم وتلاميذه، وعدم قدرة المعلم على إكساب المعنى لدى تلاميذه بصورة جيدة، وعدم تمكن التلاميذ من التعبير عن أفكارهم وتصوراتهم المختلفة؛ فإنه يتحتم علينا في هذه الحالة البحث عن حلول أو بدائل للتغلب على مثل هذه الصعوبات التي تؤدي إلى عدم تحقق نواتج التعلم بالصورة المقبولة؛ ويأتي في مقدمة هذه الحلول والبدائل المقترحة سلوك "التبديل اللغوي" كإجراء تدريسي يستخدمه كثير من معلمي الرياضيات لتنمية مستوى الاستيعاب المفاهيمي، والإجرائي لدى التلاميذ الذين لا يجيدون استخدام لغة التدريس الأساسية بنفس مستوى اللغة الأم.

وبرغم شيوع استخدام "التبديل اللغوي" من قبل معلمي الرياضيات أثناء التفاعلات الصفية؛ فإن كثيرًا منهم ليس لديهم الوعي الكافي بوظيفية هذا السلوك؛ بمعنى آخر، فإنهم يستخدمون هذا الأسلوب بصورة عشوائية دون تحديد متي يُستخدم هذا الأسلوب، ولماذا؟. (Salehmaohamed,Rowland,2014,555-577)

وإذا كان "سلوك التبديل اللغوي" يمثل أحد أهم الإجراءات التي يلجأ إليها معلم الرياضيات في الفصول ثنائية اللغة لتحقيق نواتج التعلم، والتغلب على الصعوبات المرتبطة بلغة التدريس الأساسية، فإنه يصبح هناك ضرورة لتوجيه مزيدًا من الاهتمام بهذا الإجراء التدريسي؛ وذلك بغرض دراسة، وتحليل طبيعة هذا السلوك، بالإضافة إلى تحديد الأسباب التي تؤدي إلى استخدامه من قبل المعلم وتلاميذه، وإلى أى مدى يعتقد المعلم بأهمية التبديل اللغوي كإجراء تدريسي صفي في تنمية المستوى

المفاهيمي والإجرائي والمقدرة على حل المشكلات لدى التلاميذ في الفصول ثنائية اللغة.

وتتمركز القضية في الدراسة الحالية حول مدى التناغم، أو التناسق بين لغة التدريس من ناحية، ولغة الرياضيات من ناحية أخرى في سياق الحديث الصفي للرياضيات Math Classroom Discourse، وبتقصي عدد من الكتابات والدراسات التي اهتمت بدراسة العلاقة بين الرياضيات والسياق اللغوي؛ نجد توجهًا ملموسًا يهتم بدراسة وتحليل بنية "التبديل اللغوي"، وعلاقته ببعض المتغيرات الصفية، والوقوف على الأسباب التي تؤدي إلى استخدام هذه الأسلوب وتفعيل من جانب المعلم وتلاميذه.

فقد حاول كل من Mercer & Sams (2006) استقصاء دور الحديث الصفي القائم على الاستقصاء Exploratory Talk in Mathematics Classrooms في دراسة لهما ، وذلك من خلال تصميم بيئة تعليمية إثرائية تعمل على بناء قناعات لدى التلاميذ بأهمية اللغة كأداة للتفكير والاستقصاء، والتعبير عن الاستدلالات الرياضية بطريقة صحيحة. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن المناقشات الصفية التى تدعم وتعزز قدرات المتعلم الاستقصائية من خلال طرح الأسئلة، والمشاركة في الحديث الصفي البناء باستخدام لغة التدريس الاساسية أدت إلى نمو مستوى المقدرة الرياضية لديهم بصورة تفوق مستوى نموها لدى أقرانهم.

كما استهدف Jegede (2011) استقصاء الاستخدامات المختلفة لسلوك "التبديل اللغوي" في تعليم الرياضيات في المرحلة الابتدائية، وتكونت عينة الدراسة من (٥) معلمين من معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، و(٥٠) تلميذ بذات المرحلة. وأشارت نتائج الدراسة إلى أن معلمي الرياضيات يتجهون إلى استخدام التبديل اللغوي كمدخل تدريسي لتدعيم المفاهيم الأساسية لدى التلاميذ الذين يجيدون اللغة الأم، كما يعتبرونه ضرورة لبناء المعني خلال تنفيذ أنشطة التعليم والتعلم المختلفة، فضلاً عن كونه أداة للتواصل الفعّال، واكتساب المعرفة بصورة أكثر فاعلية، وذلك مقارنة بالفصول التي تعتمد على لغة التدريس الرسمية فقط.

بينما حدد Low (2016) في دراسته حول فاعلية سلوك التبديل اللغوي في تدعيم بيئة التعلم الصفية، مجموعة من العوامل التى تدفع إلى تبني هذه الاستراتيجية في الفصول ثنائية اللغة؛ من هذه العوامل اعتقاد المعلم بدور اللغة الأساسية في تدعيم الفهم، وإكساب المعنى لدى تلاميذه.

وفي ضوء نتائج تلك الدراسات يتبين أهمية الحديث الصفي الرياضياتي كمكون أساسي ضمن المكونات المهمة لبيئة التعلم النشط التي تساعد التلاميذ، وتحفزهم على تعلم الرياضيات، ومواصلة تعلمها. وتؤكد أهداف تعليم الرياضيات في المرحلة الأساسية في أكثر من موضع على ضرورة اكتساب التلاميذ القدرة على التعبير اللغوي عن أفكاره وتصوراته في سياق المواقف الرياضياتية المختلفة، خاصة الحياتية منها.

الإحساس بمشكلة البحث:

نبع الإحساس بالمشكلة من عدة مصادر نجملها فيما يلي:

أولاً: الرؤية الضيقة للرياضيات المدرسية

لم تعد الكفاءة الرياضياتية قاصرة على مجرد إجراء العمليات الحسابية، أو معالجة مشكلات رياضياتية لفظية تقليدية، خاصة في سياق فصول تعليمية معاصرة، ومناهج تعليمية مطورة، واهتمام متزايد بتعليم الرياضيات بلغة أجنبية غير اللغة الأم. الأمر الذي جعل الكفاءة الرياضياتية تتمركز حول مظاهر أكثر أهمية مثل: مشاركة المتعلم في بناء وتنفيذ أنشطة التعليم والتعلم، الاستخدام الجيد للغة الرسمية في التعبير عن الأفكار الرياضياتية شفهيًا وكتابيًا، القدرة على بناء استدلالات رياضياتية سليمة، وتفسير عمليات حل المشكلة (Moschkovich,2005,3-5).

فالرؤية الضيقة التي ترتكزعلى اعتبار التواصل الرياضياتي مجرد استخدام صحيح للمصطلحات والرموز الرياضياتية باللغة الثانية لدى التلاميذ ثنائي اللغة لها كثير من الآثار السلبية على عمليتي التدريس والتقييم. فالكفاءة اللغوية لها دور كبير في بناء الاستدلالات والحجج الرياضياتية، وبناء التخمينات، وتفسير الحلول، وفهم دلالات ومعاني الكلمات في سياق المسائل الكلامية، وإغفالنا لهذه الآثار سيظهر بالتبعية عدد من المتعلمين لديهم كفاءة منخفضة.

ثانيًا: تجاهل دور اللغة في تعليم الرياضيات:

فهناك ممارسات تقليدية تتجاهل دور اللغة في تعليم الرياضيات، وذلك مرجعه الاعتقاد الخطأ بكون الرياضيات لغة عالمية، تعتمد على أرقام ورموز وأنظمة بديهية واحدة فقط، متجاهلة رؤية الرياضياتية كنسق ثقافي اجتماعي؛ هذا الاعتقاد الخطأ المبني على قصور في الفهم الصحيح لطبيعة الرياضيات سيعزز بدوره اعتقاد آخر، وهو اعتبار المناقشة والحديث الصفي الرياضياتي أمر غير ضروري، وغير مؤثر على بناء أطر مفاهيمية، وإجرائية صحيحة من جانب، وعلى العمليات الرياضياتية المتمثلة في التمثيل، والتواصل، والاستدلال، وحل المشكلة الرياضياتية من جانب آخر.

ثالثًا: تحليل الحديث الصفي لعدد من معلمي الرياضيات بالمدارس الرسمية:

وبملاحظة أداءات تعليم الرياضيات وتعلمها لعدد من معلمي الرياضيات في المدارس التجريبية للغات بالمرحلة الإعدادية، وعددهم (١٥) معلم ومعلمة رياضيات، بمحافظة الإسكندرية، وُجد أن الحديث الصفي يعتمد بصورة كبيرة على اللغة الأم، وهي اللغة العربية في التواصل، وبناء الفهم خاصة في سياق المسائل اللفظية؛ وأن كثيرًا من التلاميذ يعوق مستواهم اللغوي المنخفض في المشاركة في الحديث الصفي، كما تبين أيضًا أن بعض المعلمين ليس لديهم الكفاءة اللغوية المناسبة لإدارة حديث صفي جيد

باستخدام اللغة الأجنبية يدعم الفهم وبناء المعنى؛ ولذا يلجأ الأغلبية منهم إلى استخدام ما يُعرف بـ "سلوك التبديل اللغوي" كثيرًا للتغلب على هذه المشكلة.

ومن ثم يمكن صياغة مشكلة البحث الحالي في: عدم تفعيل معلم الرياضيات بالمدارس التجريبية لغات اللغة الرسمية؛ وهي اللغة الإنجليزية في الحديث الصفي الرياضياتي، واتباعه سلوك "التبديل اللغوي" خلال الأداءات المختلفة لتعليم الرياضيات وتعلمها بصورة عشوائية تعكس عدم درايته بمتى يستخدم هذا السلوك، ولماذا يستخدمه؟. وبصورة أكثر تفصيلًا فإن البحث الحالي بمثابة محاولة للإجابة عن السؤالين الرئيسين التاليين:

السؤال الأول: إلى أي مدى يستخدم معلم الرياضيات سلوك "التبديل اللغوي" Code-Switching في أداءات تعليم الرياضيات، وتعلمها؟

ويتفرع عن هذا السؤال أربعة أسئلة فرعية هي:

(١-١) إلى أى مدى يستخدم معلم الرياضيات سلوك "التبديل اللغوي" في تدعيم الفهم المفاهيمي لدى طلابه؟

(١-٢) إلى أى مدى يستخدم معلم الرياضيات سلوك "التبديل اللغوي" في تدعيم الفهم الإجرائي لدى طلابه؟

(١-٣) إلى أى مدى يستخدم معلم الرياضيات سلوك "التبديل اللغوي" في تدعيم سلوك حل المشكلات الرياضياتية اللفظية؟

(١-٤) إلى أى مدى يستخدم معلم الرياضيات سلوك "التبديل اللغوي" في تدعيم التواصل الرياضياتي خلال الحديث الصفي؟

السؤال الثاني: ما الأسباب التي تؤدي إلى استخدام معلم الرياضيات سلوك "التبديل اللغوي" في أداءات تعليم الرياضيات وتعلمها؟

أهداف البحث:

- تقديم دراسة نظرية عن طبيعة العلاقة بين اللغة والرياضيات، وطبيعة مصطلح "التبديل اللغوي" من حيث : المفهوم، الأهمية، وأبرز الدراسات التي تمركزت حوله؛ وذلك بالصورة التي تفيد كثير من المعلمين، والمهتمين بتطوير عمليتي تعليم، وتعلم الرياضيات لدى الطلاب ثنائي اللغة.
- بناء أداة البحث الرئيسة المتمثلة في بطاقة ملاحظة أداءات تعليم الرياضيات وتعلمها، فضلًا عن تصميم استمارة مقابلة لكلٍ من المعلم والطالب على حدٍ سواء.
- الوقوف على مدى استخدام معلم الرياضيات اللغة الرسمية في تنمية مهارتي حل المشكلة الرياضياتية، والتواصل الرياضياتي لدى طلاب المرحلة الإعدادية.

- الوقوف على أسباب استخدام سلوك التبديل اللغوي خلال أداءات تعليم الرياضيات، وتعلمها باللغة الثانية في المدارس التجريبية.

أهمية البحث:

- قد تفيد النتائج التي أسفر عنها البحث معلمي الرياضيات باللغة الإنجليزية؛ وذلك من خلال رفع درجة وعيهم بأهمية الخطاب الصفي الرياضياتي، ومعرفتهم بطبيعة سلوك "التبديل اللغوي".
- يساير البحث الاتجاهات المعاصرة في تعليم الرياضيات، والتي تنادي بضورة تكامل الرياضيات مع مجالات المعرفة الأخرى، ومنها اللغة.
- قد تفيد أدوات البحث القائمين على برامج التنمية المهنية لمعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية في أثناء الخدمة.

حدود البحث:

يقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

- معلم رياضيات المرحلة الإعدادية؛ حيث يمثل الحديث الصفي مرتكزًا أساسيًا لتدعيم الفهم في هذه المرحلة، وبناء معاني، واستدلالات صحيحة بجانب الاستخدام الصحيح للمصطلحات والرموز والعلاقات الرياضياتية.
- أداءات تعليم الرياضيات وتعلمها المتمثلة في: (وفقًا للتعريف الإجرائي لها)
  - أداءات تدعيم الفهم المفاهيمي.
  - أداءات تدعيم الفهم الإجرائي.
  - أداءات تدعيم سلوك حل المشكلة اللفظية.
  - أداءات تدعيم التواصل الرياضياتي.

