المجلد (١٤)، العدد (٥١)، الجزء الثاني، نوفمبر ٢٠٢٢، ص ص ١٢٩ – ١٦٩

أثر نموذج ميرل وتنيسون على اكتساب المفاهيم الحسابية لدى تلميذات صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية

إعداد

أ/ هالة صالح محمد الشرمان

مشرفة تربية خاصة – إدارة تعليم نجران- وزارة التعليم

باحثة ماجستير تخصص صعوبات تعلم – جامعة نجران

أثر نموذج ميرل وتنيسون على اكتساب المفاهيم الحسابية لدى تلميذات صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية

إعداد

أ/ هالة صالح محمد الشرمان(*)

ملخص

هدف البحث إلى التعرف على أثر نموذج "ميرل وتنيسون" على اكتساب المفاهيم الحسابية لدى تلميذات صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية. ولتحقيق هذا الهدف تم اختيار عينة من الطالبات بطريقة قصدية لتنفيذ هذه التجربة (المجموعة التجريبية)، بلغ عددها (١٥) تلميذة من مدرسة الابتدائية الثامنة، درست وفق نموذج "ميرل وتنيسون". وتكونت أدوات من اختبار اكتساب المفاهيم الحسابية(الهندسية). وأظهرت النتائج التوصل إلى قائمة بالمفاهيم اللازم اكسابها للتلميذات ذوات صعوبات التعلم. كما أظهرت النتائج ارتفاع قيم مستويات اختبار المفاهيم الحسابية الثلاثة (تذكر– فهم– تطبيق) بعديا والدرجة الكلية. كما أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الدرجة الكلية لاختبار اكتساب المفاهيم الحسابية لدى التلميذات ذوات صعوبات التعلم في التطبيق البعدي عنها في التطبيق القبلي بعد تطبيق نموذج "ميرل وتنيسون" لتنمية المفاهيم الحسابية لديهن لصالح التطبيق البعدي.

الكلمات المفتاحية: نموذج ميرل وتنيسون – صعوبات التعلم

(*) مشرفة تربية خاصة – ادارة تعليم نجران- وزارة التعليم - باحثة ماجستير تخصص صعوبات تعلم – جامعة نجران

The impact of Merle and Tennyson's model on the cquisition of mathematical concepts among female students with learning disabilities at the primary stage

By

Mrs. Hala Saleh Mohammed Al Sherman(*)

Abstract

The research aimed to model the "Merle and Tennyson" model on the acquisition of mathematical concepts among students with learning difficulties in the primary stage. In order to achieve this goal, a sample of female students was deliberately chosen to carry out this experiment (the experimental group), with (15) female students from the eighth elementary school, who studied according to the "Merle and Tennyson" model. The test tools consisted of acquiring mathematical (engineering) concepts. It is due to the results that reached those games, and its origins are due to its papers. As you know, the high scores for the test of the three arithmetic stages (remember - understanding - application) are dimensional and the total score. The study paper in the evaluation results indicates that there is a classification in the evaluation phase in the evaluation phase of the research pages in the evaluation in the post application.

Key Words: Merle and Tennyson model - learning difficulties.

(*) Special Education Supervisor - Najran Education Department, Ministry of Education, Master's degree in Learning Disabilities - Najran University

مقدمة:

تعد المفاهيم الرصيد الفكري للإنسان في تفاعله مع واقعه الحياتي، فبها يشبع رغباته، ويعبر عن حاجاته وينقل أفكاره بيسر وسهولة، حيث يلعب تدريس المفاهيم دوراً أساسيا في العملية التعليمية خلال السنوات الأخيرة، كما طالب الكثير من علماء التربية وعلم النفس بالتركيز على تدريس المفاهيم، جنباً إلى جنب مع التعميمات والنظريات والمبادئ، بدلاً من الاقتصار على حفظ الحقائق أو المعلومات.

ومن الأهداف المهمة التي ينبغي أن تؤكد عليها المدارس في تدريس مختلف المواد الدراسية، ومختلف المستويات التعليمية هو تعلم المفاهيم. وأنه يجعل المادة الدراسية أكثر سهولة، ويضيق الفجوة بين المعرفة السابقة للمتعلم، والمعرفة اللاحقة(Jonassen,2006).

كما أشار Haugland(2004) إلى أن اكتساب الأطفال للمفاهيم والمهارات الحسابية يمكن أن يتم في سن صغير إذا ما توافرت الخصائص الأربعة في عملية التعلم، والمتمثلة في: الاشتراك النشط، المشاركة في المجموعات، التفاعل المستمر، الاتصال بالعالم الواقعي للطفل، حيث إن هذا ما يحققه نموذج ميرل وتينسون، بما يحمله من أنشطة وبدائل واختبارات توفر لذوي صعوبات التعلم فرص التعلم بما يتناسب واهتماماتهم وقدراتهم، كما توفر لهم أنشطة التفاعل الإيجابي بينهم وبين المواد المقدمة لهم من أجل تحقيق الأهداف المحددة بإتقان عال.

مشكلة البحث:

تعد المفاهيم الحسابية الأساس في بناء الحساب، وتعتمد عناصر المعرفة الحسابية الأخرى من تعميمات ومهارات على المفاهيم في تكوينها واستيعابها، واهتمام الباحثين والمختصين بإجراء البحوث والدراسات حول أفضل السبل لاكتساب المفاهيم الحسابية، فقد تناولت الدراسات نماذج وطرق متنوعة، وأثرها على اكتساب المفاهيم الحسابية وبعض المهارات الحسابية، مثل دراسة كل من (سالم،٢٠١١؛ صبيح والسعايدة والرحمانة،٢٠١١؛ أبو هلال،٢٠١٢؛ صيدم ،٢٠١٢؛ علوان،٢٠١٢؛ محمد،٢٠١٣؛ توبة،٢٠١٤).

ويشير Tenking & Jenking (2002) إلى عدد من المفاهيم والمهارات الحسابية المتطلبة لذوي الاحتياجات الخاصة، ومنها ذوي صعوبات التعلم متمثلة في المهارات العددية الوظيفية مثل: مهارات التسلسل، والتصنيف، والتطابق، والأشكال، والأحجام، والألوان، ومهارات العد الآلي وكتابة الأرقام، وجمعها، وطرحها إلى جانب المهارات المرتبطة بالنقود وأيام الأسبوع... إلخ.

كما إن تعلم الحساب واكتساب مفاهيمه عملية نشطة يتفاعل معها الطلاب ليطوروا من فهمهم لها، ولتجعل تعلمهم ذا معنى، وعلى المعلمين تهيئة بيئة مشجعة على ملاحظة واكتشاف وتطبيق المفاهيم التي يتعلمونها، حيث تركز النظرة التربوية الحديثة لتدريس الحساب على المعرفة المفاهيمية التي تتضح من خلال فهم الطالب للأفكار الحسابية والعلاقات المتداخلة بين تلك الأفكار، والقدرة على ربط تلك الأفكار ربطا يدل على المعنى للوصول إلى التصور النهائي (Guzel& NAL,2008).

ومن أهم ما تتميز به العمليات الحسابية المعاصرة بالمرحلة الابتدائية أنها ليست مجرد عمليات روتينية منفصلة أو مهارات، بل أبنية محكمة يتصل بعضها ببعض اتصالا وثيقا مشكلة في النهاية بنيانا متكاملا، واللبنات الأساسية لهذا البناء هى المفاهيم الحسابية؛ إذ إن المبادئ والتعميمات والمهارات الحسابية، تعتمد اعتمادا كبيرا على المفاهيم في تكوينها واستيعابها أو اكتساب ها (توبة،٢٠١٤).

وهناك العديد من النماذج التي يمكن من خلالها تدريس المفاهيم واكسابها للمتعلمين، منها نموذج ميرل وتنيسون (Merrill & Tennyson,1977)، ويقوم نموذج ميرل- تنيسون على الطريقة الاستنتاجية التي تعمل على تقديم المفهوم للمتعلمين من خلال تعريف المفهوم مرورا بخواص المفهوم، ثم تحديد الخواص الأساسية للمفهوم، ثم شواهد المفهوم (الأمثلة، اللامثلة) وفق معايير معينة، وصولا في النهاية إلى التدريب الاستجوابي وفق خطوات متسلسلة في طريقة الإعداد للمفهوم لمعرفة مدى اكتساب الطلاب للمفهوم، ومن ثم يستطيع المعلم تحديد نقاط القوة والضعف في تقديمه للمفهوم(صيدم،٢٠١٢).

وتمثل المعرفة الحسابية مشكلة بالنسبة لذوي صعوبات الحساب نظرا لعدم قدرتهم على استخدام استراتيجيات معينة، كما أكدت دراسة كل من (Barrouillet & Lepin, 2005 ; Sluis , Leij & DeJong , 2005 ; Swanson , 2006) على أن الاختلافات في استراتيجيات حل المشكلات الحسابية بين العاديين وذوي صعوبات تعلم الحساب يرجع في الأساس إلى القصور في اللغة واستراتيجيات إدراك أو فهم المعنى. وتعد المعرفة الحسابية مهارة رياضية معرفية، حيث تمثل عجزاً وصعوبة لدى العديد من الدارسين، خاصة أطفال المرحلة الابتدائية،

وهى بدورها تؤدي إلى عجز عقلي عام؛ حيث أكدت بعض الدراسات منها: دراسة كل من (Hanich ,Jordan, Kaplan, & Dick,2001) على أن الصعوبة تكمن وراء العجز في القدرة على التعامل مع الحقائق الحسابية وسرعة استرجاع المعلومات من الذاكرة، كما أكدت دراسة (Bull&Johnston,1999) على أن القصور في الحقائق الحسابية يرتبط بالضعف العام في سرعة المعالجة، وأن القصور في الحقائق العددية يرتبط بالعمليات اللغوية ذات الصلة بتمثيل المعلومات الصوتية واسترجاع المعلومات أيضا من ذاكرة المعاني طويلة المدى، وأن اختلاف الطلاب حول الاجراءات الحسابية يعتمد على الأرقام المميزة والمكونة للمسائل.

ويزيد هذا الأمر صعوبة الطبيعة المجردة لمادة الحساب، وعدم تدريس مفاهيمها بشكل عملي وواقعي، وتؤكد ذلك دراسة كل من (Guzel & NAL 2008 ;Jonassen, 2006؛ Cain, 2002 الرشيدي،٢٠٠٩؛ سالم، ٢٠١١؛ أبوهلال،٢٠١٢؛ صيدم،٢٠١٢؛ علوان،٢٠١٢؛ محمد، ٢٠١٣؛ توبة،٢٠١٤) التي أشارت إلى أن معظم التلاميذ يجدون صعوبة في تعلم المفاهيم الحسابية، كما يوجد خلط بين بعضها، ويرجع ذلك إلى قصور أساليب تدريس المفاهيم الحسابية، التي تتطلب الاعتماد على أنشطة تعلم بنائية عملية، وأدوات محسوسة يتناولها التلميذ وتساعده على تجسيدها في صورة حسية ملموسة مرتبطة بالواقع ومجسده له، قريبة من الأذهان حتى يسهل استيعابها والإقبال على تعلمها.

ومن خلال عمل الباحثة، اتضح أن منهج الحساب يضم مجموعة من مفاهيم الحساب الهامة والأساسية التي ينبغي أن يكتسبها التلميذات ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية، غير أن استخدام الطرق المتبعة في تدريس الرياضيات، لم يسهم في تحقيق النتائج المتوقعة من اكتساب التلميذات ذوات صعوبات التعلم لمفاهيم الحساب، وهذا ما أكدته بعض الدراسات السابقة(سالم،٢٠١١؛ أبوهلال، ٢٠١٢؛ توبة،٢٠١٤)، كما لاحظت الباحثة وجود ضعف في استيعاب الطالبات ذوات صعوبات التعلم للمفاهيم الحسابية من خلال تدني تحصيلهم في الاختبارات الشهرية، إضافة إلى ضعف ممارستهن للأنشطة الصفية، وقد يرجع ذلك إلى وجود قصور ملحوظ في الطرق التدريسية المتبعة في تدريس هذه المفاهيم، ومن ثم عدم قدرة الطالبات على اكتساب تلك المفاهيم وتحديدها و تمييزها، مما دفع الباحثة إلى محاولة دراسة أثر نموذج ميرل وتنسون على اكتساب مفاهيم الحساب لدى تلميذات صعوبات

التعلم بالمرحلة الابتدائية، حيث إن استخدام الباحثة لهذا النموذج لاعتقادها أنه يمتلك مقومات كثيرة وعديدة لتقديم المفهوم في ضوء ما لمسته الباحثة من دراسات سابقة للنموذج في مواد دراسية متنوعة ولفصول دراسية متنوعة ولمراحل دراسية متنوعة أيضا، بحيث يقدم هذا النموذج المفاهيم بطريقة أكثر تبسيطا وأكثر سهولة، إضافة إلى أنه يساعد المتعلمة على مشاركة المعلمة في تقديم المفهوم من خلال المشاركة في التمييز بين الأمثلة واللاأمثلة، ومن ثم معرفة نقاط القوة ونقاط الضعف بشكل مستمر ومتتابع من خلال التدريب الاستجوابي الذي يعد أداة التقويم للطالبات للتعبير عن مدى فهمهن للمفهوم ومدى قدرتهن على الوصول إلى مرحلة التمييز بين المفهوم وغيره من المفاهيم، إضافة إلى القدرة على تعميم المفهوم. وبالتالي فإن الدراسة الحالية تحاول الاجابة عن التساؤل الرئيس التالي: ما أثر نموذج ميرل وتنيسون على اكتساب المفاهيم الحسابية لدى تلميذات صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية؟ ويتفرع عنه الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما مفاهيم الحساب اللازم اكسابها للتلميذات ذوات صعوبات التعلم؟

٢- ما مستوى اكتساب المفاهيم الحسابية لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في المرحلة الابتدائية؟"

٣- ما أثر نموذج ميرل وتنسون على اكتساب بعض مفاهيم الحساب لدى التلميذات ذوات صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية؟

٤- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى اكتساب المفاهيم الحسابية لدى ذوي صعوبات التعلم قبل وبعد تطبيق نموذج ميرل وتنيسون لتنمية اكتساب المفاهيم الحسابية؟"

فـــــروض البحـــث:

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مستويات اختبار اكتساب المفاهيم في القياسين القبلي والبعدي لدى التلميذات ذوات صعوبات التعلم لصالح التطبيق البعدي.

٢- توجد فعاليّة مقبولة علميًّا لاستخدام نموذج "ميرل وتنيسون" في تنمية المفاهيم الحسابية(الهندسية) لدى التلميذات ذوات صعوبات التعلم.