منهج البحث:

يعتمد البحث على المنهج الوصفي من خلال الدمج بين المدخلين الكمي والنوعي؛ حيث يُستخدم المدخل الكمي لتوصيف أداءات تعليم الرياضيات، وتعلمها باللغتين الرسمية، والطبيعية باستخدام التكرارات، والنسب المئوية، وتحديد إلى أى مدى يستخدم معلم الرياضيات سلوك التبديل اللغوي، في حين يُستخدم المدخل الكيفي من خلال إجراء مقابلات مع عدد من المعلمين، والطلاب للتعرف على توجهاتهم واعتقاداتهم حول أهمية الحديث الصفي في تعليم الرياضيات، وطبيعة العلاقة بين اللغة والرياضيات، والأسباب التي تحتم استخدام اللغة الأصلية بجانب اللغة الرسمية في الحديث الصفي الرياضياتي.

أدوات البحث:

- بطاقة ملاحظة صفية لأداءات تعليم الرياضيات وتعلمها: ويتمركز التحليل حول استخدام معلم الرياضيات سلوك "التبديل اللغوي" لتدعيم عمليات: الفهم المفاهيمي، والفهم الإجرائي، وسلوك حل المشكلة اللفظية، والتواصل الرياضياتي.
- استمارة مقابلة لكلٍ من المعلم، والطالب للتعرف بصورة أكثر عمقًا على توجهاتهم حول استخدام سلوك التبديل اللغوي، واعتقاداتهم حول أهمية استخدام اللغة الرسمية في الحديث الصفي الرياضياتي، والأسباب التي تضطرهم للتناوب بين اللغتين الرسمية، والطبيعية أثناء التعلم.

مصطلحات البحث:

سلوك التبديل اللغوي:

يُعرّف سلوك "التبديل اللغوي" Code-Switching إجرائيًا وفق طبيعة البحث الحاضر بأنه: استخدام معلم الرياضيات للغتين الرسمية، والطبيعية جنبًا إلى جنب في الحديث الصفي الرياضياتي خلال معالجة محتوى الرياضيات، وعملياتها؛ أو بمعنى آخر تنقل المعلم بين اللغتين الرسمية، والطبيعية خلال الحديث الصفي الرياضياتي.

أداءات تعليم الرياضيات، وتعلمها:

تُعرف أداءات تعليم الرياضيات، وتعلمها إجرائيًا وفق طبيعة البحث الحاضر بأنها: مجموعة الممارسات، أوالتحركات التي يقوم بها معلم الرياضيات في بيئة التعلم الصفية بغرض تدعيم النمو لدى الطلاب على مستوى:

- الفهم المفاهيمي.
- الفهم الإجرائي.
- حل المشكلات اللفظية.
- التواصل الرياضياتي.

الخلفية النظرية للبحث:

يتناول الإطار النظري للبحث الحاضر ثلاثة محاور أساسية، تهدف إلى إلقاء الضوء على المتغير الأساسي للبحث؛ ومن ثم بناء الأدوات التي يمكن - من خلالها – قياس المتغير كميًا وكيفيًا، حيث يتناول المحور الأول النظرية التي يستند إليها البحث، مع إبراز عدد من الدراسات السابقة التي استندت إلى هذه النظرية، بينما يعالج المحور الثاني الرياضيات كلغة، وبيان طبيعة مفهوم "التبديل اللغوي"، فضلًا عن تحليل عدد من الأبحاث والدراسات ذات العلاقة بسلوك التبديل اللغوي، في حين تصدى المحور الثالث لأداءات تعليم الرياضيات وتعلمها.

المحور الأول: نظرية فيجوتسكي Vygotsky's Theory

يُعد هذا البحث إنعكاسًا للمدخل الثقافي الاجتماعي Socio-cultural theory الذي تبناه عدد من التربويين المهتمين بتأثير السياق الثقافي والاجتماعي لعمليتي التعليم والتعليم، وفي مقدمة هؤلاء فيجوتسكي Vygotsky الذي أشار في سياق نظريته إلى ضرورة التركيز على التعليم من منظور بنائي، تشكل فيه البنية الاجتماعية، والسياق الثقافي لمجتمع التعلم عاملاً أساسيًا في بناء الشبكة المفاهيمية لدى المتعلمين، وتأتي اللغة باعتبارها الوعاء الأساسي للفكر لتمثل أهم المرتكزات التي يقوم عليها مجتمع التعلم من منظور فيجوتسكي.(Tudge & Scrimsher, 2003)

ويؤكد المنظور الثقافي الاجتماعي لنظرية فيجوتسكي على أن النمو أوالتعلم لا يمكن أن ينفصلا عن السياق؛ بمعنى أن بيئة التعلم الاجتماعية Social environment بأدواتها المختلفة المتمثلة في: اللغة، والقيم الاجتماعية والثقافية، والاتجاهات، والتفاعلات الاجتماعية بين أفراد مجتمع التعلم تؤثر بصورة كبيرة على التطور المعرفي لأفراد المجتمع الواحد. حيث يستخدم الأفراد ما لديهم من مفردات وتراكيب لغوية في التفكير، وإعادة صياغة أفكارهم وتصوراتهم حول المفاهيم والمبادي العلمية، ويترتب على ذلك، أن المفاهيم التي يصعب ترجمتها باستخدام مفرداتهم اللغوية الخاصة بهم يصعب عليهم فهمها، ومعالجتها بطريقة صحيحة. فالتعلم عملية ذاتية تتضمن تحويل لغة التواصل إلى خطاب داخلى Inner Speech ، والذي يتم ترجمته في صورة تفكير لفظي Verbal Thinking. (Vygotsky, 1978)

وبتدقيق النظر في المرتكزات الأساسية التي يؤكد عليها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM في إصداراته الأخيرة المتعاقبة، والمبادئ الأساسية التي تقوم عليها نظرية فيجوتسكي، نجد ثمة قواسم مشتركة؛ هي:

- رؤية التعلم من منظور متعدد الأبعاد Multidimensional Learning
- حدوث التعلم نتيجة التغير في السلوك المبني على الوعي Conscious Imitative Behavior
- التأكيد على دور السياق الاجتماعي الثقافي في توفير بيئة تعلم محفزة على التواصل، والتعاون، والاستخدام الجيد للغة في بناء االمعنى للمفاهيم المكتسبة. (Harvey& Charnitski,1998,153)

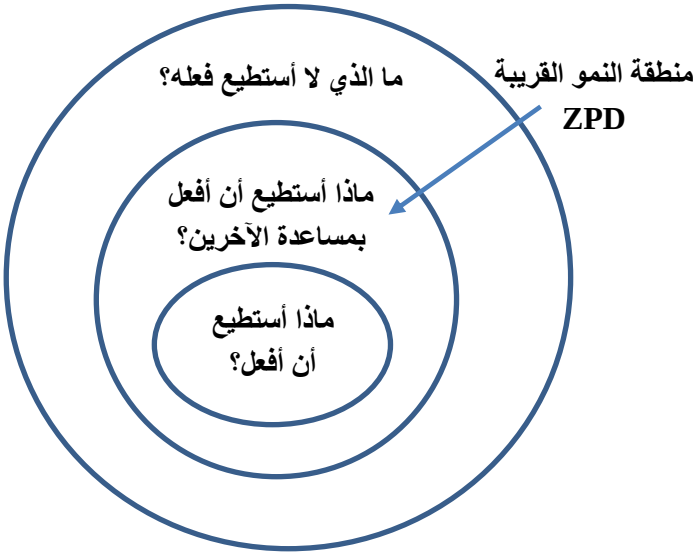
وهناك محاولات بحثية عديدة لتفسير سلوك المتعلم في المواقف الرياضياتية المختلفة من منظور فيجوتسكي لتطور النمو المعرفي، وسنتعرف فيما يلي المعالم الأساسية لهذا المنظور.

منطقة النمو القريبة The Zone of Proximal Development(ZPD)

وتعتبر هذه المنطقة بمثابة محور الارتكاز في إحداث التغير في سلوك المتعلم، وتحسين مستوى أدائه، وطبقًا لنظرية فيجوتسكي، فإن هذه المنطقة تتمثل في المسافة

بين مستوى النمو الفعلي الذي تحقق لدى المتعلم والذي يمكنه من معالجة مشكلة رياضياتية بنفسه مستقلاً عن الآخرين، ومستوي التمكن الذي يتحدد من خلال قدرته على معالجة إحدى المشكلات الرياضياتية بمساعدة الأقران، أو تحت إشراف وتوجيه المعلم.

كما يشير فيجوتسكي إلى أن تحقيق مستوى التمكن المرغوب يعتمد على تقديم مساعدة خارجية للمتعلم تتمثل في مصادر بيئية، وسيميائية مساعدة Mediating semiotic and environmental tools، أو توجيه وتيسير من الراشدين Capable adult، ومجموعات الأقرانPeer facilitation. (Citied in Christmas, Kudzai&Josiah, 2013, 372)



شكل (١): يوضح منطقة النمو القريبة ZPD كما حددها فيجوتسكي

فالتعلم وفق هذه النظرية يحدث في سياق التفاعلات الصفية بين المعلم وتلاميذه من ناحية، وبين التلاميذ بعضهم البعض من ناحية أخرى، فتطور المفاهيم العلمية في بنية المتعلم العقلية تعتمد على شقين مهمين؛ هما: ما لدى المتعلم نفسه من خبرات سابقة حول هذه المفاهيم، والتي غالبًا ما تمثل نقطة البدء في بناء المفاهيم الجديدة، وما يستقبله المتعلم من مساعدة خارجية قد يقوم بها المعلم أو أقرانه في الفصل، هذه المساعدة لا تتم إلا في إطار مناقشات صفية بناءة.

كما يمكن تلخيص عدد من الاستنتاجات المهمة من تحليل الشكل السابق، والكتابات المرتبطة به؛ وهي:

- حتمية وجود سياق اجتماعي محفز لمساعدة التلاميذ على اكتساب المفاهيم العلمية بطريقة صحيحة.
- يمثل عامل اللغة المكون الأساسي في بيئة التعلم المحفزة؛ بمعنى أن التواصل اللغوى الجيد بين المعلم وطلابه من ناحية، وبين الطلاب بعضهم البعض بصوره المختلفة الشفهية والكتابية شرط أساسي لتحقيق تعلم أفضل للمعرفة.
- تساعد التفاعلات الاجتماعية داخل مجتمع التعلم في تحقيق أقصى نمو للعمليات العقلية المختلفة.

- وعي المتعلم بطبيعة المواقف، والمشكلات التي يمكنه معالجتها بنفسه، والتي يحتاج إلى مساعدة الآخرين في معالجتها، فضلاً عن وعيه بطبيعة تلك المساعدة، تُعد بدورها بمثابة العمود الفقري في تطور النمو المعرفي للمتعلم.

وقد حاول عدد -غير قليل- من الدراسات استقصاء دور التعليم المتمركز على نظرية "فيجوتسكي"Vygotsky في إكساب التلاميذ بعض المفاهيم، والمهارات الرياضياتية؛ ومن هذه الدراسات: دراسة "رافد بحر" (٢٠٠٩) والتي استهدفت استقصاء دور التدريس وفق نظرية فيجوتسكي في اكتساب طلبة المرحلة المتوسطة المفاهيم الرياضياتية، وتفكيرهم الإبداعي. وقد بينت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة أقل من ٠.٠٥ بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية في اختبار المفاهيم الرياضياتية، وكذا في اختبار التفكير الإبداعي.

دراسة "سوزان خليل" (٢٠١٠) والتي استهدفت التعرف على دور التدريس وفق نظرية فيجوتسكي في تنمية التحصيل في الرياضيات، وبقاء أثر التعلم لدى طلاب الصف السادس، وقد أظهرت نتائج الدراسة فاعلية التدريس القائم على تلك النظرية في تنمية مستوى التحصيل لدى أفراد المجموعة التجريبية ذى التحصيل المرتفع، بينما أظهرت النتائج عدم وجود فاعلية فيما يتعلق بتحصيل الأفراد ذى التحصيل المنخفض.

دراسة "حنان سعيد" (٢٠١٤) والتي حاولت فيها استقصاء فاعلية التدريس وفق نظرية "فيجوتسكي" في اكتساب تلاميذ الصف الثاني من التعليم الأساسي المفاهيم الرياضياتية، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى إلى وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (أقل من ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية في اختبار اكتساب مفهومي الجمع والطرح، وقد أوصت الدراسة بضرورة الأخذ في الاعتبار بالمرتكزات التي تقوم عليها نظرية فيجوتسكي في تحليل بيئة التعلم الصفي، وتبني مداخل واستراتيجيات تعليمية لإكساب التلاميذ المفاهيم، والمهارات الرياضياتية الأساسية.

دراسة "شيماء محمد" (٢٠١٨) والتي استهدفت تصميم استراتيجية تدريسية مقترحة في ضوء نظرية فيجوتسكي لتنمية عمق المعرفة الرياضياتية، ومسؤولية تعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية، وقد اشارت نتائج الدراسة إلى فاعلية الاستراتيجية المقترحة في تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضياتية؛ والمتمثلة في؛ استدعاء المعرفة الرياضياتية، استيعاب المعرفة الرياضياتية، تطبيق المعرفة الرياضياتية، والتفكير الاستراتيجي في المعرفة الرياضياتية. كما بينت النتائج أيضًا فاعلية الاستراتيجية المقترحة في تنمية مهارات مسؤولية تعلم الرياضيات لدى أفراد عينة الدراسة.

وبتحليل مجموعات الدراسات السابقة المرتبطة بتطبيق مرتكزات نظرية "فيجوتسكي" في بيئة تعلم، وتعليم الرياضيات؛ نجد توجهًا نحو تصميم مداخل تدريسية تقوم على تلك المرتكزات، أو المبادئ، كما بينت النتائج –في مجملها- الدور الإيجابي لتلك المرتكزات في تفعيل البيئة الصفية، وتنمية مستوى استيعاب المفاهيم الرياضياتية لدى الطلاب، فضلًا عن تنمية بعض أنماط التفكير.

المحور الثاني: لغة الرياضيات Language of Mathematics

لا تزال تسيطر على كثير من المهتمين بتعليم الرياضيات المدرسية فكرة أن للرياضيات لغةً خاصة بها تتمثل في: الرموز والأرقام والأشكال والمصطلحات الرياضياتية، وأن الهدف من الرياضيات هو مجرد اكتساب هذه اللغة، والقدرة على قراءتها وكتابتها والتحدث بها، ويترتب على عدم تحقيق هذا الهدف عدم فهم التلاميذ الرياضيات، وبالتالي العزوف عن دراستها، وكذا تعلمها.

وقد جاءت فكرة السجل الرياضياتي ليعالج جانب من هذا القصور؛ حيث أكدت في مضمونها على العلاقة بين اللغة الطبيعية (اللغة التي يتعايش بها الأفراد، ويتواصلون في حياتهم اليومية بها)، ومفردات الرياضيات الخاصة لإكساب المعني من خلال تضمين مفردات وتراكيب لغوية جديدة، وأخيرًا رؤية الرياضيات المدرسية كنسق بنائي اجتماعي، يتمركز بصورة جوهرية حول الخطاب الصفي التفاعلي ، والذي أدى بدوره في نهاية الأمر إلى اعتبار التمثيل Representation، والترابط Connection، والتواصل Communication ضمن معايير العمليات الأساسية للرياضيات المدرسية عبر المراحل التعليمية المختلفة، والتي نصت عليها الوثائق المختلفة التي أصدرتها مجالس تعليم الرياضيات القومية والعالمية، وفي مقدمتها وثائق المعايير التي أصدرها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics(NCTM) في الأعوام (١٩٨٩)، و(٢٠٠٠) (NCTM,2000;Barwell,2005)

وباستقراء الكتابات والأدبيات المتعلقة بطبيعة الرياضيات المدرسية، يمكن الوقوف على رؤيتين فلسفيتين متباينتين؛ هما: الرؤية الاجتماعية الثقافية في مقابل الرؤية السلوكية، حيث يصف أصحاب الرؤية الاجتماعية الثقافية المعرفة الرياضياتية بأنها بناء معرفي مترابط في سياق إجتماعي وثقافي حياتي متغير، يعكس بدوره ديناميكية المعرفة الرياضياتية وتغيرها بتغير المجتمع.

وانطلاقًا من المنظور الاجتماعي الثقافي للرياضيات، قدم مورجان Morgan عام (١٩٩٦) إطارًا لغويًا لتحليل النص الرياضياتي مبنيًا على ثلاث وظائف أساسية؛ هي:

- الوظيفية الفكرية Ideational: ويتضمن التعرف على نوع العمليات Processes، والأشياء المتضمنه Mathematical Objects، ومنها عمليات الانتقال، والدوران، والمقارنة بين كميتين معلومتين.
- الوظيفية التبادلية Interpersonal:استخدام مفردات وتعبيرات رياضية تظهر أن الكاتب ينتمي بدوره إلى فئة المتخصصين في مجال تعليم الرياضيات.
- الوظيفة النصية Textual: يتمثل في بناء نص رياضياتي متماسك، وذي معنى؛ وعليه ظهر الحاجة إلى تحليل النص الرياضياتي تحلياً داخليًا، وخارجيًا.(Morgan,1996,66)

ومما لا شك فيه، أن الرياضيات بمفرداتها، وأدواتها لها طابعها الخاص الذي يميزها عن غيرها، ويمنحها قوة في بنيتها. وبتدقيق النظر في طبيعة الرياضيات نجد أنها تمتلك المظاهر الأساسية التى تمتلكها أى لغة من اللغات؛ فهي:

- لغة مكتوبة: تتضمن رموزًا وأشكالاً ورسومات خاصة بها تميزها عن غيرها.
- لغة شفهية: تتطلب إدراك المستمع لطريقة نطق الرموز، وتسمية الأشكال والجداول، وبيان العلاقات التي تمزج مفرداتها بعضها ببعض.
- لغة أجنبية: بمعنى أننا لا نستخدمها كأداة للتواصل في سياق أنشطة الحياة اليومية، وذلك بعكس اللغة الطبيعية التي يستخدمها الناس يوميًا.
- لغة مجردة: حيث يغلب عليها طابع التجريد، فالرياضيات تعتمد على الترميز؛ بمعنى استخدام الرموز والأشكال في صياغة المواقف والمشكلات التي تواجه الفرد في مجالات الحياة اليومية المختلفة.

التبديل اللغوي ولغة الرياضيات: Code Switching and the Language of Mathematics

و تتمركز قضية هذا المحور حول مدى التناغم، أو التناسق بين لغة التدريس من ناحية، ولغة الرياضيات من ناحية أخرى في سياق الحديث الصفي للرياضيات Math Classroom Discourse، ومن ثم الاهتمام بالتوجهات، أو الرؤى التي تمركزت حول دراسة وتحليل بنية التبديل اللغوي، وعلاقته ببعض المتغيرات الصفية، والأسباب التي تؤدي إلى استخدام هذه الأسلوب وتفعيله من جانب المعلم وتلاميذه.

وبرغم اختلاف طبيعة هذه التوجهات، فإن هناك أساس نظري فلسفي مشترك لهذه التوجهات -رغم تنوعها وتباينها- يتمثل في إطار مشترك يجمع بين مدخل اجتماعية اللغة والمدخل البرجماتي sociolinguistic and pragmatic perspectives؛ بمعنى وظيفية اللغة في سياق العلاقات والتفاعلات الاجتماعية بما يحقق أهداف معينة في مجال محدد، خاصة في مجال التدريس والتعليم بلغة ثانية غير اللغة الأم.

وقد أظهرت الدراسات حول التبديل اللغوي وجود مظهرين أساسيين من مظاهر التحدي لدى التلاميذ عندما يفكرون في الرياضيات، والذي يستدعي بدوره أسلوب التبديل اللغوي لمواجهته؛ وهما إشكالية الكلمة نفسها المستخدمة في السياق الرياضياتي، وإشكالية المعنى، وتظهر هاتين الإشكاليتين –على وجه الخصوص- في الفصول الدراسية التي تتبني لغة تدريس أخرى غير اللغة الأم. (Iannacci, 2008, 22)

وتؤكد جهود الإصلاح المتعلقة بتعليم الرياضيات، وتعلمها ضرورة الأخذ بالرؤية الاجتماعية في تعلم المعرفة الرياضياتية اتساقًا مع طبيعة العصر الحالي الذي يُطلق عليه "عصر المعلوماتية". وقد حددت مؤسسة تربويات العلوم الرياضياتية Mathematical Sciences Education Board(MSEB) ستة إنعكاسات لهذا العصر على تعليم الرياضيات؛ من بينها: أن "الأفكار لا تعتبر منعزلة في الذاكرة، ولكنها منظمة ومرتبطة باللغة الطبيعية التي يستخدمها الفرد وبالمواقف السابقة التى واجهها. وهذه الرؤية تتسق بداهة مع الرؤية الاجتماعية للمعرفة الرياضياتية.(محمود الإبياري، ٢٠٠١، ٥٩ ؛ Romberg,1996,717-727)

وإذا كانت الاتجاهات الحديثة في التربية عامة، وتعليم الرياضيات خاصة تنادي بضرورة تبني استراتيجيات ومداخل تدريسية تحث المتعلمين على التفكير بصوت عالٍ، وعرض ومناقشة مسارات التفكير المختلفة، والتأكيد على بناء المعنى بجانب المعرفة الإجرائية، فضلاً عن مساعدتهم على توظيف ما لديهم في مواقف تطبيقية حياتية، فإنه لا شك أن هناك ضرورة ملحة لدراسة مدى تأثير استخدام لغة ثانية في تدريس الرياضيات على هذه المتغيرات، وتعرف إلى أى مدى يتأثر الخطاب الصفي بمكوناته المختلفة نتيجة استخدام لغة ثانية غير اللغة التي يتعايش بها أفراد مجتمع التعلم خارج سياق بيئة التعلم. فالترابط بين المعرفة الرياضياتية ولغة تدريسها لا ينبغي أن يكون على مستوى الرموز والكلمات فقط التي يتضمنها سياق المعرفة الرياضياتية، ولكن هناك مستويات أخرى أكثر عمقًا لابد أن يعكسها هذا الترابط.

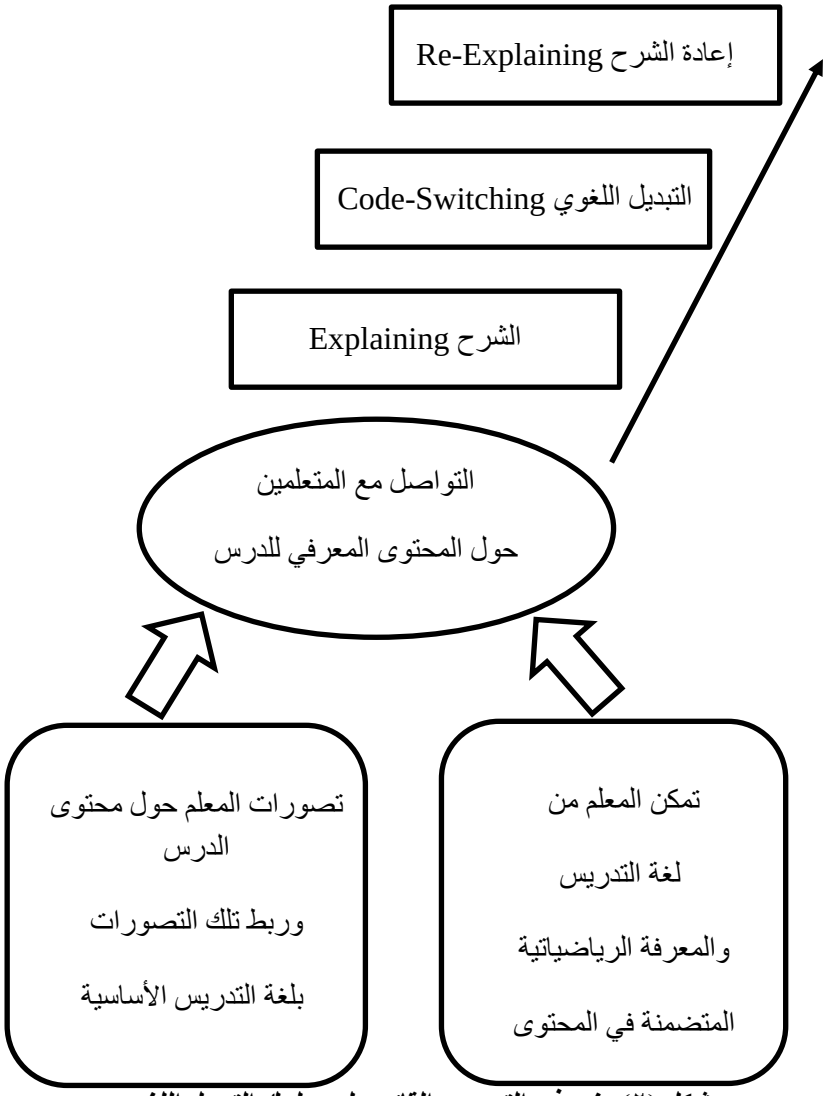
وقد أظهر عدد غير قليل من الدراسات والبحوث الكيفية A qualitative multiple case study التى تمركز اهتمامها حول استخدام لغة تدريس غير اللغة الأساسية في تعليم الرياضيات عدة أسباب تفرض على المعلم تفعيل سلوك "التبديل اللغوي" خلال الحديث الرياضياتي للمعلم Teacher's Math Talk بهدف تحقيق نواتج التعلم بأفضل صورة؛ وجاءت هذه الأسباب كما يلي:

- استدعاء أفكار وتصورات التلاميذ المختلفة.
- توضيح سلوك التعلم لدى بعض التلاميذ.
- إكساب التلاميذ المعرفة الرياضياتية الجديدة.
- تعزيز اتجاهات التلاميذ نحو تعلم الرياضيات.

بينما حدد Low (2016) في دراسته حول فاعلية سلوك التبديل اللغوي في تدعيم بيئة التعلم الصفية مجموعة من العوامل التى تدفع إلى تبني هذه الاستراتيجية في الفصول ثنائية اللغة؛ هذه العوامل هي:

- الميل إلى استخدام اللغة الأم في التعلم.
- الرغبة في جذب انتباه التلاميذ.
- تشجيع التلاميذ على التواصل الرياضياتي.
- الاعتقاد بعدم جدوى اللغة الثانية في تعليم الرياضيات.
- توفير وقت وجهد معلم الرياضيات في معالجة المفاهيم والمهارات الأساسية.
- الاعتقاد بأهمية اللغة الأم في إكساب التعلم معنى.