٣- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مستوى اختبار المفاهيم الحسابية(الهندسية) في القياسين القبلي والبعدي لدى التلميذات ذوات صعوبات التعلم.

أهمية البحث:

الأهمية النظرية: تتمثل في:

١- ما يتوقع أن يضيفه البحث الحالي حول التدريس باستخدام نموذج ميرل وتينسون لذوي صعوبات التعلم لاكتساب المفاهيم الحسابية للتلميذات ذوات صعوبات التعلم.

٢- ما ورد في البحث الحالي من أدبيات تربوية حول نموذج ميرل وتينسون لذوي صعوبات التعلم ودراسات سابقة وأدوات، والنتائج التي يتم التوصل إليها هي إسهام للبحوث المستقبلية لجعلها أكثر يسر وسهولة.

الأهمية التطبيقية: تتمثل في:

١- إعداد دليل لمعلمة صعوبات التعلم للاسترشاد به عند تدريس الحساب وفق نموذج ميرل وتينسون.

٢- توجيه نظر القائمين على إعداد برامج ذوي صعوبات التعلم إلي أهمية استخدام نموذج ميرل وتينسون في اكتساب مفاهيم الحساب لذوات صعوبات التعلم.

٣- توجيه نظر معلمات صعوبات التعلم، والقائمين على إعداد الاختبارات بالإدارات التعليمية المختلفة بالمرحلة الابتدائية إلى الاستفادة من أداة البحث في تحديث الاختبارات السائدة في الحساب بمراحل التعليم المختلفة ومنها المرحلة الابتدائية لذوي صعوبات التعلم.

٤- تفيد معلمات صعوبات التعلم في تقديم المفاهيم بطريقة مختلفة عن الطريقة السائدة.

أهداف البحث:

تتمثل اهداف البحث فيما يلي:

١- تعرف مفاهيم الحساب اللازم اكسابها للتلميذات ذوات صعوبات التعلم.

٢- تعرف مستوى اكتساب المفاهيم الحسابية لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في المرحلة الابتدائية.

٣- تعرف أثر نموذج ميرل وتنسون على اكتساب بعض مفاهيم الحساب لدى التلميذات ذوات صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية.

٤- تعرف مدى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى اكتساب المفاهيم الحسابية لدى ذوي صعوبات التعلم قبل وبعد تطبيق نموذج ميرل وتنيسون لتنمية اكتساب المفاهيم الحسابية.

حـــــدود البحـــــث:

يقتصر البحث علي:

١- **الحدود البشرية:** تتمثل في طالبات صعوبات التعلم اللواتي لديهن صعوبات في الحساب.

٢- **الحدود المكانية:** تم تطبيق البحث في بعض مدارس مدينة نجران.

٣- **الحدود الزمنية:** تم تطبيق تجربة البحث في بداية الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٣٨ / ١٤٣٩ هـ.

مصطلحـــات البحـــث:

نموذج ميرل وتنيسون (Merrill & Tennyson,1977): يعني تعلم المفاهيم وفقاً لهذا النموذج من العام إلى الخاص، أو من الكل إلى الجزء، بما يعرف بالطريقة الاستنتاجية، وذلك من خلال عرض المعلم للتعريف، ثم تقديم الأمثلة واللاأمثلة، ثم يقوم المتعلم بعملية التصنيف (صيدم،٢٠١٢).

اكتســـاب المفهـــوم:

هو عملية البحث عن الخصائص وحصر تلك الخصائص التي تستخدم في التمييز بين الأمثلة وغير الأمثلة في الفئات المختلفة"(علوان،٢٠١٢، ٦٥).

ويعرف اجرائيا بأنه: قدرة التلميذات ذوات صعوبات التعلم على التمييز بين الصفات، أو الخصائص الأساسية للمفهوم، وكذلك تمييز الأمثلة المنتمية للمفهوم من الأمثلة غير المنتمية؛ ويقدر ذلك بالدرجة التي تحصل عليها التلميذات في الاختبار المستخدم لقياس مستوى اكتساب مفاهيم الحساب لدى التلميذات.

المفهـوم الـريـاضـي Concept Mathematic

هو فكرة مجردة أو صورة ذهنية (عقلية) يكوّنها الفرد حول عدة أشياء أو مواقف رياضية تشترك جميعها في خاصية أو أكثر، بحيث يمكن الاعتماد على هذه الفكرة في تصنيف الأشياء وتحديد ما إذا كانت أمثلة أو ليست أمثلة على هذه الفكرة المجردة(عفانة،٢٠٠٦).

وتعـرف المفـاهيـم الحسـابيـة اجـرائيـا: بانها تلك المفاهيم المتعلقة بالعمليات الحسابية الأربعة كالجمع والطرح والضرب والقسمة ومفاهيم اخرى ستحدد في ضوء الاختبار المعد للطالبة.

صعوبات التعلم:

تعني وجود خلل في واحدة أو أكثر من العمليات النفسية الأساسية التي تتضمن فهم أو استخدام اللغة المنطوقة أو المكتوبة أو القيام بالعمليات الحسابية (العبيد،٢٠٠٩). وعرفتها المملكة العربية السعودية بأنها: اضطرابات في واحدة أو أكثر من العمليات النفسية الأساسية التي تتضمن فهم واستخدام اللغة المكتوبة أو اللغة المنطوقة والتي تبدو في اضطرابات الاستماع والتفكير والكلام، والقراءة والكتابة(الإملاء، والتعبير، والخط)، والرياضيات والتي لا تعود إلى أسباب تتعلق بالعوق العقلي أو السمعي أو البصري أو غيرها من أنواع العوق أو ظروف التعلم أو الرعاية الأسرية. (وزارة التربية والتعليم، ١٤٢٢ هـ).

ويعرف اجرائيا بأنه: التلميذات اللواتي يعانين من صعوبات في اكتساب مفاهيم الحساب وتقدر بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار اكتساب المفاهيم الحسابية المعد لهذا الغرض.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

تناول الإطار النظري نموذج "ميرل وتنيسون"، واكتساب المفاهيم الحسابية والرياضية، وصعوبات تعلم الحساب لذوي صعوبات التعلم.

يعد نموذج ميرل تنيسون أحد النماذج الاستنتاجية التي تعتمد على عدة استراتيجيات في تقديم المفهوم تبدأ من تعريف المفهوم مرورا بشواهد المفهوم (أمثلة–لا أمثلة) وصولا للتدريب الاستجوابي للتأكد من مدى قدرة المتعلم على التمييز بين الشواهد المنتمية والشواهد غير المنتمية للمفهوم (صيدم،٢٠١٢).

خطوات نموذج "ميرل وتنيسون":

حدد "ميرل وتنيسون" (Merrill & Tennyson,1977) مجموعة من الخطوات التي تعد بمثابة الموجهات في تدريس المفاهيم، تتثمل في (موسى،٢٠٠٦؛ Guzel& NAL,2008):

الخطوة الأولى: تحديد ما إذا كان تدريس المفهوم ضرورياً.

وفي هذه الخطوة يقوم المعلم بتحليل محتوى الدرس ومعرفة المفاهيم الجديدة. وتعد هذه العملية وفق نموذج "ميرل وتنيسون" (Merrill & Tennyson,1977) عملية مهمة للغاية وتتوقف على مهارة المعلم. كما يقرر ظروف تحليل المحتوى نمط السلوك المطلوب من المتعلم.

وحسب هذه الظروف يستطيع المعلم أن يقرر أيضا فيما إذا كان موضوع الدرس يحتاج إلى تدريس حسب نمط تدريس المفهوم أم لا. ويرى "ميرل وتنيسون"(Merill & Tennyson)، بأن المعلم يمكن أن يقرر تدريس موضوع ما على أساس تعلم المفهوم إذا توافر محتواه على بعض أو كل الشروط التالية (بلطية،٢٠٠٤؛ شبانة،٢٠٠٥؛ الحراسيس،٢٠٠٧؛ أحمد،٢٠١١):

١- وجود بعض المصطلحات أو الكلمات الجديدة في محتوى الدرس، حيث يتوقف ذلك على خبرات المعلم الخاصة بالموضوع، ومعرفته التامة بمستوى طلابه. فإذا قرر المعلم أن محتوى الموضوع يتضمن كلمات أو مصطلحات جديدة، وأنها كلمات صعبة، وتمثل صنفا من أشياء أو حوادث، أو رموزا، ويرى بأن على المتعلم فهمها، واستخدامها، عندئذ يقوم المعلم بإعداد خطة لتدريسها على أساس تعليم المفاهيم. مثال في الرياضيات: النسبة التقريبية، القطعة الدائرية، الراسم، ظل الزاوية، جيب الزاوية، قاطع الزاوية ... ألخ،،،

٢- عندما تقترح مادة الدرس استدعاء تعريف لبعض المصطلحات: ففي هذه الحال تقتضي إعطاء بعض التعريفات لمصطلحات أو كلمات، أو رمز خاص. وهنا يتفحص المعلم كل مصطلح، ليتأكد من أن التعريف المطلوب هو كلمة لصنف وليس لحالة، خاصة من ذلك الصنف.

٣- عندما يتطلب الدرس استخدام قاعدة، لاسيما إذا كان المحتوى المراد تدريسه يتطلب قيام المتعلم بسلوك استخدام قاعدة ما، فعلى المعلم أن يفحص القاعدة، وأن يحضر دروسا للمفاهيم المهمة التي تتضمنها تلك القاعدة. أما إذا كانت المفاهيم الواردة في القاعدة مفهومة لدى المتعلم، وباستطاعته إعطاء أمثلة خاصة على كل مفهوم فيها، عندئذ لا يكون لدرس المفهوم أية ضرورة.

٤- عندما يقدم المحتوى سلسلة من الخطوات، خاصة إذا كان محتوى الدرس يستخدم خطوات متسلسلة، وهنا ينبغي أن يفحص المعلم كل خطوة ويقرر ما إذا كان بعضها، أو جميعها يؤهل تدريسها على أساس المفاهيم.

٥- عندما تستدعي مادة الدرس مطابقة أجزاء لوحدة تركيبه. وهذا يعني ان تحليل محتوى الدرس مهم للمعلم، حيث يساعده ذلك على تحديد المصطلحات الجديدة، أو الخطوات، أو الأجزاء، أو العمليات، أو القواعد التي قد تدعوا الحاجة إلى تعليمها على أساس مفهومي.

الخطوة الثانية: التعريف:

ويتم في هذه الخطوة تحديد التعريف الدقيق للمفهوم، وذلك من خلال الخطوات التالية(Jonassen,2006):

- **تحديد اسم المفهوم سواء أكان كلمة، أو جملة، أو رمز مثل:** المربع، الأشكال الهندسية المتوافقة، رمز الحجم (ح).
- **تحديد الخصائص الأساسية الهامة (الحرجة) وغير الأساسية (غير الحرجة) للمفهوم:** تعني الخصائص الحرجة للمفهوم، الخاصية الضرورية التي يمكن بواسطتها تحديد أعضاء الصنف. أما الخاصية غير الحرجة، فهي الخاصية المتغيرة التي لا صلة لها بالمفهوم، وتشترك ببعض أعضاء الصنف وليس بها جميعا. لذا فهى ليست ضرورية لتحديد اعضاء الصنف.
- **تعريف المفهوم:** جملة تقريرية أو أكثر توضح الخصائص الأساسية (الحرجة)، وتوضح العلاقات فيما بينها. حيث يقسم "ميرل وتنيسون" المفاهيم حسب العلاقات التي تربط خصائصها الحرجة إلى ثلاثة أقسام، تتمثل في (الظفيري،٢٠٠٥؛ صيدم،٢٠١٢):

أ) **المفاهيم الوصلية أو التجمعية (Conjunctive Concepts):** تعني المفاهيم التي تتطلب توافر جميع الخصائص فيها حتى يمكن تمييزها، وترتبط هذه الخصائص معا بأداة الربط (و)(And) التي تظهر واضحة في التعريف. فعند تدريس شبه المنحرف – على سبيل المثال– فإن التعريف ينبغي أن يتضمن جميع الخصائص الحرجة أو المميزة لشبه المنحرف، وطبيعة العلاقة التي تربط هذه الخصائص. فإذا كان تعريف شبه المنحرف بأنه: شكل رباعي مغلق ويحتوي على ضلعين متوازيين. فإن هذا التعريف يحدد الخصائص المميزة لشبه المنحرف والعلاقات التي تربطها، والتي تربط بأداة الربط(و) .

ب)**المفاهيم المنفصلة أو المفرقة (Disjunctive Concepts):** هى التي تظهر خصائصها المميزة منفصلة، أو مفرقة في الأمثلة المقدمة عليها، فهى لا تحتاج بالضرورة إلى تواجد جميع الخصائص الحرجة في المثال، حتى يكون دليلا على المفهوم، وإنما وجود خاصية في الشيء أو جزء من هذه الخصائص تجعله مثلا على المفهوم، والأداة المستخدمة في توضيح الخصائص المميزة لمفاهيم الفصل هي الأداة(أو– Or) التي تظهر واضحة في تعريف مثل هذه المفاهيم.

ج) **المفاهيم العلائقية أو مفاهيم العلاقات (Relational Concepts)**: وفيها يتم تحديد أعضاء الصنف بناءً على علاقات زمانية أو مكانية تربط بين خاصيتين حرجتين أو أكثر، بمعنى حدوث إحدى الخاصتين قبل الأخرى، أو بعدها، أو أن إحدى الخصائص تأخذ ترتيبا معينا، كأن تقع فوق، أو تحت الخصائص الأخرى.

الخطوة الثالثة: جمع شواهد المفهوم :(Instances):

تعبير عام يطلق على الأمثلة المنتمية وغير المنتمية للمفهوم. وتعني مجموعة الأمثلة واللاأمثلة المناسبة لتوضيح المفهوم. ويعني المثال (Example) العنصر الذي ينتمي للمفهوم، ولكنه عنصر ينتمي لصنف أو لمفهوم آخر. ومن أشكال التمثيلات لشواهد المفهوم ما يلي (أبوهلال،٢٠١٢):

١- **المرجع:** يعني جمع الشواهد من المفهوم أو المرجع نفسه. ويقصد بالمرجع، الشيء، أو الحادثة، او الرمز الحقيقي، كما هو في العالم الواقعي، أو الخيالي.

٢- **التمثيل المشابه شكلا:** يقصد بذلك أن تكون الأمثلة مماثلة في شكلها وخصائصها للمفهوم المراد تعلمه، لكنها ليست كالواقع تماما، وإنما صورة، أو نموذج، أو محاكاة تماثل الواقع، وتمثل خصائص المفهوم أصدق تمثيل، وتنسجم مع الواقع انسجاما تاما.