كما اقترح كل من Md-Ali,Mohd-Yusof &Veloo (2014) نموذجًا يلخص الإجراءات التدريسية التي يتبعها معلم الرياضيات في الفصول الدراسية ثنائية اللغة، وفي ذلك النموذج يصبح مستوى تمكن معلم الرياضيات من لغة التدريس الأساسية، وإلمامه بالمحتوى المعرفي الرياضياتي نقطة التمركز التي يبدأ عندها تفعيل النموذج؛ لأنه بدون هذا التمكن يفقد النموذج فاعليته، وتصبح عمليتي التعليم والتعلم غير مجديتين، ثم يحاول معلم الرياضيات التواصل الفعال مع تلاميذه حول محتوى المعرفة الرياضياتية المتضمنة في دروس الرياضيات، فيقوم بشرح ومعالجة تلك المعرفة بلغة التدريس الأساسية، ونتيجة لعدم جدوى تلك اللغة في تبسيط المفاهيم والعلاقات الرياضياتية، ووجود صعوبة لدى التلاميذ في فهمها، يتجه المعلم إلى التبديل اللغوي من اللغة الأساسية إلى اللغة الأم في محاولة لزيادة مستوى الفهم، وإكساب المصطلحات معنى ودلالة في سياق لغة الحياة اليومية؛ ويوضح الشكل التالي ملامح هذا النموذج.



شكل (٢): نموذج التدريس القائم على سلوك التبديل اللغوي

التبديل اللغوي Code Switching:

وحديثًا، أظهر عدد -غير قليل- من التربويين المهتمين بالسياق الثقافي الاجتماعي لعمليتي التعليم والتعلم اهتمامًا واسعًا بالسياق اللغوي المستخدم في الحديث الصفي، وخاصة عندما تُستخدم لغة ثانية غير اللغة الأم في عملية التواصل الصفي بين الطلاب بعضهم البعض من ناحية، وبين المعلم وطلابه من ناحية أخرى، وأحيانًا يلجأ المعلم إلى استخدام اللغة الأصلية للتواصل مع الطلاب لإثراء الحوار الصفي، ودعم المناقشات وتبادل الأفكار عندما يجد صعوبة في التواصل باللغة الثانية لسبب أو لآخر. هذا التنقل، أو التناوب بين لغة التدريس واللغة الأم يُطلق عليه في الأدبيات والكتابات المتخصصة مصطلح "التبديل اللغوي" Code-switching.

ويعرف Myers-Scotton (1993) التبديل اللغوي بأنه: موقف يحدث فيه استخدام مفردات لغوية مختلفة linguistic varieties في سياق نفس الحديث، بينما يعرفه Milroy & Musyken (1995) بأنه: طريقة بديلة يستخدمها ثنائيو اللغة bilinguals في التعبير عن أفكارهم باستخدام لغتين أو أكثر في سياق نفس المحادثة. وينتمي مصطلح "التناوب اللغوي" أو "التبديل اللغوي" إلى علم اللسانيات الاجتماعية Sociolinguistics، ويظهر عندما يستخدم المتحدث لغتين أو أكثير في سياق نفس المحادثة، حيث يستدعي المتحدث اللغة المناسبة للتعبير عن الأفكار والتصورات، والذي يتوقف على عوامل عدة أهمها طبيعة الموضوع، والخلفية الثقافية للمستمع.

فاللغة بمفهومها الضيق مجرد أداة للتمثيل، والتواصل بين أفراد المجتمع الواحد، بينما بمفهوما الأوسع تمثل أداة رئيسة للتعبير عن الأفكار والتصورات العقلية، وبناء ترابطات بين وحدات المعرفة. وعندما نتحدث عن وجود تداخل قوي بين اللغة، والممارسات الاجتماعية، والسياق الثقافي، هذ التداخل بدوره يؤدي إلى ظهور أشكال شديدة التباين للخطاب الصفي(Schleppegrell,2010,76) . وهذا يتسق مع ما أشار إليه Gee (2014) باعتبار الخطاب الصفي أكثر من مجرد لغة مستخدمة، ولكنه يتضمن طرق التعبير عن الأفكار، والمعتقدات، وبالتالي فأنماط الحديث الصفي تتباين بتباين السياق الثقافي، والاجتماعي، والتاريخي لبيئة مجتمع التعلم.

ويصف Auer (2009) أربعة أنماط للتبديل اللغوي؛ هي:

- الإدراج Insertational : بمعنى إدراج بعض الكلمات، والعبارات من اللغة الأم إلى لغة التدريس لإكساب معنى، أو توضيح مفهوم أو علاقة رياضياتية ما.
- التبديل Alternation : ويقصد به التناوب بين اللغة الأم، ولغة التدريس خلال عمليات التواصل، والحديث الصف الرياضياتي.
- مرتبط بالحديث الصفي discourse related : حيث يتوقف استدعاء اللغة الأم، أو التناوب بين اللغتين على طبيعة موضوعات التعلم، ومدى صعوبة المفاهيم والعلاقات الرياضياتية المتضمنة فيه.

- مرتبط بالمشارك Participant related: ويقصد به المستوى اللغوي للمشارك في الحديث الصفي، فإذا كان المشارك يمتلك مستوى متقدم في لغة التدريس تمكنه من التعبير عن أفكاره وتصوراته المختلفة، فلا تظهر الحاجة إلى التبديل اللغوي، بينما إذا كان المشارك لا يمتلك قدرة كافية للتعبير عن أفكاره بلغة التدريس الأساسية، تظهر الحاجة إلى استدعاء اللغة الأم ليتمكن من التواصل الجيد.

وطبقًا لما أشار إليه Mercer (1995) ، فإن أحد الأهداف الرئيسة للتربية هو مساعدة المتعلمين على اكتساب طرق جديدة، ومتنوعة لاستخدام اللغة في التعبير عن ما لديهم من أفكار، فاللغة تمثل حجر الزاوية في بناء المفهوم العلمي، وهذا يحتم على المعلم تعليم طلابه طرق جديدة للتحدث، والكتابة، والتفكير أثناء تناول المفاهيم التي تمثل اللبنة الأساسية للمعرفة.فالتعلم الذي يستهدف بناء المعرفة لا يتم بمعزل عن السياق اللغوي بمفرداته، وتراكيبه التي تتنوع بتنوع مواقف التعلم نفسها.

وكانت بداية ظهور مصطلح "التبديل اللغوي" مع بداية توجه عدد من الدراسات والبحوث إلى استقصاء عملية التواصل في الصفوف الدراسية التي تعتمد اللغة الإنجليزية باعتبارها اللغة الرسمية في التدريس والتعلم، والتي تختلف عن اللغة الأم لتلاميذ تلك الفصول، وفي بعض الأحيان عن اللغة الأم للمعلم نفسه. وقد شُوهد أن المعلم في هذه الحالة يلجأ إلى التبديل اللغوي لتدعيم فهم التلاميذ للمفاهيم والمهارات الرياضياتية الأساسية، وشرح الموضوعات الرياضياتية التي يصعب توضيحها بغير اللغة الأم، كما يستخدم التلاميذ أيضًا التبديل اللغوي في صياغة أفكارهم وتصوراتهم حول المشكلات الرياضياتية، وطرق معالجتها. (Adler, 1998; Setati, 1998)

كما يعدد أدلر Adler عدد من المعضلات Dilemmas المرتبطة بعمل معلم الرياضيات في الفصول الدراسية ثنائية اللغة Multilingual mathematics classrooms؛ وهي:

- معضلة التبديل اللغوي The dilemma of Code-Switching (التأكيد على التحدث باللغة الأجنبية على حساب إيضاح المعنى الرياضياتي).
- معضلة النمذجة اللغوية للرياضيات The dilemma of Modelling Mathematical English كالتحدث كثيرًا باللغة الإنجليزية على حساب التعبيرات الرياضياتية.
- معضلة التوسط The dilemma of Mediation بين صدق المعاني التي تتكون لدى التلاميذ، ونمو كفاية التواصل الرياضياتي لديهم.
- معضلة الشفافية The dilemma of Transparency بين رؤية اللغة كمصدر للتعلم، وعدم رؤيتها كذلك. (Adler,1998,32)

ولقد حظي سلوك "التبديل اللغوي" باهتمام عديد من العاملين في مجال تعليم الرياضيات، وقد تُرجم هذا الاهتمام إلى إجراء دراسات كمية، ونوعية تستهدف في مجملها تحديد طبيعته، والأسباب التي تدعوا لاتباع هذا الأسلوب خلال الحديث الصفي الرياضياتي؛ ومن هذه الدراسات:

- دراسة Zazkis (2000) والتي استهدفت وصف الخطاب الصفي في فصول الرياضيات باللغتين الرسمية، وغير الرسمية في سياق تدريس نظرية العدد Number Theory، كما استخدم البحث أسلوب التبديل اللغوي Code-Switching Experiment طبقًا لتوصيف عدد من الدراسات السابقة المرتبطة، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى فاعلية اللغة الثانية (اللغة الرسمية) في التواصل الرياضياتي، وتفعيل الخطاب الصفي الرياضياتي إذا ما تم اكتسابها في المراحل العمرية الأولى، كما أن التبديل اللغوي يصبح ضرورة في حالة ترجمة المشكلات الحياتية في صورة معادلات رياضيات، أو في حالة معالجة مشكلات رياضياتية أكثر تعقيدًا.
- دراسة "علاء هريدي" (٢٠٠٩) والتي هدفت إلى تقويم تعليم الرياضيات باللغة الإنجليزية في المدارس التجريبية للغات بالمرحلة الابتدائية، وبينت نتائج الدراسة عدم وجود دليل لمعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية، وأن الترجمة الحرفية لمحتوى التعلم وسياقه يفتقد إلى كثير من عوامل الإثارة والتشويق التي تزيد من دافعية المتعلم نحو تعلم الرياضيات والاندماج في أنشطتها المتنوعة.
- دراسة Jegede (2011) والتي استهدفت استقصاء الاستخدامات المختلفة لسلوك التبديل اللغوي في تعليم الرياضيات في المرحلة الابتدائية، وتكونت عينة الدراسة من (٥) معلمين من معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، و(٥٠) تلميذ بذات المرحلة. وأشارت نتائج الدراسة أن معلمي الرياضيات يتجهون إلى استخدام التبديل اللغوي كمدخل تدريسي لتدعيم المفاهيم الأساسية لدى التلاميذ الذين يجيدون اللغة الأم، كما يعتبرونه ضرورة لبناء المعني خلال تنفيذ أنشطة التعليم والتعلم المختلفة، فضلاً عن كونه أداة للتواصل الفعال، واكتساب المعرفة بصورة أكثر فاعلية، وذلك مقارنة بالفصول التي تعتمد على لغة التدريس الرسمية فقط.
- دراسة Sarabi & Gafoor (2017) والتي استهدفت دراسة تأثير التحديات اللغوية على اتجاهات الطلاب نحو تعلم الرياضيات، وتكونت عينة الدراسة من ٢٠٠ طالب من طلاب الصف السابع، وتمركزت الدراسة حول ٢١ صعوبة من الصعوبات المرتبطة بلغة الرياضيات، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن الصعوبات المرتبطة بالتراكيب اللغوية للمصطلحات،

والمفاهيم الرياضياتية أكثر العوامل المؤثرة على تشكيل اتجاهات الطلاب نحو تعلم الرياضيات، مقارنة بالرموز، والأشكال الرياضياتية.

- دراسة Maluleke (2019) والتي استخدمت التبديل اللغوي باعتبارها استراتيجية تدريسية لتدعيم تعليم الرياضيات للتلاميذ ذى المستوى المنخفض في اللغة الانجليزية في بعض مدارس المرحلة الابتدائية بدولة جنوب إفريقيا. وتكونت عينة الدراسة من (٣١) معلم من معلمي الرياضيات ممن يقومون بتعليم الرياضيات باللغة الإنجليزية باعتبارها لغة التدريس الرسمية في بعض المدارس الابتدائية. وتوصلت الدراسة إلى أن التبديل اللغوي كان عاملاً مساعدًا في الارتقاء بمستوى تحصيل الطلاب في الرياضيات، كما أنه ساعد على تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو دراسة الرياضيات، وتعلمها، فضلاً عن تشجيع التلاميذ على التواصل الرياضياتي الشفهي مقارنة بالفصول التى لا تستخدم سوى اللغة الإنجليزية في الحديث الصفي الرياضياتي.
- دراسة (Robertson,Graven,2019) والتي هدفت إلى استكشاف طبيعة الحديث الصفي الرياضياتي في الفصول التي تدرس الرياضيات بلغة ثانية، واستندت الدراسة في تحليلها على منظور اجتماعية اللغة Sociolinguistic Perspective وذلك على مستوى جميع الصفوف الدراسية (من الصف الأول حتى الصف الثاني عشر)، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى تدنى مستوى استخدام اللغة الثانية في تعليم الرياضيات في الصفوف الأولي مقارنة بصفوف الأعلى، كما بينت الدراسة أن التفاعلات والمناقشات الصفية تزيد في الصفوف الأعلى نتيجة تقدم مستوى الطلاب في اللغة الإنجليزية.