٣- **التمثيل الرمزي:** تعني الأمثلة الممثلة للمفهوم رمزيا، باستخدام كلمات أو رموز تحل محل المفهوم. وعلى الرغم من أنها لا تماثل الواقع الحقيقي تماما؛ إلا أنها من أكثر التمثيلات استخداما في توضيح المفاهيم؛ خاصة المفاهيم المجردة التي ليس لها أمثلة واقعية. وتتطلب عملية جمع شواهد المفهوم مراعاة قاعدتين مهمتين تتعلقان بالأمثلة (قاعدة تبادل المثال) التي تنص على ضرورة اختلاف كل مثال عن المثال السابق له، وعن المثال التالي له في قائمة الأمثلة المقدمة على المفهوم قدر الإمكان، بحيث يتمثل هذا الاختلاف في الخصائص المتغير للمفهوم، أما إذا لم تختلف الأمثلة في خصائصها المتغيرة، أو أن الخصائص المتغيرة، كانت متشابهة في كل مثال، حيث إن هذه الامثلة تسمى بالأمثلة المتقاربة أو المتجانسة. ومثل هذه الأمثلة ينبغي تجنبها خوفا من إيقاع التلاميذ في أخطاء التصنيف.

أما اللا أمثلة (قاعدة مقابلة اللامثال): فتنص على أن اللا أمثلة ينبغي أن تقترن بالأمثلة بشكل أزواج متقابلة(مثال–لامثال)، بحيث تكون خصائصها المتغيرة متشابهة قدر الإمكان. وهذا يجعل التمييز بينهما ليس أمرا سهلا، ولكن استخدام قاعدة المقابلة هذه، تمكن المتعلم من إجراء المقارنات وعمل التمايزات الدقيقة بين خصائصهما للكشف عن الاختلافات التي تميز المثال واللامثال. ويرى "ميرل وتنيسون" بأنه ليس كل لامثال يصلح لتعليم المفهوم بمجرد أنه ليس من صنف المفهوم، وإنما ذلك اللامثال الذي يشبه المثال في خصائصه المتغيرة إلى حد كبير، يمكن أن يذكره المتعلم خطأ بأنه مثال، فإذا اعتبرنا – على سبيل المثال– مفهوم المربع فإن جميع الأشكال الرباعية، عدا المربع تعتبر لا أمثلة جيدة على مفهوم المربع، أما الأشكال الهندسية الأخرى، مثل: الدوائر والمثلثات، أو بعض العناصر التي تنتمي لأصناف أخرى، مثل: الحيوان، والنبات، فتعتبر لاأمثلة غير مناسبة لمفهوم المربع. (الجوهري،٢٠٠٥).

الخطوة الرابعة: تقدير صعوبة شواهد المفهوم:

تعني تقدير صعوبتها، كما يراها المتعلم وليس كما يراها المعلم. وتتم هذه الخطوة قبل قيام المعلم بإجراءات تدريس المفهوم، حيث يقوم المعلم بتقدير صعوبة الأمثلة واللاأمثلة للمفهوم المراد تعليمه، كما يقوم باختيار عينة ممثلة من الطلاب، وإعطائهم تعريف المفهوم، ثم عرض قائمة من أمثلة ولاأمثلة المفهوم بترتيب عشوائي، من أجل تصنيفها إلى أمثلة تنتمي للمفهوم، وأخرى لاتنتمي إليه، وذلك عن طريق استخدام التعريف.

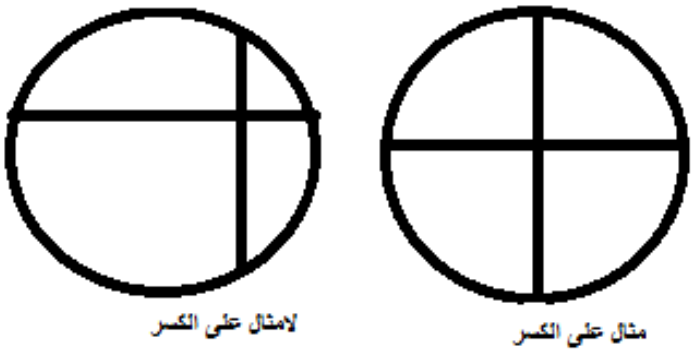
الخطوة الخامسة: إعداد اختبار تشخيصي لتصنيف الخصائص الجديدة للمفهوم:

تعني قيام المعلم بإعداد اختبار تشخيصي يتعلق بتصنيف الأمثلة واللاأمثلة الجديدة على المفهوم، بهدف معرفة قدرة الطلاب على أداء السلوك الصحيح للتصنيف ووضع العلاج المناسب لها.

الخطوة السادسة: استخدام قاعدة عزل الخاصية:

تعني قيام المعلم بعزل الخصائص الأساسية التي تميز المثال بشكل واضح، وتختفي في اللامثال.

وتتطلب هذه القاعدة استخدام وسيلة أو أداة تبرز للمتعلم الخصائص الأساسية في المثال بشكل مباشر، مع التركيز على غيابها في اللامثال. وبذلك فإنها تمنع إمكانية التشويش الذي قد يحصل للمتعلم عند تشابه الخصائص المتغيرة خلال مقابلة المثال مع اللامثال (الحجرية،٢٠٠٨).



ومن أمثلة التركيز على الخاصية لتوضيح فكرتها، خاصية مفهوم المستقيمين المتوازيين في الحساب، والتي ينبغي إظهارها بشكل بارز في أمثلة المفهوم وفقا لقاعدة عزل الخاصية، فإذا اعتبرنا المستقيمين المتوازيين بأنهما: المستقيمان اللذان لهما زاوية الميل نفسها(الحجرية،٢٠٠٨).

كما يتم عرض مجموعة من الأمثلة واللاأمثلة على المفهوم، كما يلي: مستقيمات متوازية، وأشكال هندسية فيها مستقيمات متوازية، مثل المربع، والمستطيل، وشبه المنحرف، والمعين كأمثلة على المفهوم، ومستقيمات غير متوازية، وأشكال هندسية، مثل: المثلث والأشكال الرباعية التي لا تتضمن أي مستقيمين متوازيين كلا أمثلة على المفهوم. ففي مثل هذه الحالة يتم التركيز على الخاصية المميزة في جميع الأمثلة وهي زاوية الميل، مع إبرازها في هذه الأمثلة، والتركيز على غيابها في اللاأمثلة، دون التركيز على اسم المفهوم "التوازي" مثلا، أو أسماء الأمثلة كالمربع، والمستطيل، والمعين، وشبه المنحرف. ومن الوسائل المستخدمة في إبراز الخاصية الحرجة التظليل، والألوان، والتنقيط، لتوضيح الخاصية الحرجة لمفهوم "الكسر" (دعنا،٢٠٠٩).

فإذا اعتبرنا تعريف "الكسر "بأن: جزء أو أكثر من كل، تم تقسيمه إلى أجزاء متساوية. وفي المثال التالي عرض مثال ولا مثال من خلال عرض دائرة مقسمة إلى أربعة أجزاء متساوية كمثال، ودائرة أخرى مقسمة إلى أربعة اجزاء غير متساوية كلا مثال(حناوي،٢٠١١).

الخطوة السابعة: تصميم استراتيجية مناسبة لتدريس المفهوم:

تتمثل في (تعريف المفهوم – الأمثلة واللاأمثلة أي شواهد المفهوم)، حيث يرى ميرل وتنيسون أن الاستراتيجيات التي تصمم لتعليم المفهوم، تتضمن في الغالب تقديم العموميات. وتتضمن هذه العموميات تعريف المفهوم، وشواهده. ولذلك فالعموميات حسب ميرل وتنيسون، هى المكونات، أو العناصر الأساسية للمفهوم، والتي يشترط تقديمها للمتعلم عند القيام بمهمة تدريس المفهوم. ويتم تقديم هذه العموميات باستخدام نمطين هما(دعنا،٢٠٠٩):

١- **العرض الشارح:** يعني تقديم العموميات بطريقة تخبر المتعلم عن المعلومات دون أن تستحثه على إصدار استجابة صريحة لها.

٢- **العرض الاستجوابي:** يعني تقديم العموميات بطريقة تسأل المتعلم عن المعلومات وتستحثه على إصدار استجابة صريحة لها.

الخطوة الثامنة: التقويم التشكيلي والإجمالي

يعني مجموعة من البيانات والمعلومات التي تساعد في مراجعة العناصر الأساسية للمفهوم وتطويرها، إضافة إلى التقويم الذي يتم تصميمه لقياس النتائج التعليمية التي تتم خلال دراسة المفاهيم ذات العلاقة بمادة دراسية كاملة.

ومن نماذج اكتساب المفاهيم نموذج "ميريل وتنيسون" الذي يتكون من تعريف، وتفسير، وعرض أمثلة "متطابقة" ولا أمثلة بطريقة مرتبة من السهل إلى الصعب وهي متباينة، وتدريب الطلاب من خلال الممارسة وتقديم أمثلة ولاأمثلة، حيث يتم من خلال العرض التوضيحي، قيام المعلم بشرح ما إذا كانت كل حالة مثال أو أي مثال للمفهوم، ثم يشير إلى وجود أو غياب الدرجة الحرجة لتعلم المفهوم. ويطلب من الطلاب تمييز أمثلة ولا أمثلة من خلال إجاباتهم. وقد أظهرت الدراسات أن تقنية العرض التفسيرية تعد فعالة في تشكيل المعرفة المفاهيمية (الرشيدي،٢٠٠٩).

خطوات تدريس المفاهيم الرياضية وفق نموذج ميرل وتنيسون:

أشارت الأدبيات التربوية إلى أن نموذج: "ميرل وتنيسون"، حيث تضمن ثلاثة تحركات رئيسة، تمثلت في (أبو أصفر،٢٠٠٢):

١- تعريف موضح في ضوء تحليلات نقدية.

٢- عرض ايضاحي لأمثلة منتمية وغير منتمية لها ميزات مختلفة.

٣- تدريب استجوابي يستلزم ان يقوم المتعلمون فيه بالتمييز بين الأمثلة المنتمية وغير المنتمية وتبرير اختيارهم في ضوء تعريف المفهوم.

اكتساب المفاهيم الحسابية:

عرفها (Daivis,1999) بأنها: قدرة الطالب على التمييز بين أمثلة المفهوم من لا أمثلته، وتحديد الخصائص والشروط الكافية ليكون أي مثال هو مثال على ذلك المفهوم.

وتعرفه الباحثة إجرائيا بأنه: قدرة التلميذات ذوات صعوبات التعلم على القيام بعملية تعريف وتمييز وتطبيق المفاهيم الحسابية واستعمالها في مواقف تعليمية لاحقة، ويقاس عن طريق اختبار اكتساب المفاهيم الذي أعدته الباحثة.

مكونات المفهوم الأساسية (عناصره):

يتكون المفهوم من العنصر التالية (الطائي والجميلي،٢٠١٤):

١- فراغ المفهوم:

يتضمن كل الصفات والخواص والمميزات التي تتوافر في الحالات التي تتفق والمفهوم، فمثلاً العبارة الآتية" شكل رباعي يتكون من زوجين من الأضلاع المتوازية "متوازي الأضلاع، فهذا المفهوم فراغه يتكون من (مجموعة) من الأشكال الهندسية الرباعية التي تشترك كلها في صفة وخاصية موحدة ألا وهي أن كل زوجين من الأضلاع متوازية بغض النظر عن أنها مربع أو مستطيل أو معين.

٢- مصطلح المفهوم:

وهو ذلك الاسم أو الرمز الذي يطلق على المفهوم بناءً على الخواص المشتركة بين عناصر فراغه، فمثلاً في المفهوم السابق يكون مصطلح المفهوم هو "متوازي الأضلاع".

٣- محتوى المفهوم:

تعني العبارة التي تُعطى للمفهوم وتعرفه، وهي عبارة عن تلخيص وتجميع للخواص المتوافرة في عناصر الفراغ التي تُميزها من غيرها، حيث إن صوغها في جملة تعطي المعنى، وتعكس الصورة العامة لتلك الخواص .مثال ذلك" (متوازي الاضلاع) محتواه عبر عنه بجملة مفيدة وهي شكل رباعي له زوجان من الأضلاع المتوازية.

ويبدوا أن بناء المفاهيم في جميع مستويات التعلم يتطلب قدرا من الخبرات الفعلية، حيث يشير "برونر" إلى أهمية تعلم المفهوم، حيث إنها(سالم،٢٠١١):

١- تقلل من تعقد البيئة؛ إذ إنها تصنف ما هو موجود في البيئة من أشياء أو مواقف.

٢- تعد الوسائل التي تعرف بها الأشياء الموجودة في البيئة.

٣- تقلل الحاجة إلى إعادة التعلم عند مواجهة أي جديد.

٤- تساعد على التوجيه والتنبؤ، والتخطيط لأي نشاط.

٥- تسمح بالتعميم والربط بين الأشياء.

كما يسهم تعلم المفاهيم في فهم وتفسير كثير من الأشياء التي تثير انتباههم في البيئة والتي يمكن أن يستجيبوا لها، كما تزيد من قدرتهم على حل استخدام المعلومات في مواقف حل المشكلات.

فحينما يتعلم الطفل مفهوما علميا، فإنه يتعلم حقيقة من الحقائق، ويعرف خصائصها، ثم ينقل ما تعلمه ويعممه إلى أشياء أخرى جديدة تنتمي لفئة المفهوم. وتدريجيا تنمو مفاهيم الطفل وتتدرج من المستويات البسيطة السهلة إلى المستويات المعقدة المركبة، كما يمكن مساعدة الأطفال على نمو المفاهيم العلمية من خلال الأنشطة المعدة لهذا الغرض(سليمان،٢٠٠٧).

كما يعد المفهوم بناء عقلي أو تمثيل يتكون من معلومات منظمة حول عنصر أو فئة من العناصر. وغالبا ما تتم الإشارة إلى العناصر المكونة لظاهرة، أو حدث، أو إجراء، أو جودة، أو علاقة من أجل استرداد المعلومات المخزنة في الذاكرة، حيث تصنف المعلومات استنادا إلى صفاتها المشتركة باستخدام المفاهيم، والخصائص التي يتم تخطيطها في ذاكرة المتعلم. وبالتالي، فإن تعلم المفاهيم يكون اقتصاديا في تخزين المعلومات حول الكائنات، والأحداث، أو الكيانات دون ترميز لكل منهما معلومات الشخص بشكل منفصل (Jonassen, 2006).

كما ينطوي تعلم المفهوم على التعميم بين أمثلة مختلفة والتمييز بين الأمثلة وأمثلة، حيث يتعلم معظم الطلاب الكثير من المفاهيم من خلال الأنشطة المختلفة التي تنطوي على الملاحظة والخبرة، إضافة إلى أن الطلاب المعاقين عقليا يتعلمون إجراءات تشكيل المفهوم بنفس طريقة التي يتعلم بها أقرانهم العاديين نفس المفاهيم مع تطور تنظيم المعلومات في الذاكرة الدلالية للطلاب المعاقين عقليا

الذين لديهم خبرة عملية محدودة وضعف الذاكرة العاملة ومشاكل في التعميم التي تؤثر سلبا في تعلم المفاهيم من خلال المراقبة والتجارب اليومية. من أجل التغلب على هذه الصعوبة. وللتغلب على هذه الصعوبة يتطلب تصميم مفهوم التعليم بطريقة تساعد الطلاب على تعميم المفهوم(شنطاوي،٢٠٠٨).

وتؤثر طرائق التعليم المختلفة في اكتساب المفاهيم، حيث تتمثل هذه المتغيرات التعليمية في طريقة عرض المفهوم، ترتيب عرض الأمثلة واللا أمثلة، وعدد الأمثلة، وميزات الأمثلة. باعتبارها نموذجا فعالا من نماذج التدريس، كما تعد البحوث التجريبية مجموعة من الإجراءات لتعليم المفاهيم. ويمكن تلخيص هذه الإجراءات من خلال تحليل المفهوم المراد تدريسه، وصياغة تعريف المفهوم، وتوليد قائمة من الأمثلة واللا أمثلة، وتحديد الأهداف التعليمية، وتحديد طريقة عرض المفهوم، واختيار العدد المناسب من الأمثلة واللا أمثلة، وتقديم المفهوم الصحيح، من خلال التغذية الراجعة، والتقييم من خلال تقديم مجموعة جديدة من الأمثلة واللا أمثلة (Ozyurek, 2005).

استراتيجيات تعليم المفاهيم الحسابية:

أشارت الأدبيات التربوية إلى الافتراض القائل بأن للاستراتيجية أَثر على اكتساب المفهوم، ومن ثم المفاهيم المرتبطة به. إذ عرف "هندرسون" استراتيجية تعليم المفهوم بأنها "مجموعة من التحركات التي يقوم بها المعلم عند تعليم أي مفهوم" (أبو زينة ،٢٠٠١، ١٣٧). ونظراً لأهمية الاستراتيجيات في تعليم المفاهيم الحسابية، فقد أجريت دراسات عدة للبحث بهدف تعرف أكثرها فعالية، من أهمها(أبو زينة،٢٠١١):

أ) الاستراتيجية المكونة من تحركات أمثلة الانتماء: حيث يقدم المعلم أمثلة تصف المفهوم ويدركه التلاميذ من خلالها.

ب) الاستراتيجية المكونة من تحركات أمثلة الانتماء، أمثلة عدم الانتماء ولكن ليس بترتيب ثابت أو محدد.

ج) استراتيجية تعريف، أمثلة الانتماء، أمثلة عدم الانتماء: حيث يبدأ المعلم بإعطاء تعريف المفهوم أولاً، ثم يعطي أمثلة يوضح فيها التعريف، ثم يعطي للتلاميذ بعد ذلك اللاأمثلة لإزالة سوء الفهم، وللتمييز بين المثال المنتمي والمثال غير المنتمي.

د) استراتيجية أمثلة الانتماء، أمثلة عدم الانتماء، تعريف: حيث يبدأ المعلم بعرض أمثلة تحقق سمات المفهوم، ثم يتبع ذلك أمثلة لا تنتمي للمفهوم، ثم يتبع ذلك إعطاء عبارة تفسر المفهوم تفسيرا لغويا يوضح معناه، أي التعريف.

ومن تحركات تعليم المفاهيم أيضا (سليمان،٢٠٠٧؛ الطائي والجميلي،٢٠١٤):

١- تحـــرك التصنيـــــف:

يتم في هذا التحرك، تحديد مجموعة أشمل وأعم تحتوي مجموع إسناد المفهوم أي يتم تحديد مجموعة أشمل ينتمي إليها المفهوم؛ فمثلاً عند تقديم مفهوم المثلث، نصنفه ضمن مجموعة أشمل وهي المضلعات المغلقة. والعدد الزوجي يمكن أن نضعه ضمن مجموعة أشمل هي الأعداد الكلية. وقد يطلق على هذا التحرك تحرك الخاصية الواحدة.

٢- تحـــرك التحـديـــــد:

يتم في هذا التحرك، تحديد جميع الخصائص أو السمات المميزة للمفهوم؛ فمثلاً مفهوم العدد الأولي بأنه: العدد الذي له قاسمان(عاملان) فقط، هما العدد نفسه والواحد.

٣- تحـــرك التحليـــــل:

في هذا التحرك يتم تحديد مجموعة جزئية واحدة أو أكثر من مجموعة الإسناد للمفهوم. فمثلاً يتم تقديم مفهوم الشكل الرباعي، من خلال ذكر مجموعة المستطيلات أو مجموعة المعيّنات باعتبارها مجموعات جزئية من مجموعة إسناد الشكل الرباعي.

٤- تحـــرك المقـــارنـــــة:

يتم في هذا التحرك، تحديد أوجه الشبه والاختلاف بين المفهوم الحالي ومفهوم آخر سبق تعلمه. فمثلاً عند تقديم مفهوم المعين يتم مقارنته بمفهوم المربع، وعند تقديم مفهوم المتباينة يتم مقارنته بمفهوم المعادلة.

٥- تحـــرك الـــرســـــم:

يقوم المعلم في هذا التحرك برسم شكل توضيحي للمفهوم، فمثلاً يرسم المربع أو المستطيل أو المستقيمين المتوازيين أو الدائرة أو ...، ويعد تحرك الرسم من التحركات المهمة في تدريس المفاهيم الهندسية. ويمكن أن يدعم تحرك الرسم التحركات الأخرى التي يستخدمها المعلم.

٦- تحـــرك التعـــريـــف:

في هذا الإجراء يقوم المعلم بإعطاء المفهوم (اسم المفهوم – المصطلح) تفسيراً وشرحاً لغوياً يوضح معناه. ويعد تحرك التعريف من أكثر التحركات شيوعاً في الاستعمال وسهولة في الاستخدام، وأكثرها دقة في تحديد المفهوم. ولكن في الوقت نفسه يعد تحرك التعريف من التحركات الصعبة على التلاميذ خاصة في المراحل المبكّرة؛ مما يجعلهم يلجؤون لحفظ التعريفات دون فهم؛ وبالتالي لا يستطيعون توظيف هذه المفاهيم واستخدامها.

وعلى الرغم من أهمية التعريف ودوره في تحديد المفهوم وتوضيحه، إلا أنه ليس ضرورياً في تكوين المفهوم ولا في استخدامه، طالما أن المفهوم موضحاً بطرق إجرائية وأمثلة توضيحية. أي أن عملية إعطاء تعريف للمفهوم يعتمد على المستوى الدراسي للطالب، وعلى المستوى العقلي واللغوي، ومدى تجريد المفهوم نفسه، ولكن يظل إعطاء تعريف للمفهوم مطلباً أساسياً وخاصة في المراحل العليا.

٧- تحـــرك المثـــــال:

في هذا النوع من التحركات يقوم المعلم بتقديم (إعطاء) مثال أو أكثر على المفهوم، على أن تتوفر في كل مثال جميع خصائص المفهوم. فمثلاً عند تدريس مفهوم العدد الأولي يعطي المعلم أمثلة على العدد الأولي مثل:٢، ٣، ٥، ٧، ١١، ١٣، ...

المفهـــوم الـــريـــاضـــي:

تعد الرياضيات علم تجريد من إبداع العقل البشري، فنتائج الرياضيون مجموعة الأفكار، وهي لغة مفيدة في التعبير، وتتميز بأنها طريقة للبحث، تعتمد على المنطق والتفكير العلمي، مستخدما سرعة البديهة وسعة الخيال ودقة الملاحظة، فهى سيدة العلوم وخادمتها، وهذا سر عظمة الرياضيات(سلامة،٢٠٠٣). كما أن الرياضيات علم بناء استدلالي، ولكن عندما يدرسها المتعلم فإنه ليس من المهم ان يشتق معلومات جيدة، مثلما يفعل العلماء؛ بل يكون الاهتمام منصبا على اكساب المتعلم كيفية إجراء العمليات الاستدلالية البسيطة التي يمكنه بواسطتها اشتقاق بعض النتائج من معلومات رياضية متاحة لديها (دياب،٢٠٠٤؛ عريفيج وسليمان،٢٠٠٥).

وتعرف الرياضيات بأنها: بناء استدلالي تساعد على تنظيم وتطوير أساليب التفكير العلمي، كما توظف كأداة لفهم البيئة المحيطة والتعامل معها (مقاط،٢٠٠٧ ،١٣).

وعرفت بأنها: أبنية محكمة يتصل بعضها ببعض اتصالا وثيقا مشَكَّلَة في النهاية بنيانا متكاملا متينا، واللبنات الاساسية لهذا البناء هى المفاهيم والتعريفات الرياضية واستنتاج القوانين والنظريات، تعتمد اعتمادا كبيرا على المفاهيم في تكوينها واستيعابها واكتساب ها (المشهراوي،٢٠٠٣ ،٢٦).

وعرف المفهوم الرياضي بأنه: هو فكرة مجردة أو صورة ذهنية (عقلية) يكوّنها الفرد حول عدة أشياء أو مواقف رياضية تشترك جميعها في خاصية أو أكثر، بحيث يمكن الاعتماد على هذه الفكرة في تصنيف الأشياء وتحديد ما إذا كانت أمثلة أو ليست أمثلة على هذه الفكرة المجردة(عفانة،٢٠٠٦). يوضع عند المصطلحات.

ومن أمثلة المفاهيم في الحساب: المثلث، المربع، العدد الزوجي، العدد الأولي، القاسم، المضاعف، الإبدال، التجميع، العنصر المحايد، الأس، الأساس، التقاطع، الانتماء، الاتحاد، المستقيمان، الزاوية المستقيمة، الزاويتان المتقابلتان بالرأس، الزاويتان المتجاورتان، الزاويتان المتكاملتان والتعبير عنها برمز أو بكلمة أو مصطلح رياضي للدلالة عليها.

العوامل التي تؤثر في اكتساب المفاهيم الحسابية:

هناك العديد من العوامل التي تؤثر في اكتساب الطلاب للمفاهيم والمهارات الحسابية، من أهمها (صبيح والسعايدة والرحمانة،٢٠١١):

١- الافتقار إلى المفردات العامة والمفردات الحسابية الابتدائية: حيث إن الأطفال العاديين يتعلمون اللغة منذ الولادة وهذا يساعدهم على اكتساب وتطوير واستعمال المفاهيم والمهارات الحسابية، أما الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة يجدون صعوبة في اكتساب اللغة ويتعلمون في بيئتهم على سبيل المصادفة (التلفزيون، الراديو)، فبدون التعلم الرسمي فإن الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة لا يمكن أن يطوروا المفاهيم والمهارات الحسابية.

٢- صعوبة الاتصال بالآخرين: حيث يؤثر في الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة في اكتساب المفاهيم والمهارات الحسابية وحل المشكلات الحسابية والتعبير بأفكار رياضية.

تأخر التطور الإدراكي: قد يتأخر، لكن إذا توافرت البيئة التربوية المناسبة يمكن أن يتطور.

كما يقضي الأطفال والكبار وقتا كبيرا في اتقان مهارات الحساب نظرا لكثرة استخدامها في الحياة اليومية. كما يعتمد حل المشكلات الحسابية على العديد من الاستراتيجيات المختلفة التي يستخدمها الكبار وكذلك الأطفال، حيث يعتمد الأداء على كل من استراتيجية الاختيار وكفاءة الاستراتيجية. كما يعتمد اختيار الاستراتيجية على اختيار استراتيجية من بين مجموعة من البدائل المتاحة لحل المشكلة. ففي مجال الحساب الذهني، يتميز الاسترجاع المباشر للذاكرة بالاستراتيجيات الإجرائية ١ مثل العد (٧ + ٤ = ٧ ... ٨ ... ٩ ... ١٠ ... ١١؛ ٣ × ٧ = ٧ ... ١٤ ... ٢١) والتحول (على سبيل المثال، ٨ + ٥ = ٨ + ٢ + ٣؛ ٩ × ٦ = ١٠ × ٦ – ٦). وتشير كفاءة الاستراتيجية إلى مدى سرعة ودقة الاستراتيجية التي تؤدي إلى الحل. كما الاسترجاع عموما يكون أكثر كفاءة من التحول، الذي لا يزال أكثر كفاءة من العد(مداح،٢٠٠٩).

نظريات اكتساب المفاهيم

أ) نظرية المفاهيم الكلاسيكية The classical Theory off concepts

تفترض النظرية أن لكل مفهوم مجموعة من الأمثلة، ويسهم كل مثال بتوضيح خاصية أو أكثر من الخصائص المشتركة للمفهوم، حيث تعمل الخصائص المشتركة على تحديد (كيف يكتسب الفرد المتعلم المفهوم). وبالرغم من سيادة النظرية الكلاسيكية حتى وقت قريب في تفسير تكوين المفاهيم؛ إلا أنه يمكن توضيح كيفية اكتساب وتكوين المفاهيم في مثال مفهوم المربع وفقا لتصورات النظرية الكلاسيكية للمفهوم والخصائص المشتركة عند تعلم المفهوم (McShane, 2003,125-128).

ففي تكوين مفهوم المربع يجب على معلم الحساب تقديم الخصائص التالية:

١- أن المربع شكل مغلق.

٢- له ٤ أضلاع.

٣- جميع أضلاعه متساوية الطول.

٤- جميع زواياه قائمة وتساوي ٩٠°

ويمكن للتلميذ اكتساب مفهوم المربع الذي يتمثل في أنه: شكل مغلق ذو أربعة أضلاع متساوية، وجميع زواياه متساوية أيضا. وفي هذا الإطار يمكن اكتساب أو تكوين المفاهيم عن طريق ما يعرف بالعناصر المشتركة، وأن لكل مفهوم مجموعة من الخصائص المشتركة لتحديد المفهوم، ومن ثم اكتسابه.