وفي ضوء ما تقدم، نخلص إلى عدد من الاستنتاجات؛ أهمها:

- الاهتمام بسلوك" التبديل اللغوي" واعتباره مرتكزًا لعدد من الدراسات النوعية المهتمة بدراسة طبيعة السياق الاجتماعي والثقافي للمعرفة الرياضياتية منبعه الاعتقاد الراسخ ببنائية المعرفة الرياضياتية، والتأثير الكبير للغة في بناء المعرفة الرياضياتية. والتبديل اللغوي بهذا الفهم يُعد تحركًا من تحركات التدريس يعتمد في بنيته على التناوب بين اللغتين الرسمية، والطبيعية، كما أنه يعد مدخلًا لعلاج صعوبات التعلم المرتبطة بلغة التدريس في الصفوف ثنائية اللغة.
- مدى استخدام التبديل اللغوي في الحديث الصفي الرياضياتي يعتمد بصورة كبيرة على مستوى اللغة الرسمية لدى المتعلمين، وعليه يظهر استخدام "التبديل اللغوي" بصورة متزايدة في الصفوف الأولى، بينما يظهر بصورة أقل في الصفوف الدراسية الأعلي نظرًا لتقدم مستواهم في اللغة الرسمية، ونمو مقدرتهم على التحدث، والتعبير عن أفكارهم باستخدام اللغة الرسمية.

- ارتباط استخدام المعلم لسلوك "التبديل اللغوي" في الحديث الصفي يترتبط بصورة أو بأخرى بمستوى تحصيل الطلاب المعرفي؛ حيث تظهر الحاجة إلى استخدام هذا الأسلوب في التواصل مع الطلاب ذي التحصيل المنخفض مقارنة بأقرانهم من ذوي التحصيل المرتفع.
- استخدام المعلم لسلوك "التبديل اللغوي" مرتبط بمجموعة من الأسباب التي تضطره لاستخدام هذا المدخل، أو الأسلوب في التدريس؛ منها: ضعف مستوى الطلاب معرفيًا ولغويًا، الرغبة في تبسيط العمليات الرياضياتية المعقدة، تفعيل إيجابية الطلاب في البيئة الصفية.
- يرتبط مدى استخدام المعلم لسلوك التبديل اللغوي بدافعية الطلاب واتجاهاتهم نحو التعلم باللغة الرسمية؛ فالطلاب الذين لديهم اتجاهات إيجابية نحو التعلم باستخدام اللغة الرسمية على حساب اللغة الأم يظهرون توجهًا أقل نحو سلوك التديل اللغوي مقارنة بالطلاب الذين لديهم اتجاهات سلبية.

المحور الثالث: أداءات تعليم الرياضيات، وتعلمها:

لقد تعددت تعريفات الأداء كمصطلح تربوي، شأنه في ذلك شأن جميع المصطلحات التربوية التي تتباين حولها وجهات النظر طبقًا للنظريات التربوية التي تستند إليها ؛ فقد عرفه Nitko (1996) بأنه سلوك لفظي أو مهاري مستند إلى خبرات معرفية ومهارية ووجدانية، وغالبًا ما يكون هذا الأداء محددًا بسياقات البيئة التي تحتويه، وفي إطار مؤشرات موصفه توصيفًا دقيقًا. بينما عرفه "محمد جاد" (٢٠٠٣) بأنه تنفيذ مجموعة من المهام المراد تنفيذها لتحقيق هدف ما وفق حدود معرفة الفرد بما ينبغي أن يقوم به لتحقيق هذا الأمر. في حين عرفه "أحمد زكي صالح" (١٩٩٩) بأنها ردود أفعال يقوم بها الفرد في موقف محدد، وتكون قابلة للملاحظة والقياس، وعليه فإن الأداء هو السمة التي يقاس بها السلوك.

وفيما يتعلق بأداء المتعلم، فإن "براون وآخرون" Brown,et al. (1989) يصفون أداء المتعلم بأنه تحول في المعرفة تبعًا لعمليات البناء المعرفي التي يتضمنها السياق الاجتماعي لبيئة التعلم. بينما عرفته "راندا عبد الحميد" (٢٠١٨) بأنه سلوك ذاتي يبادر به المتعلم بهدف تحقيق نمو معرفي ومهاري في سياق تعلم فعّال.

وعليه، يمكن وصف أداءات تعليم الرياضيات بأنها مجموعة التحركات أو الإجراءات التدريسية التي يقوم بها معلم الرياضيات على مستوى تخطيط دروس الرياضيات، وتنفيذها، وتقويمها؛ وذلك بهدف تحقيق مستوى أفضل في تقدم نمو الطلاب معرفيًا، ومهاريًا. بينما يقصد بأداءات تعلمها كل ما يصدر عن المتعلم من سلوك في سياق بيئة التعلم بهدف تحقيق أفضل نمو ممكن في ضوء معايير ومؤشرات محددة مسبقًا.

وبأى حال من الأحوال، فإن أداءات تعليم الرياضيات، وتعلمها لا تنفك عن بعضها البعض؛ حيث إنه لا يمكن الفصل بين إجراءات وممارسات المعلم، وسلوكيات

واستجابات المتعلم أثناء معالجة المعرفة الرياضياتية، فالتداخل بينها شديد، كما أن الترابط بين ما يقوم به المعلم، واستجابات الطلاب نحوها يُعد من الركائز الأساسية لبيئة التعلم الجيد، والتي يصبح فيها التفاوض، والحوار حول المعنى سمة أساسية لها.

ولقد أكدت وثيقة المعايير الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية NCTM أهمية تحول النظرة إلى تقويم تعليم الرياضيات، وتعلمها من الرؤية السلوكية التي ترى الرياضيات مجموعة من المعارف والمهارات والخوارزميات الرياضياتية إلى الرؤية البنائية الاجتماعية للرياضيات المدرسية باعتبارها نشاط إنساني معقد يعتمد على التفاعل، والتواصل بين كافة أطراف مجتمع التعلم داخل بيئة الصف وخارجه.(NCTM, 2000)

كما أكدت وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية السابقة للمجلس ذاته على ضرورة التكامل بين عملية التقويم، وعملية تعليم الرياضيات وتعلمها، بحيث يتوافر لدينا عدد من الأدوات الكمية والكيفية التي توصف أداءات المعلم والطالب في سياق مهام رياضياتية حقيقية، وذلك بجانب الاختبارات التي تقيس الفهم والقدرة الرياضياتية بمستوياتها المختلفة.

وإذا كان تقويم الأداء يعنى مستوى تحقق الممارسات والإجراءات الصفية القابلة للملاحظة والقياس وفقًا لبطاقة الملاحظة التي توصف أداءات التعليم توصيفًا دقيقًا، فإن تقويم أداءات التعليم، والتعلم بمثابة إصدار حكم كمي وكيفي على جميع ما تتضمنه بيئة التعلم الصفي من ممارسات وأنشطة بهدف تحقيق نواتج التعلم في ضوء معايير ومؤشرات جودة التعليم. (ناجى ديسقورس، ٢٠٠٥، ٢٤١)

وهناك عدد غير قليل من الدراسات العربية والأجنبية التي اهتمت بتحليل أداءات تعليم الرياضيات، وتعلمها في البيئة الصفية؛ ومن هذه الدراسات:

- دراسة Lynn,et al. (1999) والتي استهدفت تحليل أداءات تعليم الرياضيات، وتعلمها في سياق سلوكيات حل المشكلة الرياضياتية.
- دراسة Borko,et al. (1999) والتي استهدفت تحليل تصورات معلم الرياضيات، وممارساته المرتبطة بتقييم الأداء.
- دراسة Zhang&Burry-Stock (2003) والتي استهدفت تحديد الممارسات الصفية لمعلم الرياضيات، ومهارات التقييم الذاتي لديه.
- دراسة "علاء هريدي" (٢٠٠٩) بهدف تقييم أداءات تعليم الرياضيات باللغة الإنجليزية في المدارس الرسمية للغات.
- دراسة Nuraeni, Retnawati (2016) والتي استهدفت التعرف على أداءات تعليم الرياضيات في البيئة الصفية لدى معلمي الرياضيات حديثي التخرج.

- دراسة Santagata,Sandholtz (2018) التي استهدفت تحليل أداء معلم الرياضيات باستخدام نوعين من المقاييس، أحدهما اختبار كاليفورنيا لقياس أداء معلم الرياضيات، بينما الآخر بطاقة تحليل محتوى الفيديوهات المصورة لأدائه داخل الفصل.

وبتحليل مجموعة الدراسات السابقة، نجد أنها تشترك في مدخل التقييم المُستخدم لتعرف أداءات المعلم داخل البيئة الصفية؛ وهو مدخل التقييم المرتكز على الأداء Performance –based assessment، فما طبيعة هذا المدخل، وما هي ملامحه الأساسية التي تميزه عن غيره من مداخل التقييم.

تُعد معايير الأداء، وما تتضمنه من مؤشرات مرتكزًا مهمًا للتقويم المؤسسي وفق منظور الجودة الشاملة؛ حيث أصبح هناك معايير ومؤشرات دقيقة وواضحة لكل مكون من مكونات بيئة التعليم، والتعلم، فهناك معايير لأداء الطالب في مقرر دراسي، وعلى مستوى جميع الصفوف الدراسية، كما أن هناك معايير لأداء الطالب المعلم قبل الخدمة، وكذا معايير للمعلم أثناء الخدمة، وقد أشار Koretz et al. (1996) في دراسته إلى أن التقييم القائم على الأداء جعل المعلمين يغيرون من مساراتهم التعليمية؛ بحيث أصبحت ترتكز على المهام الحقيقية، وأنشطة الاستقصاء التعاوني، والمناقشات المفتوحة.

ويتسم التقييم المرتكز على الأداء بعدة سمات تميزه عن غيره من أنواع التقييم الأخرى، وتتمثل هذه السمات فيما يلي:(Hibbard,1996)

- الاهتمام بالأداءات التي تستهدف مهارات التفكير العليا، والقدرة على حل المشكلة، فضلًا عن التواصل، وإدارة الوقت؛ والذي بدوره يؤدي إلى عمليات تعلم أكثر عمقًا، وجدوى.
- تستهدف المقاييس المرتكزة على الأداء ما يمكن تطبيقه من جوانب المعرفة في سياق مواقف متنوعة.
- تقييمات الأداء تسمح للأفراد بمراقبة أداءاتهم المختلفة بأنفسم، هذا النوع من التقييم المرتبط بمهارات ما وراء المعرفة غالبًا ما يؤدي إلى اكتساب مهارات تفكير عليا.
- تقييمات الأداء تزيد بدورها وعي المعلم والمتعلم بما يجب عليهم فعله في بيئة التعلم، والخطوات التي يجب اتخاذها نحو تحقيق أهداف التعلم.
- ترتبط تقييمات الأداء باستراتيجيات التدريس الحديثة المرتكزة على التعلم النشط، والتفكير النقدي بعيدًا عن التطبيق الآلي لجوانب المعرفة.

خطوات البحث وإجراءاته:

للإجابة عن أسئلة البحث أتبعت الخطوات والإجراءات التالية:

أولاً: تحديد أبعاد بطاقة ملاحظة أداءات تعليم الرياضيات، وتعلمها؛ وقد تم ذلك من خلال اتباع عدد من الإجراءات تمثلت فيما يلي:

- دراسة تحليلية لعدد من الكتابات والدراسات المرتبطة بتعليم الرياضيات بثنائية اللغة؛ وذلك لتحديد طبيعة مصطلح "سلوك التبديل اللغوي"، والأساب التي تؤدي إلى ظهوره وتفعيل المعلم لمثل هذا السلوك، ومدى تأثيره على مستوى تعليم الرياضيات لدى الطلاب.
- توصيف مصطلح "التبديل اللغوي" توصيفًا إجرائيًا، وذلك في سياق تعليم الرياضيات، وتعلمها لدى الطلاب الذين يدرسون الرياضيات بلغة ثانية غير اللغة الأم.
- تحديد طبيعة الأدوات المستخدمة في البحث، والهدف من استخدامها: وقد تمثلت أدوات البحث في أداتين رئيستين؛ هما: بطاقة ملاحظة أداءات تعليم الرياضيات وتعلمها، والأداة الأخرى المكملة لها تتمثل في مقابلات فردية مع عدد من معلمي الرياضيات، وطلابهم الذين يدرسون بلغة ثانية غير اللغة الأم.
- تحديد أبعاد أو مكونات بطاقة ملاحظة أداءات تعليم الرياضيات، وتعلمها بلغة ثانية غير اللغة الأم التي يستخدمها الطلاب في مسار حياتهم اليومية، وقد تمثلت هذه الأبعاد أو المكونات في أربعة أبعاد أساسية هي على الترتيب:

- **أداءات مرتبطة بالفهم المفاهيمي Conceptual Understanding**: سلوكيات أو إجراءات تعليمية يقوم بها معلم الرياضيات تتمركزحول المفاهيم الرياضيات المختلفة، والعلاقات بينها؛ بهدف بناء حس جيد لدى المتعلم حول تلك المفاهيم، وتكوين دلالات لها في سياق مواقف وأنشطة رياضياتية متنوعة.
- **أداءات مرتبطة بالفهم الإجرائي procedural Understanding**: سلوكيات أو إجراءات تعليمية يقوم بها معلم الرياضيات تتمركزحول خوارزميات حل المشكلات الرياضياتية، وكيفية استخدامها بطريقة صحية؛ وما الذي يجب مراعاته عند استخدام تلك الخوارزميات، وذلك بغض النظر عن مدى فهم المتعلم لتلك الخوارزميات، أو إدراكه لما تعنيه تلك الخوارميات في سياق موقف رياضياتي معين.

- **أداءات مرتبطة بسلوك حل المشكلة Problem solving Behavior**: سلوكيات أو إجراءات تعليمية يقوم بها معلم الرياضيات تتمركزحول سلوك عمليات حل المشكلة الرياضياتية (وفق ما حدده جورج بوليا G.Polya)، بهدف تنمية فهم المتعلمين تلك العمليات خلال معالجة المواقف والمشكلات الرياضياتية الكلامية.
- **أداءات مرتبطة بالتواصل الرياضياتي Mathematical Communication**: سلوكيات أو إجراءات تعليمية يقوم بها معلم الرياضيات تتمركزحول الطرق والأساليب المختلفة للتعبير عن الأفكار والحلول الرياضياتية التي يطرحها المتعلمون في سياق موقف رياضياتي ما، بهدف تنمية مهارات التواصل المختلفة لديهم.