ب) نظرية ليفين لاختبار الفروض Levine's Theory hypothesis testing

يشير (Maltin, 2003) إلى أن الفرد المتعلم يختار فرضا يسمى بالفرض العامل working hypothesis والذي يحدد على أساسه استجابته، كما تعمل التغذية المرتدة feed back التي يتلقاها المتعلم بعد كل استجابة على تحديد القرار بشأن هذا الفرض العامل، فإما أن يظلكما هو إذا كان متفقا ومتسقا مع معلومات التغذية المرتدة، على الجانب الآخر إذا كان غير متفق او متسق معها(تناقض بين الفرض العامل ومعلومات التغذية المرتدة)، فإنه يقوم بتغيير فرضه العامل، واختيار فرض عامل جديد، وهذا يجب أن يتسق ويتفق الفرض العامل الجديد مع معلومات التغذية المرتدة الحالية، والتغذية المرتدة السابقة، وتستمر محاولات واستجابات المتعلم في تلقي التغذية المرتدة إلى أن يصل إلى مرحلة اكتساب المفهوم. كما يمكن للمتعلم دراسة جميع العروض الممكنة، ثم يقوم بعد ذلك باختيار أو انتقاء بعض الفروض الفرعية، ويحاول بعد ذلك تحديد الفرض الأكثر توافقا مع تكوين واكتساب المفهوم. كما يلاحظ أن عدد الفروض الفرعية التي يحددها المتعلم ترتبط بصعوبة المفهوم المراد تكوينه، إضافة إلى بعض السمات الشخصية المرتبطة بالشخص المتعلم. وقد يُفهم من هذا أن على المتعلم التركيز على الفرض الذي يمكنه من عملية التصنيف الصحيحة للمعلومات المرتبطة بتكوين المفهوم، وقد يحتاج الأمر تقديم مثال أو لا مثال للمفهوم حتى يتمكن الفرد المتعلم من استخدام التغذية المرتدة عند تكوين المفهوم.

إلا أن (Matlin, 2003) يفضل تبني نظرية تكرار الخصائص Feature Frequency Theory عند تفسير كيفية اكتساب وتكوين المفاهيم، حيث تفترض هذه النظرية ان الأفراد يحتاجون إلى استخلاص الخصائص المناسبة مع ربطها بفئة المعلومات المناسبة لها، مع أهمية ربط ذلك بالتغذية المرتدة، سواء كانت صحيحة أم غير صحيحة، فعندما يسير المتعلم في تكوين

واكتساب المفهوم، فإنه ينتقي ويختار الفروض ذات التكرارات العالية، بمهني أنه يقوم ببناء فروضه من خلال تكرار الخصائص أو المعلومات المكررة، لكن قد يفشل الأفراد في اكتساب المفاهيم في حالة عدم الانتباه إلى الخصائص المكررة.

ج) نظرية الخصائص المتعلمة Prototype Theory

أشار (Huffman & Vernoy,2002) إلى اعتبار نظرية (Rasch) للخصائص المتعلمة أحد النظريات الحديثة في اكتساب وتكوين المفاهيم، حيث تفترض النظرية أن مفاهيم الفرد اليومية تتشكل في شكل خصائص متعلمة أو أمثلة جيدة، وذلك باعتبار أن أي خاصية متعلمة يكتسبها الفرد تُعد بمثابة تمثيل موجز لكل المعلومات التي تناسب مفهوم ما يكونه الفرد. وعندما يقابل الفرد معلومات جديدة فإنه يقرر، إذا كانت هذه المعلومات ترتبط وتمثل جزءً من مفهوم ما يحاول الفرد أن يكتسبه، حيث يتم ذلك عن طريق مقارنة المعلومات الجديدة بالخصائص المتعلمة والمرتبطة بالمفهوم، كما يذكر (Huffman & Vernoy,2002) مجموعة من العوامل التي تؤثر في اكتساب المفهوم، إضافة إلى الخصائص المتعلمة السابقة، تتمثل في:

١- عدد الخصائص: من السهل اكتساب او تعلم المفهوم باستخدام خاصية واحدة فقط أو اثنين من الخصائص المرتبطة، أو حتى باستخدام عدد قليل من الخصائص غير المرتبطة بالمفهوم.

٢- بروز الخصائص Salience of attributes : يقصد بها اكتساب أو تكوين المفهوم ومن ثم تعلمه من خلال وضوح وبروز مجموعة من الخصائص ذات العلاقة بالمفهوم.

٣- الأمثلة الموجبة في مقابل الأمثلة السالبة Positive versus negative examples : وفيها يكون اكتساب وتكوين المفهوم أسرع لدى الأفراد، إذا تم تقديم عدد كبير من الأمثلة الموجبة عن المفهوم.

د) نظرية تجهيز المعلومات في اكتساب المفهوم Information Processing Theory

يرى أصحابها أن الأطفال يمكنهم استخدام ما هو أكثر التماثل الادراكي Perceptual similarity أو التماثل السطحي عند تكوين أو اكتساب المفاهيم عن طريق تصنيف المعلومات المقدمة إليهم إلى فئات، وذلك لأن التماثل او التشابه قد يكون غير كافٍ لدعم اكتساب ومن ثم تعلم المفهوم، أو

تعميم الاستجابات المرتبطة بتكوين المفهوم(Barrett & Abdi ; murphy & Gallagher, 2001: 333- 346).كما يرى أصحاب نظرية تجهيز المعلومات أن الأطفال لديهم نظرياتهم ومعتقداتهم عن العالم المحيط بهم، ولهذه النظريات والمعتقدات تأثير في اكتساب وتكوين المفاهيم.

وبالرغم من أن هذه النظريات أو المعتقدات قد تكون بسيطة؛ إلا أن الأطفال لا يكونون فقط فئات من المعلومات عن المفاهيم التي يعالجونها أو يتعاملون معها على أساس التشابه والتماثل الادراكي، ولكنهم يفسرون المعلومات الادراكية في ضوء نظرياتهم ومعتقداتهم؛ لأنهم قد يستنتجون منها ما يمكنهم من إجراء عملية التصنيف، كما أن نظرياتهم ومعتقداتهم تمكنهم من التفكير فيما وراء الخصائص السطحية للمفهوم، وقد يساعدهم ذلك على اتخاذ قراراتهم المتعلقة بالفئات والتصنيفات المرتبطة بالمفهوم المراد تكوينه، ومن ثم فإن الفروق بين الطفل والكبير في تكوين المفهوم قد ترجع إلى التغيرات في نظرياتهم ومعتقداتهم التي يرجعون إليها عند تكوين المفهوم(الرشيدي،٢٠٠٩). وقد يعتمد اكتساب وتكوين المفهوم لدى الأطفال على المعرفة والمعلومات السابقة وعلى قدرتهم على تشفير Incoding ترميز المعلومات في الذاكرة، وذلك حيث تساعد المعرفة السابقة في تعلم عملية التصنيف.

ويستخدم الفرد المستقبلات الحسية في الحصول على المعلومات الخارجية، أي إن المعلومات المدركة تنقل للفرد من خلال المكون الحسي، وقد يطلق على هذه العملية بعد استقبال المعلومات وتسجيلها بالذاكرة الأولية Primary memory ، ثم يأتي بعد ذلك المكون الثاني الذي يعرف بالضبط والتحكم التنفيذي، حيث تأتي المعلومات الخاصة بالمفهوم، ويتم عمل المعالجات التنفيذية لها، حيث تصبح هذه المعلومات مدركة، مما يوجه عملية الانتباه لها. وهنا تتركز وظيفة الانتباه في المحافظة على تفاعل المعلومات المدركة مع عمليات المكون الثالث في النموذج وهو الذاكرة العاملة، وفيها شكل يرتبط بالمفاهيم السابق تعلمها وآخر يعتبر مخزنا للمفاهيم التي يقوم الفرد بتجهيز المعلومات لها حاليا.

ومن خصائص الذاكرة العاملة (الرشيدي،٢٠٠٩):

١- التشفير Incoding.

٢- التجهيز Storage.

٣- الاسترجاع Retrieval.

٤- الاستبقاء Maintenance.

يتم فيها استبقاء وصيانة المفاهيم في الذاكرة العاملة دون أن تفقد حتى يتم تخزينها في الذاكرة طويلة الأمد.

تقويم مدى اكتساب الطلبة للمفهوم الرياضي:

يتطلب تعليم المفهوم وتقويم تعلمه، وفق الخطوات التالية(دعنا،٢٠٠٩):

- تحديد نوع المفهوم.
- صياغة تعريف المفهوم المراد تعليمه.
- تحديد الصفات المميزة للمفهوم والتي من خلالها تصنف المثيرات في صنف المفهوم.
- تحديد قاعدة المفهوم، حيث تختلف القواعد المعرفية للمفهوم باختلاف طبيعة المفهوم.
- تحديد موقع المفهوم من هرم المفاهيم الأخرى.
- اختيار الأمثلة التي تنطبق على المفهوم والتي لا تنطبق عليه في تعليم المفهوم.
- تطبيق المفهوم وانتقال أثره.

ومن نماذج تقدير مدى اكتساب الطالب للمفهوم، ما يلي(أبوهلال،٢٠١٢):

النمـــــوذج الأول:

قائمة قياس اتقان تعلم المفهوم، حدده الهويدي (٢٠٠٦) كما يلي:

م	الشيء المعطى	العمل الذي يقوم به الطالب
١	إذا أعطي اسم المفهوم	يعطي مثالاً منتمياً عليه
٢	إذا أعطي اسم المفهوم	يعطي مثالاً لا ينطبق على المفهوم
٣	إذا أعطي مثالاً على المفهوم	يعطي اسم المفهوم
٤	إذا أعطي تعريف المفهوم	يعطي اسم المفهوم
٥	إذا أعطي تعريف المفهوم	يختار الصفة التي ترتبط بالمفهوم
٦	إذا أعطي تعريف المفهوم	يختار الصفة التي لا ترتبط بالمفهوم
٧	إذا أعطي اسم المفهوم	يعطي تعريف المفهوم
٨	إذا أعطي اسمي مفهومين	يبين العلاقة التي تربط ما

النمـــوذج الثـــانـــي:

نموذج ديفس (Davis ,1999.102-105) في اكتساب المفهوم حيث يقسم هذا النموذج درجة اكتساب المفهوم إلى مستويين:

المستـوى الأول:

يقيس ندرة الطالب على تمييز أمثلة المفهوم من لا أمثلته ويستطيع الطالب أن يقوم بالتحركات التالية:

١- يعطي أمثلة للمفهوم، أو يقوم بتحديد أمثلة المفهوم من بين مجموعة من الأمثلة المتنوعة.
٢- يعلل سبب اختيار أمثلة المفهوم.
٣- يعطي أمثلة سلبية للمفهوم.
٤- يعلل سبب اختيار الأمثلة السلبية.

المستـوى الثـانـي :

يقيس قدرة الطالب على تمييز خصائص المفهوم، ويستطيع القيام بالتحركات التالية:

١- يحدد الأشياء التي يجب توفرها في أمثلة المفهوم.
٢- يحدد الخصائص والشروط الكافية حتى يكون أي مثال هو مثال على المفهوم.
٣- يحدد الطالب الصفات المشتركة بين مفهومين والصفات غير المشتركة.
٤- يعطي تعريفاً دنيقاً ومحدداً للمفهوم.
٥- يذكر الطالب طرق استخدام المفهوم المختلفة.

وقد استفادت الباحثة من النموذجين السابقين في بناء اختبار اكتساب المفاهيم الحسابية.

صعـوبـات تـدريـس مفـاهيـم الـريـاضيـات:

تعود صعوبات تدريس المفاهيم الرياضية إلى عدّة أسباب أهمها (Geary,2002; Mehryar,2003; Geary, Carren, &Desoto,2004):

١- معظم مفاهيم مادة الرياضيات ذات طبيعة مجردة، لذا يصعب تناولها، خاصة في المرحلة الابتدائية.
٢- توفير الظروف الملائمة والوسائل المناسبة عند تدريس الرياضيات، لتحقيق التجارب التي يتمكن التلميذ من خلالها من تكوين المفاهيم الصحيحة بسهولة أكبر.

٣- العديد من العلاقات والمفاهيم الرياضية تُدرّس دون أن يفهم التلميذ – وحتى المعلم- من أين جاءت، ولأي هدف وضعت.

٤- الفجوة الكبيرة بين ما يتعلمّه التلميذ وبين ما يمكن تطبيقه في الحياة اليومية: يمكن استخدام العمليات الحسابية في العديد من المواقف اليومية، لكن مفاهيم أخرى كالكسر والجذر، لا تستخدم إلا في نطاقات ضيقة ومتخصّصة.

٥- تدريس الرياضيات عملية تسلسلية معقدّة، فتدريس مفهوم ما يعتمد على الاكتساب الصحيح لمفاهيم أخرى، لذلك فان أي خطأ في استيعاب المفهوم يؤدي حتما إلى سلسة -قد تكون لا متناهية- من الأخطاء في مفاهيم أخرى.

٦- الفروق فردية في تناول المفاهيم الرياضية كغيرها، إذ تكوّن تصورات مختلفة عن المفهوم، أو الموضوع المدروس، بعدد تلاميذ القسم: فإذا كان لدينا ٢٥ تلميذا في القسم، فالمفهوم= ٢٥ تصوّرا، بالإضافة إلى تصوّر المعلم الذي يؤثّر عليهم.

٧- التصورات الخطأ لبعض المعلمين في تصوّر بعض المفاهيم -بغض النظر عن مصدرها- تُنقل إلى التلاميذ، وإن لم يتمّ تصحيحها فقد تتفاقم وتنقل إلى أجيال أخرى، وهذا سبب وجود الأخطاء الشائعة والتصورات القومية الخاطئة.

٨- تكوّين التصورات البديلة للمفهوم نتيجة لطبيعة التفكير، كالطبيعة الثقافية والاجتماعية لمحيط الفرد، التجارب الشخصية خاصة الانفعالية منها، دور المدرسة في تدريس المفاهيم.

٩- إتباع النظام التعليمي، في أغلب الدول، شكلا نمطيا ينتج عنه تعليم قائم على تكوين علاقات بين المثير والاستجابة، أو بمعنى آخر الحفظ الآلي لنماذج حلول المشكلات، بدلا عن بناء المعرفة وفهم حقيقي للمواضيع التي يتم تدريها، والدليل على ذلك الفشل المُلاحظ لدى التلاميذ في تطبيق ما تعلموه في مواقف جديدة وغير مألوفة.

١٠- نمطية التجارب والأمثلة المقدّمة للتلميذ تؤدي إلى تكوين تصوّر بديل لعدد من المفاهيم والعلاقات بينها، فقد تُضمّ صفات إلى تعريف مفهوم ما، ليست لها علاقة فعلية بالمفهوم، حيث يرجع ذلك إلى تكرارها في الأمثلة أو التجارب الموضّحة للمفهوم المعني بالدراسة.

١١- صعوبة تدريس الاختصارات والرموز الرياضية.

١٢- الاستغناء عن بعض مكونات المفهوم، وفي بعض الأحيان استبدالها بأخرى بديلة، وذلك مراعاةً لمستوى النمو العقلي للتلميذ

١٣- طول مدّة تكوين أو تدريس المفاهيم، وامتدادها على سنوات عدّة تطول أو تقصر حسب طبيعة كلّ مفهوم، وهذا ما نلاحظه مثلا في مفهوم الكسر الذي لا يكتمل تكوينه في المدرسة الابتدائية، بل ويمتدّ حتى الجامعة.

١٤- التصورات البديلة المكوّنة في مراحل سابقة (مرحلة ما قبل المدرسة) على التكوين الصحيح للمفاهيم العلمية، فكلما كانت التصورات راسخة (بفعل امتداد زمن تكوينها أو لشيوعها) كلما زادت صعوبة تصحيحها.

وفي هذا الإطار ترى الباحثة ضرورة التحقق من الاكتساب الصحيح للمفهوم، وذلك من خلال التحركات التالية:

١- تكليف التلميذ إعطاء أمثلة ولا أمثلة عن المفهوم.

٢- تكليف التلميذ بتعريف المفهوم.

٣- تقديم أمثلة للتلميذ وتكليفه بتحديد اسم المفهوم المتناول.

٤- تقديم تعريف للتلميذ ونطلب منه تسمية المفهوم المُعرّف

ومن الملاحظ أن المفاهيم لا تنمو أو تتطور بمعدل واحد، فكلما ازدادت خبرة الفرد عن المفهوم بتعرفه على أمثلة إضافية له، تكشف لديه المزيد من الخصائص عنه، وتعرف على العلاقات التي تربطه مع مفاهيم أخرى، كأسباب هذه العلاقات، ولذلك تتغير صررة المفهوم لدى الفرد، وتصبح أكثر وضوحا، ودقة، وأكثر عمومية، وتجريدا (Mousley, & Perry,2009).

وعلى سبيل المثال: تنمو المفاهيم المادية وتتطور بدرجة أسرع من المفاهيم المجردة، وقد يعود السبب في ذلك إلى استخدام الخبرات المباشرة، والأمثلة الحسية في تشكيل المفاهيم المادية وتعلمها، بينما لا تتوفر الأمثلة الحسية، أو الواقعية، عند تشكيل المفاهيم المجردة، وانما تتشكل بالاعتماد على الخبرات البديلة، كالأمثلة الرمزية، الأمر الذم يتطلب قدرة عالية على التفكير المجرد، ولهذا السبب يتم التركيز على تعلم المفاهيم المادية أولا عند الأطفال، ثم الانتقال بهم تدريجيا لتعلم المفاهيم المجردة في المراحل التعليمية التالية أو اللاحقة (الأقرع،٢٠١٣).

أسباب صعوبات المفاهيم الحسابية لذوي صعوبات التعلم:

هناك العديد من الأسباب التي تؤدي إلى صعوبة اكتساب مفاهيم الحساب، من أهمها (Unal, & Ozmen, 2008; Sluis,,Leij &DeJong,2005):

أ) **القدرة العقلية:** تتمثل في: القدرة العقلية المحدودة، والبطء في معدل الاستجابة للمثير، وتكوين المفاهيم ذات العلاقة بالكمية واكتساب ها.

ب) **الإدراك:** تتمثل في: مشكلات في الإدراك البصري: قد تؤدي هذه المشكلة إلى عكس وقلب الأرقام وتغير فيمتها (مثل: كتابة ٢١ بدلا من ١٢)، وعدم معرفة قيمة العدد حسب المنزلة، مثل(عدم معرفة أن قيمة الرقم ٥ في العدد(١٥) أقل من قيمة العدد في الرقم(٥١)، وصعوبات في إدراك العلاقات المكانية :مثل :عدم معرفة اليسار من اليمين.

ج) **عوامل نفسية: تتمثل في:** مشكلات انفعالية، واجتماعية وعدم التكيف الاجتماعي.

د) **الذاكرة: تتمثل في:** عدم القدرة على تذكر التعليمات والمعلومات، ومشكلات في الذاكرة السمعية، والذاكرة البصرية.

هـ) **العمليات المعرفية: تتمثل في صعوبات في:** التفكير الكمي والاستدلالي والاستقرائي، التعلم، والانتباه، والمقارنة، والبحث والاستفسار والتقييم.

و) **التعلم: يتمثل في:** صعوبات في القراءة، والكتابة، إضافة إلى الفجوة في اكتساب المهارات الأولية السابقة، والتدريس غير الجيد وغير المناسب لاكتساب المهارات بشكل كافٍ، عدم وجود فهم لمعنى الأرقام، وعدم وجود فهم للإجراءات الصحيحة التي يجب إتباعها في حل مسألة ما، وانخفاض القدرة على التعميم والتمييز، وشيوع استخدام الأصابع وغيرها من العادات غير الناضجة في حل المسائل الحسابية، وانخفاض مستواهم في حل المسائل اللفظية، وصعوبة إدراك الفروق بين قيم الأعداد المختلفة، إضافة إلى انخفاض مستوى انتقال أثر التدريب.

صعوبات تعلم الحساب:

يعد الحساب (الرياضيات) إحدى المواد الدراسية التي يُظهر فيها الكثير من التلاميذ أداءً ضعيفا في إتقان مهاراتها إلى جانب عدم قدرتهم على تذكر الحقائق الأساسية، حيث لا يمكنهم حل

المسائل الحسابية المتنوعة، كما أنهم لا يتمكنون من إيجاد استراتيجيات الحل التي يستخدمونها للنجاح في حل المهمة بأنفسهم، وهذا ما يطلق عليهم ذوي صعوبات تعلم الرياضيات (الحربي،٢٠١٠). حيث عرفها الزيات (٢٠٠٢) بأنها صعوبات في:

١- استخدام وفهم المفاهيم والحقائق الرياضية.

٢- الفهم الحسابي والاستدلال العددي والرياضي.

٣- إجراء ومعالجة العمليات الحسابية والرياضية.

وتعبر هذه الصعوبات عن نفسها من خلال العجز في استيعاب المفاهيم وصعوبات إجراء العمليات الحسابية.

وفي هذا الصدد، يوجد العديد من الدراسات ذات العلاقة، منها ما يلي:

الدراسات التي تناولت نموذج "ميرل وتنيسون":

هدفت دراسة الظفيري (٢٠٠٩) إلى تعرف مدى فاعلية نموذج ميرل–تنيسون في اكساب طلبة الصف الثاني المتوسط بعض مهارات الكتابة والنحو، وتكونت عينة البحث من (١٢٩) طالبا، تم تقسيمها إلى مجموعتين تجريبية بلغ عددها (٦٥) طالبا، ومجموعة ضابطة بلغ عددها (٦٤) طالبا، وتكونت أدوات البحث من اختبار المفاهيم الكتابية، واختبار المفاهيم النحوية، وأظهرت النتائج فاعلية نموذج ميرل– تنيسون في اكساب طلاب المجموعة التجريبية المفاهيم الكتابية والنحوية. كما أظهرت النتائج أن نموذج "ميرل وتنيسون: ذو كفاءة مقبولة تربويا في إكساب طلبة الصف الثاني المتوسط بعض مفاهيم الكتابة وكذلك بعض مفاهيم النحو، إضافة إلى وجود علاقة ارتباطية بين اكتساب تلاميذ المجموعة التجريبية للمفاهيم النحوية وبين صحة تعبيرهم الكتابي.

واستهدفت دراسة أحمد (٢٠١١) تعرف أثر نظرية ميرل في تعليم المفاهيم على تحصيل طلبة الصف الرابع الأساسي في مادة العلوم في المدارس الحكومية في محافظة سلفيت، ولتحقيق اهداف الدراسة تم إعداد اختبار تحصيلي، وطبقت الدراسة على عينة تألفت من (١٤٣) طالبا وطالبة، موزعين على أربع شعب في أربع مدارس مختلفة(مدرستان للذكور، ومدرستان للإناث)، واختيرت شعبتان(شعبة للذكور وأخرى للإناث) بطريقة عشوائية تمثلان الشعبتين التجريبيتين، ودرستا

باستخدام نظرية ميرل كطريقة تدريس، بلغ عدد أفرادها(٧٢) منهم(٣٥) طالبا و(٣٧) طالبة، أما الشعبتان الأخيرتان فقد درستا بطريقة التدريس التقليدية، بلغ عدد أفرادها (٧١)، منهم(٣٤) طالبًا و(٣٧) طالبة. وأظهرت النتائج، عدم وجود فرق بين تحصيل المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على الاختبار التحصيلي، كما كان متوسط درجات تحصيل الذكور في العينة الضابطة أفضل من متوسط درجات تحصيل الإناث لنفس العينة(الضابطة)، في حين كان متوسط درجات تحصيل الإناث في العينة التجريبية أفضل من متوسط درجات تحصيل الذكور لنفس العينة(التجريبية).كما أظهرت النتائج عدم وجود فرق يعزى للجنس(ذكر، أنثى) بين المجموعتين التجريبية و الضابطة معا، بينما كانت المتوسطات الحسابية لصالح الإناث في المجموعة التجريبية، ولصالح الذكور في المجموعة الضابطة.وقد أظهرت النتائج وجود فرق للتفاعل بين القدرة والجنس لصالح الذكور من ذوي القدرات المرتفعة.وبالتالي فإن استخدام نموذج ميرل قد حسن من مستوى التحصيل لدى الطلبة، وتعد نظرية واستراتيجية فعالة في تنظيم المحتوى التعليمي وعرضه.

وأجرى صيدم (٢٠١٢) دراسة هدفت إلى تعرف أثر توظيف نموذج ميرل وتنيسون في بناء المفاهيم الهندسية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بمحافظة غزة ،ولتحقيق أهداف البحث تم اختيار مدرسة تونس الثانوية للبنين التابعة لمديرية شرق غزة بطريقة قصدية وتم اختيار الصفوف بشكل عشوائي, حيث تكونت عينة البحث من(٧٥) طالبا من طلاب الصف الثامن الأساسي موزعين على صفين دراسيين، حيث مثل أحدهما المجموعة التجريبية، بلغ عدد طلابها(٣٨) طالبا، بينما مثل الآخر المجموعة الضابطة، بلغ عددها(٣٧) طالبا ،وتكونت أدوات البحث من أداة تحليل محتوى وحدة الهندسة، واختبار المفاهيم الهندسية، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى(α=<.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (نموذج ميرل وتنيسون) وأقرانهم العاديين (الطريقة العادية)، في الاختبار المفاهيمي البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

دراسات تناولت اكتساب المفاهيم الرياضية والحسابية:

هدفت دراسة حناوي (٢٠١١) إلى تعرف فاعلية استخدام المدخل البصري المكاني في تنمية المفاهيم الهندسية والحس المكاني لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وتكونت عينة الدراسة من (٩٢)

تلميذا وتلميذة، تم تقسيمها إلى مجموعتين تجريبية، بلغ عددها (٤٦) تلميذا وتلميذة، وضابطة، بلغ عددها (٤٦) تلميذا وتلميذة، كما تكونت أدوات الدراسة من اختبار المفاهيم الهندسية في وحدة الهندسة بالصف الرابع الابتدائي، واختبار الحس المكاني، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة عند مستوى (٠١.) لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الهندسية.

واستهدفت دراسة سالم(٢٠١١) إلى تعرف أثر استخدام مخططات المفاهيم في علاج المفاهيم الحسابية الخاطئة، وتكونت عينة البحث من(٢٠٧) طالب وطالبة، منها(١٠٩)، و(٩٨) طالبة في الصف العاشر الأساسي بشمال غزة، كما تكونت أدوات البحث من اختبار تشخيصي لتحديد المفاهيم الحسابية الخاطئة في وحدة المنطق، وتم تحديد المفاهيم الحسابية، التي بلغ عددها(١٥) مفهوما تم إعداد مخططات رياضية لها ،وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وأظهرت النتائج وجود فروق بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية التي درست بالمخططات المفاهيمية الحسابية.

وقد هدفت دراسة صبيح؛ السعايدة؛ الرحمانة (٢٠١١) إلى تعرف مستوى اكتساب الطلبة الصم للمفاهيم والمهارات الحسابية، ومعرفة أثر الجنس في اكتساب ذلك، وقد تكونت عينة البحث من (١٢٣) طالبا وطالبة من طلبة الصف الرابع والسادس من مدارس الأمل للصم والبكم في محافظة العاصمة ومحافظة الزرقاء ومحافظة البلقاء. كما تكونت أدوات البحث من اختبار تحصيلي يقيس مستوى اكتساب الطلاب الصم للمفاهيم والمهارات الحسابية. وأظهرت النتائج أن متوسط اكتساب المفاهيم للصف الرابع كان متوسطا وللصف السادس كان مقبولا، ووجود فروق بين طلبة الصف الرابع والصف السادس في متغير الجنس لصالح الطالبات.

واستهدفت دراسة إبراهيمي (٢٠١٢) تعرف أثر استراتيجية التعلم التعاوني – لنتعلّم معا - على اكتساب المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ السنة الأولى متوسط، وتكونت عينة الدراسة من مجموعة ضابطة بلغ عددها (٣٥) تلميذا وتلميذة (١٩ ذكور– ١٦ إناث)، ومجموعة تجريبية بلغ عددها (٣٤) تلميذا وتلميذة(١٨ذكور–١٦إناث)، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار المفاهيم الرياضية، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠١.) بين تلاميذ المجموعة

التجريبية في اختبار المفاهيم الرياضية القبلي والبعدي لصالح البعدي، كما أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠١.) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية لصالح التجريبية. كما أظهرت النتائج عدم وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠٥.) بين متوسطي درجات الذكور والإناث في اختبار المفاهيم الرياضية البعدي، إضافة إلى عدم وجود تفاعل بين الجنس والطريقة.