ثانيًا: صياغة المفردات، أو العبارات التي تقيس كل بعد من أبعاد بطاقة الملاحظة، وكذا صياغة بنود المقابلة الفردية لكل من المعلم والطالب: حيث تم صياغة مجموعة من العبارات في ضوء طبيعة كل بعد من أبعاد بطاقة الملاحظة المُحددة سلفًا، ومن ثم عرضها في صورتها الأولية على عدد من المحكمين لتعرف الصدق الخارجي، فيما يُعرف بصدق المحكمين. كما حساب الاتساق الداخلي عبر تطبيق الأداة في ملاحظة عينة من معلمي الرياضيات بالمدارس التجريبية في نهاية الفصل الأول للعام الدراسي ٢٠١٩/٢٠٢٠ بلغ عددهم (٢٠) معلم ومعلمة، بواقع ثلاث ملاحظات لكل فرد منهم، ثم حُسب معامل الثبات باستخدام معادلة"كيودر ريتشارد سون٢١"، وقد بلغ معامل الثبات (٠.٦٨)، وهي نسبة مقبولة نسبيًا نظرًا لصغر حجم العينة؛ وبذلك أصبحت بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية.

ثانياً: ملاحظة أداءات تعليم الرياضيات، وتعلمها في عدد من فصول المدارس التجريبية لغات التى تهتم بتعليم الرياضيات بلغة ثانية غير اللغة الأم (اللغة الإنجليزية)، وذلك باعتبارها لغة ثانية: وقد تم ذلك من خلال اختيار عينة من الفصول الدراسية بالمدارس التجريبية بإدارة شرق التعليمية – إحدى مديريات التربية والتعليم بمحافظة الإسكندرية- بصورة عشوائية، وملاحظة أداءات تعليم الرياضيات، وتعلمها وفق أبعاد بطاقة الملاحظة، وكذا العبارات المتضمنة في كل بعد من أبعادها الأربعة في الحصص المخصصة لتعليم الرياضيات، ثم إجراء مقابلة مع معلمين تلك الفصول، وعدد من طلابهم بعد تحليل ملاحظة أداءاتهم الصفية.

ثالثاً: التحليل الكمي لبطاقات الملاحظة، بعد تطبيقها على عينة البحث، واستخدام نتائج التحليل في الإجابة عن أسئلة البحث: وذلك بحساب التكرارات والنسب المئوية لكل مفردة من مفردات بطاقة الملاحظة، وكذا لكل بعد من أبعادها؛

وذلك للوقوف على مستوى التواصل اللغوي خلال عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات باللغة الثانية، وإلى أى مدى يتجه المعلم، وطلابه إلى التبديل اللغوي.

رابعًا: التحليل النوعي لاستجابات عينة البحث من المعلمين والطلاب على بنود استمارة المقابلة الفردية: وذلك بهدف الوقوف على طبيعة الأسباب الحقيقية التي تدعو أفراد مجتمع التعلم إلى استخدام أسلوب "التبديل اللغوي" في الخطاب الصفي الرياضياتي والذي من شأنه يمكن أن يفيد في التوصيف الجيد لعملية تعليم الرياضيات باللغة الثانية في المدارس التجريبية، ومن ثم توجيه القائمين على توجيه تعليم الرياضيات باللغة الإنجليزية إلى ما ينبغي أن يكون عليه تعليم الرياضيات في مدارسنا التجريبية لغات؛ ومستوى التواصل اللغوي الرياضياتي المستخدم في الحديث الصفي، وكذا خلال عمليات حل المشكلة الرياضياتية.

نتائج البحث:

تتطلب الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث والذي ينص على " **إلى أي مدى يستخدم معلم الرياضيات سلوك "التبديل اللغوي" Code-Switching في أداءات تعليم الرياضيات، وتعلمها؟)**، الإجابة عن الأسئلة الفرعية الأربعة التالية:

الإجابة عن السؤال الفرعي الأول: **إلى أي مدى يستخدم معلم الرياضيات سلوك التبديل اللغوي في تدعيم الفهم المفاهيمي لدى الطلاب؟**

وللإجابة عن هذا السؤال حسبت التكرارات، وكذا النسب المئوية المقابلة لها أمام كل أداء من أدءات البعد الأول من أبعاد بطاقة الملاحظة المُستخدمة في تعرف مدى استخدام أفراد عينة البحث (عددهم ٤٥ معلم ومعلمة رياضيات) "سلوك التبديل اللغوي" في معالجة المفاهيم الرياضياتية التي يتضمنها موضوع الدرس، وكانت النتائج على النحو المبين بالجدول التالي:

جدول (١): التكرارات، والنسب المئوية لأداءات البعد الأول من أبعاد بطاقة ملاحظة أداءات تعليم الرياضيات، وتعلمها (أدءات مرتبطة باستيعاب المفاهيم)

م	الأداء	اللغة المستخدمة		
		الرسمية	الطبيعية	الاثنان معًا
١	صياغة المفهوم الرياضياتي.	٢٢ (٤٨.٨٩)	١٨ (٤٠)	٥ (١١.١١)
٢	تحليل خصائص المفهوم الرياضياتي.	٩ (٢٠)	١٨ (٤٠)	١٨ (٤٠)
٣	توضيح أمثلة المفهوم.	٢ (٤.٤٤)	١٦ (٣٥.٥٥)	٢٧ (٦٠)
٤	ربط المفهوم بأنشطة الحياة اليومية.	٢ (٤.٤٤)	٢٤ (٥٣.٣٣)	١٩ (٤٢.٢٢)
٥	الكتابة الرياضياتية للمفهوم.	٤٥ (١٠٠)	- (٠)	- (٠)
الإجمالي		٨٠ (٣٥.٥٥)	٧٦ (٣٣.٧٨)	٦٩ (٣٠.٦٧)

تشير النتائج في جدول (١) إلى أن نسبة (٤٨.٨٩%) من أفراد عينة البحث استخدموا اللغة الرسمية (اللغة الانجليزية) في التعبير عن المفهوم الرياضياتي كمفهوم النسبة، والتطابق، والتشابه؛ بينما استخدم (٤٠%) من أفراد عينة البحث اللغة العربية في صياغة المفهوم، وهذه النسبة تُعد كبيرة؛ إذ أن صياغة المفهوم والتعبير عنه لا تحتاج إلى مستوى عالي من اللغة الانجليزية كما هو الحال في تحليل خصائص المفهوم، وشرح الأمثلة المرتبطة به، في حين استخدم (١١.١١%) من أفراد عينة البحث سلوك "التبديل اللغوي" بين اللغتين العربية والانجليزية في التعبير عن المفهوم الرياضياتي.

وفيما يتعلق بتحليل خصائص المفهوم، وتوضيح أمثلته، وربطها بالحياة اليومية، فقد استخدم ما يزيد عن (٤٠%) من أفراد عينة البحث سلوك "التبديل اللغوي" في عرض خصائص المفهوم، وتحليلها، ومناقشتها مع طلابهم، وتوضيح أمثلته، بينما جاءت النسب المئوية المعبرة عن استخدام اللغة الرسمية منخفضة جدًا.

أما فيما يتعلق بكتابة المفهوم؛ فقد استخدم جميع أفراد عينة البحث اللغة الرسمية في كتابة المفهوم على السبورة.

وبصفة عامة، فإن النتائج تشير إلى تدني مستوى استخدام أفراد عينة البحث اللغة الرسمية (اللغة الانجليزية) في جميع أداءات البعد الأول من أبعاد بطاقة الملاحظة عدا الأداء المتمثل في كتابة المفهوم، والذي أدى بدوره إلى ارتفاع النسب المعبرة عن استخدام سلوك التبديل اللغوي، والتي بلغت إجمالًا (٣٠.٦٧%).

الإجابة عن السؤال الفرعي الثاني: **إلى أي مدى يستخدم معلم الرياضيات سلوك التبديل اللغوي في تدعيم الفهم الإجرائي لدى الطلاب؟**

وللإجابة عن هذا السؤال حسبت التكرارات، وكذا النسب المئوية المقابلة لها أمام كل أداء من أدءات البعد الثاني من أبعاد بطاقة الملاحظة المُستخدمة في تعرف مدى استخدام أفراد عينة البحث "سلوك التبديل اللغوي" في تدعيم مستوى فهم الإجراءات الرياضياتية المتضمنة في درس الرياضيات، وكانت النتائج على النحو المبين بالجدول التالي:

جدول (٢): التكرارات، والنسب المئوية لأداءات البعد الثاني من أبعاد بطاقة ملاحظة أداءات تعليم الرياضيات، وتعلمها (أدءات مرتبطة بالفهم الإجرائي)

م	الأداء	اللغة المستخدمة		
		الرسمية	الطبيعية	الاثنان معًا
١	معالجة المعلم أمثلة المفهوم.	٢٢ (٤٨.٨٩)	٦ (١٣.٣٣)	١٧ (٣٧.٧٨)
٢	مشاركة الطلاب معالجة أمثلة المفهوم.	٩ (٢٠)	٩ (٢٠)	٢٧ (٦٠)
٣	توضيح العلاقة بين المفاهيم الرياضياتية.	١٩ (٤٢.٢٢)	١٣ (٢٨.٨٩)	١٣ (٢٨.٨٩)
٤	استفسارات الطلاب حول خطوات الحل.	٩ (٢٠)	١٣ (٢٨.٨٩)	٢٣ (٥١.١١)
٥	كتابة خطوات حل الأمثلة.	٣٦ (٨٠)	- (٠)	٩ (٢٠)
	الإجمالي	٩٥ (٤٢.٢٢)	٤١ (١٨.٢٢)	٨٩ (٣٩.٥٦)

تشير النتائج في جدول (٢) إلى أن النسب المئوية التي تعبر عن استخدام أفراد عينة البحث سلوك "التبديل اللغوي" جاءت مرتفعة في جميع أداءات هذا البعد مقارنةً بالبعد الأول؛ فقد تراوحت بين (٢٠%) ، (٦٠%) بمتوسط قدره (٣٩.٥٦%). حيث إن أداءات هذا البعد تتطلب مستوى جيد من اللغة الرسمية لتوضيح الأفكار الرياضياتية في الأمثلة، وحث الطلاب على المشاركة في المناقشة، وطرح الأسئلة. وبسب المستوى المتدني للغة الرسمية لدى أغلبية أفراد عينة البحث، وكذا طلابهم، مما جعلهم يستخدمون سلوك "التبديل اللغوي" بصورة متزايدة.

كما يوضح جدول (٢) أن النسبة الأكبر المعبرة عن استخدام أفراد عينة البحث سلوك "التبديل اللغوي" جاءت في مشاركة الطلاب المعلم معالجة أمثلة المفهوم؛ حيث بلغت نسبة مئوية قدرها (٦٠%)، بينما جاءت النسبة الأقل في كتابة خطوات الحل؛ حيث بلغت نسبة قدرها (٢٠%).

وبصفة عامة، فإن النتائج تشير إلى ارتفاع مستوى استخدام أفراد عينة البحث سلوك التبديل اللغوي في جميع أداءات البعد الثاني من أبعاد بطاقة الملاحظة؛ حيث بلغ متوسط استخدامه (٣٩.٥٦%).

الإجابة عن السؤال الفرعي الثالث: **إلى أي مدى يستخدم معلم الرياضيات سلوك التبديل اللغوي في تدعيم تدعيم سلوك حل المشكلات الرياضياتية اللفظية ؟**

وللإجابة عن هذا السؤال حسبت التكرارات، وكذا النسب المئوية المقابلة لها أمام كل أداء من أدءات البعد الثالث من أبعاد بطاقة الملاحظة المُستخدمة في تعرف مدى استخدام أفراد عينة البحث "سلوك التبديل اللغوي" في تدعيم سلوك حل المشكلة الرياضياتية لدى طلابهم، وكانت النتائج على النحو المبين بالجدول التالي:

جدول (٣): التكرارات، والنسب المئوية لأداءات البعد الثالث من أبعاد بطاقة ملاحظة أداءات تعليم الرياضيات، وتعلمها (أدءات مرتبطة بحل المشكلة الرياضياتية)

م	الأداء	اللغة المستخدمة		
		الرسمية	الطبيعية	الاثنان معًا
١	فهم المشكلة الرياضياتية.	٩ (٢٠)	٩ (٢٠)	٢٧ (٦٠)
٢	تحليل المشكلة الرياضياتية.	٨ (١٧.٧٨)	٩ (٢٠)	٢٨ (٦٢.٢٢)
٣	مناقشة استراتيجيات الحل المختلفة.	٥ (١١.١١)	٢٢ (٤٨.٨٩)	١٨ (٤٠)
٤	كتابة حل المشكلة الرياضياتية.	٢٧ (٦٠)	٤ (٨.٨٩)	١٤ (٣١.١١)
٥	مراجعة حل المشكلة الرياضياتية.	١٣ (٢٨.٨٩)	٩ (٢٠)	٢٣ (٥١.١١)
الإجمالي		٦٢ (٢٧.٥٦)	٥٣ (٢٣.٥٦)	١١٠ (٤٨.٨٨)

تشير النتائج في جدول (٣) إلى أن النسب المئوية التي تعبر عن استخدام أفراد عينة البحث سلوك "التبديل اللغوي" جاءت مرتفعة في جميع أداءات هذا البعد مقارنةً بالبعد الأول والثاني؛ فقد تراوحت بين (٣١.١١%) ، (٦٠%) بمتوسط قدره (٤٨.٨٨%). حيث إن جميع أداءات هذا البعد تعتمد على التعبير الشفهي، وتتطلب استخدام كثير من مفردات اللغة الرسمية، ما عدا الأداء الرابع الذي يعبر عن كتابة حل المشكلة بصورة رياضية، وبالتالي لا يتطلب استخدام معلم الرياضيات لمفردات اللغة الرسمية.

كما يوضح جدول (٣) أيضًا أن النسبة الأكبر المعبرة عن استخدام أفراد عينة البحث سلوك "التبديل اللغوي" جاءت في الأداء الثاني المتمثل في تحليل المشكلة الرياضياتية؛ حيث بلغت نسبة مئوية قدرها (٦٢.٢٢%)، بينما جاءت النسبة الأقل في

كتابة خطوات خطوات حل المشكلة الرياضياتية؛ حيث بلغت نسبة قدرها (٣١.١١%).

وبصفة عامة، فإن النتائج تشير إلى ارتفاع مستوى استخدام أفراد عينة البحث سلوك التبديل اللغوي في جميع أداءات البعد الثالث المتمثل في أداءات مرتبطة بحل المشكلة الرياضياتية؛ حيث بلغ متوسط استخدامه (٤٨.٨٨%).

الإجابة عن السؤال الفرعي الرابع: **إلى أي مدى يستخدم معلم الرياضيات سلوك التبديل اللغوي في تدعيم التواصل الرياضياتي خلال الحديث الصفي ؟**

وللإجابة عن هذا السؤال حسبت التكرارات، وكذا النسب المئوية المقابلة لها أمام كل أداء من أدءات البعد الرابع من أبعاد بطاقة الملاحظة المُستخدمة في تعرف مدى استخدام أفراد عينة البحث "سلوك التبديل اللغوي" في تدعيم التواصل الرياضياتي لدى طلابهم، وكانت النتائج على النحو المبين بالجدول التالي:

جدول (٤): التكرارات، والنسب المئوية لأداءات البعد الرابع من أبعاد بطاقة ملاحظة أداءات تعليم الرياضيات، وتعلمها (أدءات مرتبطة بالتواصل الرياضياتي الصفي)

م	الأداء	اللغة المستخدمة		
		الرسمية	الطبيعية	الاثنان معًا
١	طرح المعلم الأسئلة في سياق الحديث الصفي.	٩ (٢٠)	١٨ (٤٠)	١٨ (٤٠)
٢	طرح التلاميذ الأسئلة في سياق الحديث الصفي.	- (٠)	١٧ (٣٧.٧٨)	٢٨ (٦٢.٢٢)
٣	مناقشة الطلاب بعضهم العض.	- (٠)	١٤ (٣١.١١)	٣١ (٦٨.٨٩)
٤	التعبير عن الأفكار الرياضياتية.	- (٠)	١٤ (٣١.١١)	٣١ (٦٨.٨٩)
٥	تعزيز دافعية الطلاب نحو الرياضيات.	١١ (٢٤.٤٤)	١٧ (٣٧.٧٨)	١٧ (٣٧.٧٨)
	الإجمالي	٢٠ (٨.٨٨)	٨٠ (٣٥.٥٦)	١٢٥ (٥٥.٥٦)

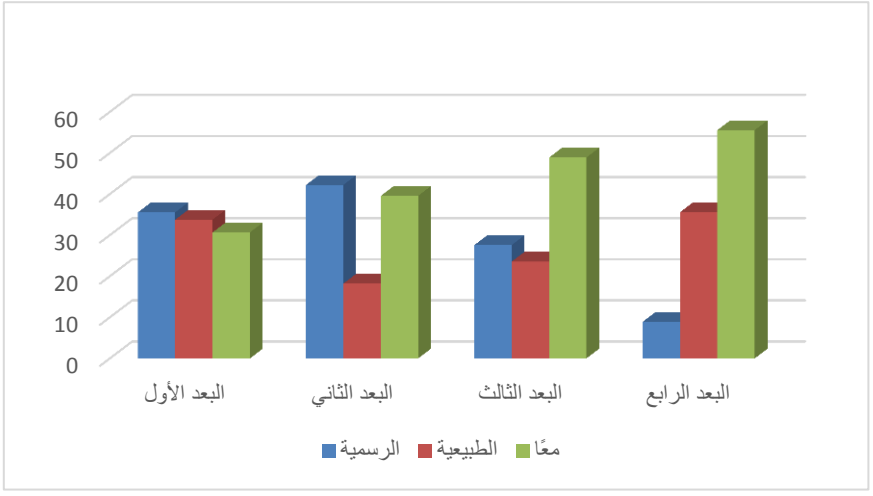
تشير النتائج في جدول (٤) إلى أن النسب المئوية التي تعبر عن استخدام أفراد عينة البحث سلوك "التبديل اللغوي" جاءت مرتفعة في جميع أداءات هذا البعد مقارنةً بأبعاد بطاقة الملاحظة الأخرى؛ فقد تراوحت بين (٣٧.٧٨%) ، (٦٨.٨٩%) بمتوسط قدره (٥٥.٥٦%). ويرجع هذا الارتفاع في نسبة تفعيل سلوك "التبديل اللغوي" إلى طبيعة هذا البعد الذي يعتمد في جوهره على القدرات اللغوية لكل من معلم الرياضيات، والطلاب على حدٍ سواء، كما يُعد هذا البعد بمثابة المقياس الفعلي لمستوى إجادة المعلمين، والطلاب للغة الرسمية التي يجب التحدث بها في أثناء الحديث الصفي في بيئة التعلم. وبالغرغم أن الحديث الصفي في الرياضيات يعتمد على مفردات لغوية محدودة يمكن حصرها، والتدريب عليها حتى يتقن المعلم

ممارستها مع الطلاب؛ فإن أغلبية معلمي الرياضيات بالمدارس التجريبية لغات يتجهون إلى سلوك "التبديل اللغوي" في معظم مواقف التعلم، كما إنهم لا يحثون الطلاب على استخدام اللغة الرسمية في التعبير عن أفكارهم وتصوراتهم الرياضياتية، وقد أدى ذلك بالضرورة إلى اختفاء اللغة الرسمية في الحديث الصفي، وتزايد استخدام سلوك التبديل اللغوي.

كما يوضح جدول (٤) أيضًا أن النسبة الأكبر المعبرة عن استخدام أفراد عينة البحث سلوك "التبديل اللغوي" جاءت في الأدائين الثالث والرابع المتمثلين في مناقشة الأكار الرياضياتية، والتعبير عنها بصورة صحيحة؛ حيث بلغت نسبة مئوية قدرها (٦٨.٨٩%)، بينما جاءت النسبة الأقل في تعزيز دافعية الطلاب نحو الرياضياتية؛ حيث بلغت نسبة قدرها (٣٧.٧٨%)؛ خيث إن كثير من معلمي الرياضياتي يستخدمون بالفعل بعض مفردات اللغة الإنجليزية في تشجيع الطلاب، وتحفيزهم على الاستمرار في الحل والمشاركة.

وبصفة عامة، فإن النتائج تشير إلى ارتفاع النسبة المئوية التي تعبر عن تفعيل سلوك "التبديل اللغوي" في الحديث الصفي الرياضياتي؛ وذلك على حساب اللغة الرسمية (اللغة الإنجليزية)، حيث بلغ متوسط استخدام سلوك التبديل اللغوي في الحديث الصفي نسبة (٥٥.٥٦%)؛ وتُعد هذه النسبة مرتفعة جدًا، مما يدل على أن اللغة الرسمية تكاد تختفي في فصول تعليم الرياضيات بالمدارس التجريبية لغات.

وإجمالًا، يمكن تلخيص النتائج السابقة في الشكل البياني التالي:



شكل(٣): النسب المئوية لتكرارات أبعاد بطاقة ملاحظة أداءات تعليم الرياضيات، وتعلمها باللغة الرسمية

الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث: **ما الأسباب التي تؤدي إلى استخدام معلم الرياضيات سلوك التبديل اللغوي في أثناء أداءات تعليم الرياضيات وتعلمها؟**
وللإجابة عن هذا السؤال أُجريت المقابلة مع عينة البحث، وكذلك مع عدد من طلاب كل معلم تم ملاحظة أداءات تعليمه، وقد بلغ عدد المقابلات (٤٥) مقابلة مع معلمي الرياضيات باللغة الإنجليزية (أفراد عينة البحث الحاضر)، و(١٥) مقابلة بؤرية مع عدد من الطلاب بلغ عددهم (٧٥) طالب؛ ثم فُرغت نتائج المقابلات في بطاقة مُجمعة تمهيدًا لتحليها إحصائيًا. وجاءت النتائج على النحو المبين في الجدولين التاليين.

جدول (٥): التكرارات، والنسب المئوية لاستجابات المعلمين والطلاب على بندي المقابلة الأول، والثاني

البند	نص البند	الاستجابة	معلم	طالب
الأول	هل من الضروري استخدام اللغة الإنجليزية في الحديث الصفي؟	نعم	٣٨ (٨٤.٤٤)	٤٤ (٥٨.٦٧)
		لا	٧ (١٥.٥٦)	٣١ (٤١.٣٣)
الثاني	ما مدى قدرتك على استخدام اللغة الإنجليزية في التعبير عن أفكارك؟	جيدة	٣٢ (٧١.١١)	٢٦ (٣٤.٦٧)
		ضعيفة	١٣ (٢٨.٨٩)	٤٩ (٦٥.٣٣)

جدول (٦): التكرارات، والنسب المئوية لاستجابات المعلمين والطلاب على البند الثالث من بنود المقابلة

نص البند		الاستجابة	التكرار	النسب المئوية
ما الأسباب التي تجعلك تلجأ إلى التبديل اللغوي في الحديث الصفي؟	معلم	ضعف مستوى التلاميذ اللغوي	٣٥	%٦٨.٦
		الصعوبات الرياضياتية	٤	%٧.٧
		منح الطلاب الثقة أثناء التحدث	٩	%١٧.٦
		ربط الرياضيات بالحياة اليومية	٣	%٥.٩
	طالب	استخدام المعلم اللغة العربية في تعليم الرياضيات	٢١	%٣١.٣
		عدم القدرة على استخدام اللغة الإنجليزية في جميع المسائل	٦	%٨.٤
		صعوبة التعبير باللغة الانجليزية	٢٨	%٣٩.٤
		تأكيد المعلم على استخدام اللغة الرسمية في كتابة خطوات الحل	١٢	%١٦.٩

فيما يتعلق باستجابات أفراد عينة البحث عن السؤال الأول من أسئلة المقابلة الفردية، والذي ينص على " هل من الضروري استخدام اللغة الإنجليزية في الحديث الصفي؟" فإن النتائج في جدول (٥) تشير إلى أن نسبة (١٥.٥٦%) من أفراد عينة البحث لا يرون جدوى لاستخدام اللغة الرسمية (الإنجليزية) في الحديث الصفي الرياضياتي؛ ذلك أنهم يرون الرياضيات مجموعة من الرموز والمتغيرات والعمليات

الرياضياتية التي يتحتم على الطلاب استخدامها فلي حل المشكلات الرياضياتية المختلفة، أما استخدام اللغة الرسمية في التعبير عن الأفكار، والتواصل مع الأخري لا يُعد أمرًا ضروريًا في فصول تعليم الرياضيات.

كما تشير نتائج الجدول أيضًا إلى أن نسبة (٤١.٣٣%) من طلاب أفراد عينة البحث لا يرون أهمية لاستخدام اللغة الرسمية في الرياضات، وأن الأهمية تتمركز حول استخدام الرموز الرياضياتية بصورة صحيحة أثناء كتابة خطوات الحل.

وفيما يتعلق باستجابات أفراد عينة البحث عن السؤال الثاني من أسئلة المقابلة الفردية، والذي ينص على " ما مدى قدرتك على استخدام اللغة الإنجليزية في التعبير عن أفكارك؟" فإن النتائج في جدول (٥) تشير إلى أن نسبة (٢٨.٨٩%) من أفراد عينة البحث لا يمتلكون قدرات لغوية جيدة تؤهلهم لإدارة الحديث الصفي باستخدام اللغة الرسمية (اللغة الإنجليزية) بصورة كاملة؛ كما أنهم لم يتلقوا أى إعداد للقيام بهذا الدور.

كما تشير نتائج الجدول أيضًا إلى أن نسبة (٦٥.٣٣%) من طلاب أفراد عينة البحث ليس لديهم مستوى جيد من اللغة الرسمية يؤهلهم للمشاركة بفاعلية في الحديث الصفي إذا ما تم إدارته باللغة الرسمية فقط.

أما فيما يتعلق باستجابات أفراد عينة البحث عن السؤال الثالث من أسئلة المقابلة الفردية، والذي ينص على " ما الأسباب التي تجعلك تلجأ إلى التبديل اللغوي في الحديث الصفي؟" فإن النتائج في جدول (٥) تشير إلى حصر ثمانية أسباب من أفراد عينة البحث، وطلابهم جاءت بنسب متفاوتة، بلغت أعلاها "ضعف مستوى التلاميذ اللغوي" بنسبة مئوية قدرها (٦٨.٦%) من إجمالي استجابات معلمي الرياضيات، ثم يليها "صعوبة التعبير عن الأفكار باللغة الإنجليزية" بنسبة مئوية قدرها (٣٩.٤%) من إجمالي استجابات الطلاب، ثم يليها "استخدام المعلم نفسه اللغة العربية في الحديث الصفي عوضًا عن اللغة الرسمية" بنسبة مئوية قدرها (٣١.٣%) من إجمالي استجابات الطلاب، ثم يليها الأسباب الأخرى بنسب ضئيلة تتفاوت بين (٥.٩%) ، (١٦.٩%).