وهدفت دراسة أبو هلال (٢٠١٢) إلى تعرف أثر التمثيلات الرياضية على اكتساب المفاهيم والميل نحو الحساب لدى طلاب الصف السادس الأساسي، وتكونت عينة البحث من (٨٠) طالبا، تم تقسيمها إلى مجموعتين تجريبية، والأخرى ضابطة، وتكونت أدوات البحث من اختبار اكتساب المفاهيم، ومقياس ميول نحو الحساب، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(α=05) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في اختبار اكتساب المفاهيم ومقياس الميل نحو الحساب لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى الصلاحات(٢٠١٢) دراسة هدفت إلى تعرف المفاهيم الهندسية لدى تلاميذ الإعاقة السمعية في المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية، وتكونت عينة الدراسة من(١٦) تلميذا منهم(٩) تلاميذ من الصم و(٧) ضعاف السمع ،كما تكونت أدوات الدراسة من اختبار للمفاهيم الهندسية يتضمن(الخطوط- الأشكال- القياسات)، وأشارت النتائج إلى أن درجة امتلاك التلاميذ الصم وضعاف السمع ما نسبته(٦١%) من مفردات الاختبار، كما أظهرت النتائج إلى عدم وجود فروق على الدرجة الكلية للاختبار أو أي من المجالات الثلاث تعزى إلى درجة الإعاقة السمعية، في حين أشارت الدراسة إلى وجود فروق في الدرجة الكلية على الاختبار وعلى مجال الخطوط لصالح الفئة العمرية(١٠-١١) سنة.

وقام علوان (٢٠١٢) بدراسة هدفت إلى تعرف أثر استخدام التعلم النشط في تحصيل بعض المفاهيم الحسابية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مدرسة نوح التابعة لمديريه تربية محافظة ميسان، وتكونت عينة الدراسة من (٦٠) تلميذا من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مدرسة نوح بمحافظة ميسان تم تقسيمها إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية وضابطة، بلغ عدد كل

منهما (٣٠) تلميذا، كما تكونت أدوات الدراسة من اختبار المفاهيم الرياضية، وأظهرت النتائج وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة بين متوسط درجات المجموعة التجريبي (الذين خضعوا للتعلم الشط)ومتوسط درجات المجموعة الضابطة(الذين درسوا بالتعلم المعتاد)في تطبيق الاختبار التحصيلي للمفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لصالح المجموعة التجريبية.

واستهدفت دراسة الأقرع (٢٠١٣) تعرف أثر توظيف نموذج جانييه لبناء المفاهيم الهندسية على تحصيل طلاب الصف التاسع بوحدة الهندسة بشمال غزة، وتكونت عينة الدراسة من(٧٢) طالبا، تم اختيارها بطريقة عشوائية من طلاب الصف التاسع الأساسي من مدرسة ذكور جباليا الإعدادية(هـ)، تم اختيارها بطريقة (قصدية)، تم تقسيميا إلى مجموعتين، الأولى تجريبية، بلغ عددها (٣٦) طالبا، والثانية ضابطة، بلغ عددها (٣٦)، طالبا، وتم تطبيق الدراسة على الوحدة الرابعة من كتاب الرياضيات المقرر للصف التاسع الأساسي، للفصل الأول الدراسي(وحدة الهندسة)، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي، وأظهرت النتائج وجود أثر كبير لنموذج جانييه على التحصيل الدراسي للمفاهيم الهندسية عند تطبيقه على الطلاب، لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى محمد (٢٠١٣) دراسة هدفت إلى تعرف فعالية الحقائب التعليمية في تنمية بعض المفاهيم الحسابية لدى الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعلم، ومن ثم إعداد حقيبة تعليمية في المفاهيم الرياضية للأطفال المعاقين عقليا في أقل وقت ممكن وبأقل جهد وتكلفة سعيا وراء الارتقاء بهذه الفئة ودمجهم في المجتمع، وتعميم هذه الحقيبة على مستوى المملكة بشكل خاص والعالم العربي بشكل عام. وتكونت العينة من (٣٠) طفلا، منها (١٥ طفلا) للعينة الضابطة و (١٥ طفلا) للعينة التجريبية، ممن تتراوح نسبة ذكائهم ما بين (٥٥ - ٧٠) وتم استخدام الأدوات التالية: اختبار كاتل لقياس ذكاء الأطفال، وقائمة بالمفاهيم والمهارات اللازمة لتعلم المفاهيم الرياضية، والتي تتناسب مع الأطفال المعاقين عقليا، واختبار تحصيل في المفاهيم الرياضية. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية ورتب درجات أطفال المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي للمفاهيم الرياضية لصالح المجموعة التجريبية، مما يعني فعالية الحقائب التعليمية في تنمية بعض المفاهيم الرياضية.

واستهدفت دراسة أحمد وخضير (٢٠١٤) تعرف أثر دورة التعلم المعدلة (7E'S) في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي، تكونت عينة الدراسة من مجموعتين تجريبية بلغ عددها (٢٢) تلميذة، ومجموعة ضابطة، بلغ عددها (٢٢) تلميذة من تلميذات الصف الخامس الابتدائي، كما تكونت أدوات الدراسة من اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا في اكتساب المفاهيم الرياضية لصالح تلميذات المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة توبة(٢٠١٤) إلى تعرف أثر استخدام استراتيجية النمذجة الحسابية على استيعاب المفاهيم الحسابية وحل المسألة الحسابية لدى طلبة الصف السابع الأساسي في وحدة القياس، وتكونت عينة البحث من مجموعة تجريبية بلغ عددها(٣٨) طالبة، ومجموعة ضابطة بلغ عددها(٣٨) طالبة، كما تكونت أدوات البحث من اختبار استيعاب المفاهيم الحسابية، واختبار حل المسائل الحسابية، وأظهرت النتائج وجود فروق بين المجموعتين في وحدة القياس في اختبار استيعاب المفاهيم الحسابية، واختبار حل المسائل الحسابية في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

كما هدفت دراسة الطائي والجميلي (٢٠١٤) إلى تعرف أثر استعمال أنموذج (جيرلاك وإيلي) في اكتساب المفاهيم الرياضية واستبقائها لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، وتكونت عينة البحث من (٦٠) طالبة تم اختيارهن بطريقة قصدية من مجتمع الدراسة تم توزيعهن على مجموعتين بواقع (٣٠) طالبة في المجموعة التجريبية و(٣٠) طالبة في المجموعة الضابطة، كما تكونت ادوات الدراسة من اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية، وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام نموذج (جيرلاك وايلي) في اكتساب المفاهيم الرياضية.

واستهدفت دراسة (Arslantekin, & Akin, 2017) إلى تعرف فعالية نموذج التدريس المباشر في اكتساب المفاهيم والأشكال الهندسية لذوي الاعاقة البصرية، وتكونت عينة الدراسة من (٣) طلاب من المعاقين بصريا، كما تكونت أدوات الدراسة من اختبار المفاهيم والأشكال الهندسية، وأظهرت النتائج تمكن الطلاب المعاقين بصريا من إتقان مفهوم المجال الهندسي والتعميمات الهندسية، وأرجعت الدراسة سبب ذلك إلى نموذج التدريس المباشر.

تعليق عام على الدراسات السابقة وأوجه الاستفادة منها :

- أشارت الدراسات إلى أهمية التدريس وفق نموذج "ميرل وتنيسون" في اكتساب المفاهيم الرياضية والحسابية والهندسية.
- تأتي هذه الدراسة بهدف توفير مزيد من المعلومات والأدلة على أهمية استخدام نموذج "ميرل وتنيسون" على اكتساب المفاهيم الحسابية لدى تلميذات صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية".
- يختلف البحث الحالي عن البحوث والدراسات السابقة في التدريس وفق نموذج "ميرل وتنيسون" وتعرف فعاليته في اكتساب المفاهيم الحسابية لدى الطالبات ذوات صعوبات التعلم وهو ما لم تتناوله الدراسات العربية السابقة.

استفادة البحث الحالي من البحوث والدراسات السابقة:

- إعداد دليل معلمة الحساب لذوات صعوبات التعلم في دروس الحساب بالمرحلة الابتدائية (الصف الرابع) وفق نموذج "ميرل وتنيسون" لاكتساب المفاهيم الحسابية لدى التلميذات ذوات صعوبات التعلم.
- اعداد سجل نشاط للطالبات وفق نموذج "ميرل وتنيسون".
- اعداد أداة البحث (اختبار اكتساب المفاهيم الحسابية).
- تتميز باستخدام نموذج "ميرل وتنيسون" لدى تلميذات ذوات صعوبات التعلم"، حيث اتضح وجود ندرة في الدراسات التي تناولت اكتساب المفاهيم الحسابية لدى ذوات صعوبات التعلم في مقرر الحساب وفق نموذج "ميرل وتنيسون"، على المستوى المحلي.
- استخدمت بعض الدراسات دليلاً للمعلمة، وكتاب نشاط للطالبة، من إعداد الباحثة الذي يوضح الخطوات الإجرائية لكيفية تدريس مفاهيم الحساب في الهندسة للصف الرابع الابتدائي للتلميذات ذوات صعوبات التعلم وفق نموذج "ميرل وتنيسون".
- استفاد البحث الحالي من البحوث والدراسات السابقة في معرفة كيفية بلورة مشكلة الدراسة وصياغة أسئلتها وأهدافها وأهميتها ومصطلحاتها.
- تعرف كيفية تحليل المحتوى المحدد (الحساب لذوات صعوبات التعلم) وحساب ثبات التحليل وصدقه.

- طريقة اختيار عينة البحث الحالي.
- كما استفادت أيضاً من الدراسات السابقة في تنظيم الإطار النظري للبحث الحالي.
- تعرف الإجراءات والخطوات التي تتخذها المعلمة لبناء دروس الحساب في الوحدة المحددة في مادة الحساب بالمرحلة الابتدائية، واستراتيجيات تقديمها وفق نموذج "ميرل وتنيسون"، حيث تنعكس هذه الإجراءات والخطوات في أنماط من الأفعال تؤديها المعلمة والتلميذات في الموقف التعليمي لاكتساب بعض المفاهيم الحسابية، مما يسهم في مساعدة الباحثة في تصميم الوحدة المختارة في الحساب وفق نموذج "ميرل وتنيسون".
- الاستفادة من الدراسات السابقة في كيفية تصميم دليل المعلمة وفق نموذج "ميرل وتنيسون" والأنشطة اللازمة لإعداد دروس الحساب في ضوء نموذج "ميرل وتنيسون".
- اختيار التصميم التجريبي المناسب للبحث الحالي، وهو التصميم القائم على مجموعة واحدة تجريبية ذات التطبيق القبلي- البعدي. .
- اختيار الأساليب الإحصائية المناسبة لمعالجة البيانات التي تم الحصول عليها.
- عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها بطريقة علمية وموضوعية.

منهـــــج البحـــــث:

تم استخدام المنهج شبه التجريبي عند تدريس موضوعات (تحديد الأشكال الهندسية والاستدلال المكاني والقياس)، وفق نموذج ميرل- تنيسون للمجموعة التجريبية. كما تم استخدام المنهج الوصفي في الدراسة النظرية التي تضمنت عرض وتحليل الدراسات السابقة والإطار النظري للبحث.

مجتمـــع البحـــــث:

تكون مجتمع البحث من جميع المدارس التي بها برامج صعوبات تعلم بمنطقة نجران للعام الدراسي ١٤٣٨-١٤٣٩هـ، حيث بلغ(٧٠) تلميذة من التلميذات ذوات صعوبات التعلم.

عينـــــة البحـــــث:

تم اختيار العينة من مجتمع البحث بطريقة مقصودة لتنفيذ تجربة البحث (المجموعة التجريبية)، بلغ عددها (١٥) تلميذة من مدرسة الابتدائية الثامنة، درست وفق نموذج ميرل- تنيسون.

التصميم التجريبي:

يوضح الجدول التالي (١) التصميم التجريبي للبحث.

المجموعة	التطبيق القبلي	المعالجة التجريبية	التطبيق البعدي
التجريبية	اختبار المفاهيم الحسابية	نموذج ميرل- تنيسون	اختبار المفاهيم الحسابية

إعداد دليل المعلمة وفق نموذج "ميرل وتنيسون":

تحديد محتوى دليل المعلمة:

تم تحديد محتوى موضوعات (تحديد الأشكال الهندسية والاستدلال المكاني) و(القياس) لتحديد المفاهيم الحسابية التي تم تدريسها وفق نموذج ميرل- تنيسون في صورة مجموعة الأنشطة التعليمية التي تم تحليلها بطريقة تحقق أهداف نموذج ميرل- تنيسون.

مبررات اختيار موضوعات (تحديد الأشكال الهندسية والاستدلال المكاني) وموضوعات (القياس):

تم اختيار موضوعات الفصلين الثامن (تحديد الأشكال الهندسية والاستدلال المكاني) والتاسع (القياس) للمبررات التالية:

١- أهمية المفاهيم الحسابية الهندسية التي يتضمنهما موضوعات الفصلين (الثامن والتاسع)، إذ تعد هذه المفاهيم القاعدة الأساس للتعليم الأكثر تقدماً في المفاهيم الهندسية، ويسهم إدراك المتعلم لها في تحقيق النمو الرأسي للمفاهيم الهندسية في المراحل الدراسية التالية.

٢- يتكون أي مفهوم من جزأين هما: الاسم أو الرمز، والدلالة اللفظية للمفهوم، وتتضمن التعميم على حالات أو مواقف كثيرة أو أفراد متعددين، كما يتم تعلمها من خلال الأمثلة واللا أمثلة، إضافة إلى أن لها خصائص أساسية يشترك فيها جميع مكونات فئات المفهوم، ولها خصائص غير أساسية أو ثانوية ليس بالضرورة أن تكون في جميع مكونات فئة المفهوم، كما أن تكوين المفاهيم عملية مستمرة ومتطورة.

٣- تيسير عملية اكتساب التلميذات ذوات صعوبات التعلم للمفاهيم ومراقبة عدد ودرجة صعوبة المفاهيم التي ينبغي اكتسابها بما يضمن استيعابهن، وتعميقها لديهن، وتجنب سوء الفهم الذي قد ينجم عن الخلط بين مجرد تذكر الكلمة التي تمثل عنوان المفهوم وفهم مضمون المفهوم وخصائصه.

٤- نظراً لما لاحظته الباحثة أثناء خبرتها التدريسية من أن موضوعات الفصلين الثامن (تحديد الأشكال الهندسية والاستدلال المكاني) والتاسع(القياس) تحظى باهتمام كبير من جانب التلميذات فهن دائماً يطرحن أسئلة واستفسارات حول مفاهيم الهندسة.

٥- قلة الدراسات التي تناولت هذا النوع من الموضوعات الذي يعد من الموضوعات الجديرة بالبحث والدراسة والاهتمام.

صياغة الأهداف العامة لموضوعات (تحديد الأشكال الهندسية والاستدلال المكاني) و(القياس) في بداية الدليل، إضافة إلى صياغة الأهداف الإجرائية بداية كل درس.