التوصيات والمقترحات:

في ضوء ما أسفر عنه البحث الحاضر من نتائج تتعلق بمدى استخدام معلم الرياضيات سلوك "التبديل اللغوي" في الحديث الصفي الرياضياتي خلال عمليتي تعليم الرياضيات، وتعلمها، يمكن الخروج بعدد من التوصيات والمقترحات؛ وهي:

أولًا: التوصيات:

١. ينبغي توعية جميع القائمين على تعليم الرياضيات في المدارس التجريبية لغات بأهمية لغة التواصل، وأن الخطاب الصفي الرياضياتي مرتكزًا مهمًا لجميع العمليات الرياضياتية.
٢. ينبغي تدريب معلمي الرياضيات على استخدام اللغة الرسمية في الخطاب الصفي الرياضياتي، وعدم السماح لهم باستخدام التبديل اللغوي إلا بقدر ضئيل.
٣. ينبغي عقد اختبارات في مستوى اللغة بصورة دورية لمعلمي الرياضيات في المدارس التجريبية، وحثهم على بلوغ مستوى معين من إجادة اللغة يتيح لهم تفعيل اللغة الرسمية في الحديث الصفي.
٤. ضرورة متابعة مستوى أداء معلمي الرياضيات، وقدرتهم على استخدام اللغة الرسمية في المدارس التجريبية بصورة دورية.
٥. بناء قنوات اتصال بين معلمي الرياضيات، ومعلمي اللغة الإنجليزية في المدارس التجريبية لغات، وحث معلمي اللغة الإنجليزية على عقد ورش تدريبية لتنمية مستوى إجادة معلمي الرياضيات للغة الإنجليزية.

ثانيًا: المقترحات:

واستجابةً لما جاء في هذا البحث من توصيات، وفي ضوء ما أسفرت عنه نتائج الدراسة الحاضرة، والدراسات السابقة وثيقة الصلة باستخدام اللغة الرسمية في سياق الخطاب الصفي الرياضياتي، يمكن أن نشير إلى عدد من المقترحات يمكن أن تسهم بدورها في تنمية المستوى اللغوي للخطاب الصفي الرياضياتي؛ ومن أهم هذه المقترحات ما يلي:

١. ربط الخبرات المهنية في تعليم الرياضيات، بلغة الخطاب الصفي الرسمية، واعتبارها بمثابة ركن أساسي من أركان الأداء المهني لمعلم الرياضيات، سواء كان ذلك على مستوى برامج إعداد معلم الرياضيات باللغة الإنجليزية في كليات التربية، أم على مستوى التنمية المهنية المستمرة لمعلم الرياضيات بالمدارس التجريبية لغات.
٢. استخدام اللغة الرسمية (اللغة الإنجليزية) في جميع الدورات التدريبية التي تُعقد لمعلمي الرياضيات باللغة الإنجليزية، وتصميم محتوى هذا البرامج باستخدام اللغة الرسمية كما هو الحال في الكتب المدرسية، وأدلة المعلم.
٣. استخدام اللغة الرسمية (اللغة الإنجليزية) في تدريس المقررات التربوية المتضمنة في برامج إعداد معلم الرياضيات باللغة الإنجليزية، خاصة مقرري التدريس المصغر، و طرق التدريس.

٤. إسناد مهام الإشراف على أداء معلم الرياضيات باللغة الإنجليزية إلى توجيه الرياضيات، وتوجيه اللغة الإنجليزية؛ وذلك حتى يترسخ في الأذهان أهمية استخدام اللغة الرسمية في الحديث الصفي بجانب سلامة محتوى الرياضيات نفسه.

٥. تحفيز معلمي الرياضيات على استخدام اللغة الرسمية في الخطاب الصفي، وذلك من خلال حوافز تشجيعية لمن يدير بيئة التعلم باستخدام اللغة الرسمية فقط.

المراجع:

أولاً المراجع العربية:

حنان سعيد حمدان.(٢٠١٤). فاعلية التدريس وفق نظرية فيجوتسكي Vygotsky في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف الثاني من التعليم الأساسي.مجلة تربويات الرياضيات، ***رسالة ماجستير غير منشورة***، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس.

رافد بحر أحمد.(٢٠٠٩). أثر التدريس وفق نظرية فيجوتسكي في اكتساب طلبة المرحلة المتوسطة للمفاهيم الرياضية والتفكير الإبداعي، ***مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية***، المجلد الثامن، العدد الثاني، ٢٣٧-٢٥٦.

رضا مسعد السعيد.(٢٠١٩). تطوير تدريس الرياضيات باللغة الإنجليزية في المدارس الرسمية للغات باستخدام مداخل التكامل الأكاديمي اللغوي. ***المؤتمر العلمي السابع عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات***، ١-٢٧.

سوزان خليل أحمد.(٢٠١٠). فاعلية استخدام استراتيجية فيجوتسكي في تدريس الرياضيات وبقاء أثر التعلم لدى طالبات الصف السادس بغزة. ***رسالة ماجستير غير منشورة***، كلية التربية، الجامعة الإسلامية.

شيماء محمد على.(٢٠١٨). استراتيجية مقترحة فى ضوء نظرية فيجوتسكى لتنمية عمق المعرفة الرياضية ومسؤولية تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. ***مجلة تربويات الرياضيات***، المجلد الحادي والعشرون، العدد العاشر، ١٢٦-١٧٧.

علاء محمد هريدي (٢٠٠٩) . تقويم تدريس الرياضيات باللغة الانجليزية في المرحلة الابتدائية بمدارس اللغات التجريبية بمحافظة سوهاج، ***رسالة ماجستير غير منشورة***، كلية التربية ، جامعة سوهاج .

محمود أحمد الإبياري.(٢٠٠١). الحس العددي لى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي: دراسة تحليلية من منظور بنائي، ***مجلة كلية التربية***، جامعة الإسكندرية، المجلد الثاني عشر، العدد الأول، ٤٨-١٤٧.

ناجي ديسقورس.(٢٠٠٥). ماذا بعد المعايير والمستويات؟. المؤتمر العلمي السابع عشر" مناهج التعليم والمستويات المعيارية"، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، المجلد الأول، ٢٦-٢٧ يوليو، ٢٢٧-٢٤٦.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Adler, J. (1998). A language of teaching dilemmas: unlocking the Complex multilingual secondary mathematics classroom, ***For the Learning of Mathematics*** 18(1), 24-33.

Auer, P. (2009). Bilingual conversation. In N Coupland &A Jaworski (eds). ***The new sociolinguistic reader***. Basingstoke, England: Palgrave Macmillan.

Barwell, R. (2005). Ambiguity in the mathematics classroom. ***Language and Education***, 19(2), 117 - 125.

Borko,H.,Mayfield,V.,Marion,S.,Flexer,R.,Cumbo,K.(1997). Teachers' developing ideas and practices about mathematics performance assessment: Successes, stumbling blocks, and implications for professional development. ***Teaching and Teacher Education***, 13(3), 259-278.

Christmas, D., Kudzai, C., &Josiah, M. (2013). Vygotsky's Zone of Proximal Development Theory: What are its Implications for Mathematical Teaching?, ***Greener Journal of Social Science***, 3(7),371-377.

Gee, J.P. (2014). ***An Introduction to Discourse Analysis***, 4th ed.; Rutledge: New York, USA.

Harvey, F. A.; Charnitski, C.W. (1998). Improving Mathematics Instruction Using Technology: A Vygotskian Perspective. In: ***Proceedings of Selected Research and Development Presentations at the National Convention of the Association for Educational Communications and Technology (AECT)***, February 18-22,150-158.

Hibbard, K.M., et al. (1996) ***A Teacher's Guide to Performance-Based Learning and Assessment***. Alexandria, Virg.: Association for Supervision & Curriculum Development.

Iannacci, L. (2008). Beyond the pragmatic and the liminal: Culturally and linguistically diverse students' code-switching in early-years classrooms. ***TESL Can***. J., 25, 103–123.

Jegede, O. (2011). Code Switching and Its Implications for Teaching Mathematics in Primary Schools in Ile-Ife, Nigeria. ***Journal of Education and Practice***, 2(10), pp.41-52.

Koretz, D. M., Mitchell, K., Barron, S. I., & Keith, S. (1996). ***The perceived effects of the Maryland School Performance Assessment Program: Final report*** (CSE Technical Report No.

409). Los Angeles: University of California, Center for the Study of Evaluation

Low, S.M. (2016). The Effectiveness of Classroom Code-Switching in Malaysian Science Classrooms. ***Unpublished Ph.D. Thesis***, Faculty of Arts and Humanities, University of Sheffield.

Lynn,S.F.,D,F.,Kathy,K.,Carol,L.H.&Michelle.(1999).Mathematics Performance Assessment in the Classroom: Effects on Teacher Planning and Student Problem Solving. ***American Educational Research Journal***, 36(3), 609-646.

Maluleke,J.M.(2019). ***Using code-switching as an empowerment strategy in teaching mathematics to learners with limited proficiency in English in South African schools***. South African Journal of Education, 39(3), pp.1-9. Retrieved 26 October, 2019, from https://doi.org/10.15700/saje.v39n3a1528.

Md-Ali, R., Mohd-Yusof, F., & &Veloo, V. (2014). Mathematics teachers discourse practices in teaching lesson content using non-native language. ***The European Journal of Social & Behavioural Sciences***, pp.1367-1373. Retrieved 26 October, 2019, from http://dx.doi.org/10.15405/ejsbs.120.

Mercer, N. (1995). ***The Guided Construction of Knowledge; Multilingual Matters***: Cleveland, UK.

Mercer, N., & Sams, C. (2006). Teaching children how to use language to solve maths problems. ***Language and Education***, 20(6), 507-528.

Milroy, L., & Muysken, P. 1995. ***One Speaker, Two Languages: Cross-Disciplinary Perspectives on Code Switching***. New York: Cambridge University Press.

Morgan, C. (1996). ***Writing mathematically: The discourse of investigation***. London: Falmer Press.

Moschkovich, J. (2005). Bilingual mathematics learners: How Views of language, Bilingual learners, and mathematical communication impact instrucation.***In N.S.Nasir&P.Cobb (Eds.), improving access to mathematics; Diversity and equity in the classroom***, (Pp.89-194).New York: Teachers College Press.

Myers-Scotton, C. 1993. ***Social Motivations for Code-switching***. Evidence from Africa. Oxford: Clarendon Press

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). ***Principles and standards for school mathematics***. Reston, VA: NCTM.

National Research Council. (1989). ***Everybody counts: A report to the nation on the figure mathematics education***. Washington, DC: National Academy Press.

Nuraeni, Z., Retnawati, H. (2016).The post-certification performance of mathematics teachers, ***The Online Journal of New Horizons in Education***, 6(2), 130-142.

Robertson, S.A., Graven, M. (2019). Exploratory mathematics talk in a second language: a sociolinguistic perspective. ***Educational Studies in Mathematics***, 101,215–232

Romberg, T.A. (1996).Problematic features of the school mathematics curriculum. In P.W.Jackson (Ed.0, ***Handbook of research on curriculum. A project of the American Educational Research Association*** (pp.749-788).American Educational Research Association.

Salehmaohamed, S., Rowland, T. (2014). Whole-class interactions and code-switching in secondary mathematics teaching in Mauritius. ***Mathematics Education Research Journal***, 26,555–577.

Santagata, R., Sandholtz, G.H. (2018). Preservice teachers' mathematics teaching competence: Comparing performance on two measures, https://doi.org/10.1177%2F0022487117753575.

Sarabi, M.K. & Gafoor, K. A. (2017, February).***Linguistics challenges and its influence on perceived difficulty in Mathematics Learning of elementary schools students of Kerala***. Paper presented at National Conference on Quality Education in Present Educational Scenario, North East Regional Institute of Education, Umiam, Meghalaya.

Schleppegrell, M.J. (2010).Language in mathematics teaching and learning a research review. Language and mathematics education. ***In multiple perspectives and directions for research***. (Pp.73-112).Information Age Publishing.

Setati, M. (1998). Code-switching in a senior primary class of second-language mathematics learners, ***For the Learning of Mathematics*** 18(1), 34-40.

Tudge, J.R.H. & Scrimsher, S. (2003). Lev. S. Vygotsky on Education: A cultural-historical Interpersonal, and individual approach to development. ***In B.J. Zimmerman and D.H. Schunk (Eds), Educational Psychology: A Century of contributions***, p. 207-228. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Vygotsky, L. S. (1986). ***Thought and language***. Cambridge, MA: The MIT Press.

Vygotsky, L.S. (1978). ***Mind in society: The development of higher psychological process***. Cambridge, MA: Havard University Press.

Zazkis, R. (2000). Using Code-Switching as a Tool for Learning Mathematical Language, ***For the Learning of Mathematics*** 20(3), 38-43.

Zhang, Z. &Burry-Stock, J.A. (2003). Classroom Assessment Practices and Teachers' Self-Perceived Assessment Skills. ***Applied Measurement in Education***, 16(4), 323–342.