إعداد دليل المعلمة لموضوعات (تحديد الأشكال الهندسية والاستدلال المكاني) و(القياس) للتلميذات ذوات صعوبات التعلم لتدريسهما وفق نموذج ميرل – تنيسون:

تم إعداد الدروس وتطويرها في ضوء نموذج ميرل وتنيسون حسب الخطوات التالية:

أولاً: تحليل محتوى موضوعات:

(تحديد الأشكال الهندسية والاستدلال المكاني) و(القياس) وإبراز المفاهيم الهندسية التي بها صعوبة في تدريسها على التلميذات ذوات صعوبات التعلم، ثم اختيار عددٍ من المفاهيم لتدريسها وفقاً لنموذج ميرل وتنيسون.

وقد كان الهدف من تحليل محتوى الموضوعات التوصل إلى قائمة المفاهيم الهندسية) (ملحق٢).

وقد تم إعداد دليل المعلمة لتدريس الموضوعات المحددة التي وردت بهما هذه المفاهيم وفقاً لنموذج ميرل وتنيسون.

ثانيا: ثبات تحليل المحتوى:

للتأكد من ثبات تحليل المحتوى قامت الباحثة بالإجراءات التالية:

١- قامت الباحثة بالتحليل الأول وقامت زميلة مماثلة لها بالقيام بتحليل نفس محتوى (الفصلين ٨ ،٩) وتحديد المفاهيم الهندسية لتلميذات الصف الرابع الابتدائي، مع التأكيد على الالتزام بالتعريف الإجرائي للمفاهيم الهندسية(الحسابية) الذي حددته الباحثة.

٢- تم تطبيق معادلة هولستي للتأكد من ثبات تحليل محتوى الموضوعات المحددة بين الباحثة ومعلمة الحساب. وقد بلغت قيمة معامل الاتفاق بين التحليلين (٠,٩٥) مما يدل على اتفاق عالٍ بين التحليلين، ومن ثم ثبات التحليل وفقاً لما أشار إليه هو لستي (Holisti,1969)(طعيمة،٢٠٠٤).

ثالثا: صـــــدق التحليـــــل:

للتحقق من صدق التحليل قد تم عرض قائمة المفاهيم الهندسية على مجموعة من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس، حيث طلب منهم إبداء رأيهم حول قائمة المفاهيم ومدى مناسبتها وإضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه. وكان رأي المحكمين أن القائمة في مجملها مناسبة وتحقق الأهداف المرجوة منها؛ إلا أن هناك بعض التعديلات يمكن إيجازها فيما يلي:

١- إعادة صياغة تعريف بعض المفاهيم الهندسية الواردة في التحليل بصورة أكثر دقة بالرجوع إلى عدد من المصادر في هذا الشأن.

٢- حذف بعض المفاهيم الواردة في التحليل لأنها لا تعد مفاهيم هندسية.

٣- التحديد الدقيق لبعض المفاهيم الحسابية الواردة في التحليل.

رابعا: تحديد الأهداف التعليمية السلوكية:

تم تحديد الأهداف التعليمية السلوكية لكل الموضوعات المحددة متضمنة المستويات الثلاثة الأولى للمجال المعرفي من تصنيف بلوم وهي: المعرفة، الفهم، التطبيق.

خامسا: إعداد دليل معلمة الرياضيات لذوي صعوبات التعلم لتدريس الموضوعات التي تتضمن المفاهيم الهندسية التي تم اختيارها للتدريس وفقاً لنموذج ميرل وتنيسون:

تم إعداد دليل المعلمة وذلك وفق الخطوات التالية:

١- **تحديد الهدف:** هدف تدريس الموضوعات وفق نموذج "ميرل وتنيسون" إلى اكساب التلميذات ذوات صعوبات التعلم المفاهيم الحسابية (الهندسية) لتلميذات الصف الرابع الابتدائي بمنطقة نجران.

٢- **تحديد المحتوى:** تمثل المحتوى في عرض موضوعات الفصلين الثامن (تحديد الأشكال الهندسية والاستدلال المكاني) والتاسع(القياس) للصف الرابع الابتدائي في صورة مجموعة من الأنشطة التعليمية التي تم تحليلها بطريقة تحقق أهداف نموذج "ميرل وتنيسون"(الطريقة الاستنتاجية) (أمثلة ولاأمثلة- التدريبات الاستجوابية).

٣- **تحديد شكل تدريس المفاهيم الهندسية والحسابية وفق نموذج "ميرل وتنيسون":**

تم التدريس وفق الخطوات التالية:

١- القيام بتقديم تعريف للمفهوم.

٢- القيام بتقديم أمثلة موجبة على المفهوم وأمثلة سالبة بحيث تظهر هذه الأمثلة الصفات الأساسية، على أن تكون متنوعة، ومتدرجة من السهل إلى الصعب.

٣- القيام بتقديم تدريبات موجبة وسالبة.

٤- القيام بتقديم تغذية راجعة تركز على الصفات الأساسية.

سادسا: تصميم الأنشطة التعليمية:

تم تصميم الأنشطة التعليمية في ضوء نموذج "ميرل وتنيسون" لمفاهيم الفصلين الثامن (تحديد الأشكال الهندسية والاستدلال المكاني) والتاسع(القياس) بالصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية (منطقة نجران) مع مراعاة بعض الأمور من أهمها:

١- تحقق أهداف نموذج "ميرل وتنيسون"(الطريقة الاستنتاجية (عرض المفهوم أو القاعدة ثم الأمثلة).

٢- أن تكون مشوقة ومرتبطة ارتباطاً وثيقاً بعضها ببعض بحيث تمكن المتعلمة من إدراك العلاقة بين المفاهيم.

٣- أن تكون مناسبة للمرحلة العمرية وطبيعة تلميذات صعوبات التعلم مع مراعاة الفروق الفردية فيما بينهن.

٤- إثارة تفكير وانتباه التلميذات لتنشيط دافعيتهن للتعلم، والتعرف على تصوراتهن تجاه موضوع الدرس.

٥- إعطاء الحرية للتلميذات ذوات صعوبات التعلم لتحديد الامثلة واللاأمثلة من خلال التدريبات الاستجوابية.

سابعا: تحديد استراتيجية التدريس وفق نموذج "ميرل وتنيسون:

١- تم تحديد استراتيجية التدريس وفق نموذج "ميرل وتنيسون في ضوء الأسس النظرية لطبيعة نموذج "ميرل وتنيسون وطبيعة التلميذات ذوات صعوبات التعلم بالصف الرابع الابتدائي.

٢- تضمن عرض الدرس ما يلي:

أ) تقديم تعريف المفهوم (اسم المفهوم – خصائصه الأساسية والعلاقات التي تربطها).

ب) تقديم مجموعة من الأمثلة واللاأمثله لكل مفهوم بحيث يراعي (تباعد هذه الأمثلة – واستخدام قاعدة مقابلة اللامثال (مثال–لامثال) – مراعاة تدرج الأمثلة حسب مستوى صعوبتها – واستخدام قاعدة عزل الخاصية.

ج) تقديم التدريب الاستجوابي: تضمن تقديم أمثله جديدة بترتيب عشوائي ويطلب من التلاميذ تصنيفها إلى مثال للمفهوم ولا مثال مع ذكر السبب.

د) تقديم التعزيز المناسب بعد صدور الاستجابة في خطوة التدريب الاستجوابي.

وقد تم مراعاة ما يلي عند إعداد دليل معلمة الحساب لذوات صعوبات التعلم:

- صياغة الأهداف العامة لموضوعات الفصلين الثامن (تحديد الأشكال الهندسية والاستدلال المكاني) والتاسع(القياس) في بداية الدليل، كما تم صياغة الأهداف الاجرائية لكل درس.
- تحديد خطوات التدريس وفق نموذج "ميرل وتنيسون".
- تحديد القائم بتنفيذ تجربة البحث: تم تدريب اثنان من معلمات الرياضيات من ذوات الخبرات التدريسية على كيفية التدريس وفق نموذج "ميرل وتنيسون".
- تحديد دور المعلمة في خطوات سير الدرس في صورة خطوات محددة وواضحة ومتسلسلة منطقيا.
- تحديد الوسائل والأنشطة التعليمية المناسبة لطبيعة تدريس الموضوعات المحددة (تحديد الأشكال الهندسية والاستدلال المكاني) و (القياس) للصف الرابع الابتدائي في الهندسة، وطبيعة التلميذات ذوات صعوبات التعلم عينة البحث.
- تحديد أساليب التقويم المتنوعة طوال خطوات عرض الدرس (الأمثلة واللامثلة– التدريبات الاستجوابية– أوراق العمل، أسئلة المستويات الأولى من مستويات بلوم المعرفية (التذكر – الفهم –التطبيق) لمناسبتها لطبيعة التلميذات ذوات صعوبات التعلم ممارسة وتطبيقا ،..).

ويتضمن دليل معلمة الرياضيات للتلميذات ذوات صعوبات التعلم على:

- مقدمة الدليل: تتضمن الهدف من الدليل وفلسفة تدريس الموضوعات المحددة للتلميذات ذوات صعوبات التعلم وفق خطوات نموذج"ميرل وتنيسون".
- ارشادات للمعلمة موضحا بها كيفية تدريس الموضوعات وفق خطوات نموذج "ميرل وتنيسون"، لتحقيق بيئة تعليمية يمكن من خلالها اكتساب المفاهيم الهندسية والحسابية.
- توزيع الموضوعات والخطة الزمنية.
- أهداف تدريس الفصل الموضوعات: تتضمن الأهداف العامة والأهداف الاجرائية لكل درس.
- تحديد استراتيجية التدريس والوسائل التعليمية المناسبة لتدريس الموضوعات للتلميذات ذوات صعوبات التعلم: تم تحديد خطوات تدريس الدروس وفق خطوات نموذج "ميرل وتنيسون"، كما تم مراعاة مناسبة الوسائل لمستوى التلميذات عينة البحث، ولطبيعة نموذج "ميرل وتنيسون".
- تضمين الدليل مجموعة من مصادر التعلم يرجع إليها كل من المعلمة والمتعلمة لإثراء بيئة التعلم وفق نموذج "ميرل وتنيسون".
- الخطة الزمنية لتدريس موضوعات الهندسة المقررة وفق نموذج "ميرل وتنيسون" للتلميذات ذوات صعوبات التعلم

تضمنت الخطة الزمنية توضيحا لعدد الدروس، والمدة الزمنية المقترحة لدراسة كل موضوع، إضافة إلى اللقاء التمهيدي كما يوضحه الجدول التالي (٢).

الـــدرس	المـــــوضـــــوع	عدد الحصص
الجلسة التمهيدية		٢
	الفصل الثامن: تحديد الأشكال الهندسية والاستدلال المكاني	
الأول	مفهوم الأشكال ثلاثية الأبعاد	٢
الثاني	مفهوم الأشكال ثنائية الأبعاد	٢
الثالث	مفهوم الزوايا ومفهوم المثلثات	٣
الرابع	مفهوم تعيين النقاط على خط الأعداد	٢
الفصل التاسع: القياس		
الأول	مفهوم وحدات الطول المترية	٢
الثاني	مفهوم المحيط الهندسي	٢
الثالث	مفهوم قياس المساحة	٢
الرابع	مفهوم وحدات السعة والكتلة المترية	٢
الرابع	مفهوم تقدير الحجم والقياس	٢
السادس	مفهوم الزمن المنقضي	٢
	الجلسة الختامية	٢
	المجموع	٢٥

- عرض دليل معلمة صعوبات التعلم على مجموعة من المحكمين في مجال التخصص للحكم على مدى صلاحية الدليل علميا ومدى مناسبته لعينة البحث، ومدى وضوح دور المعلمة والمتعلمة في تدريس الموضوعات المحددة وفق نموذج ميرل وتنيسون، حيث أشاروا إلى تقديم المزيد من الارشادات والتوجيهات للمعلمة في كل مرحلة من مراحل نموذج "ميرل وتنيسون"، وتم مراعاة توصيات المحكمين خلال التعديلات النهائية لدليل المعلمة.

دليل النشاط التلميذات ذوات صعوبات التعلم:

تم اعداد دليل النشاط في ضوء نموذج ميرل وتنيسون، حيث يعد جزءا مكملا للكتاب المدرسي، بهدف مساعدة التلميذات ذوات صعوبات التعلم على اكتساب المفاهيم الهندسية والحسابية في موضوعات الفصلين (٨ ،٩) المختارة بكتاب الحساب التي يتعلمنها في حجرة الدراسة أو غرفة المصادر، وتطبيق المعرفة والمهارات المكتسبة.

وتضمن دليل النشاط:

١- مقدمة.

٢- تعليمات عامة للتلميذات للتدريب على عرض الأمثلة واللاأمثلة في كل درس وفقا لنموذج "ميرل وتنيسون".

٣- عرض الأنشطة الخاصة بكل درس وفقا لخطوات نموذج"ميرل وتنيسون".

٤- اعتبار الأنشطة المصممة وفق نموذج "ميرل وتنيسون". كمهام تفكيرية للتلميذات ذوات صعوبات التعلم.

٥- عرض المفاهيم بداية كل درس من الدروس وفق خطوات نموذج "ميرل وتنيسون".

أدوات البحث:

اختبار المفاهيم الحسابية للتلميذات ذوات صعوبات التعلم:

تم إعداد اختبار المفاهيم الحسابية في الموضوعات التي تم اختيارها من كتاب الحساب بالصف الرابع الابتدائي بالمرحلة الابتدائية، بهدف تعرف أثر نموذج ميرل- تنيسون في اكتساب المفاهيم الحسابية(الهندسية) لدى التلميذات ذوات صعوبات التعلم.

تحـــديـــد أهـــداف الاختبـــار:

هدف اختبار اكتساب المفاهيم الحسابية إلى قياس المستويات المعرفية المتمثلة في (التذكر – الفهم– التطبيق) لتلميذات الصف الرابع ذوات صعوبات التعلم.

تحديد أبعاد اختبار اكتساب المفاهيم الحسابية (التذكر– الفهم– التطبيق) لمناسبتها لطبيعة التلميذات ذوات صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية.

الصيـــاغـــة الأوليـــة لاختبـــار اكتســـاب المفـــاهيـــم الحســـابيـــة:

تمثلت الصورة الأولية اختبار اكتساب المفاهيم الحسابية فيما يلي:

- تمت صياغة مفردات الاختبار وفق طبيعة كل بعد من أبعاد الاختبار السابق تحديدها، حيث تضمن الاختبار العبارات في صورتها الأولية لكل مستوى معرفي، حيث بلغ العدد الكلي للاختبار في صورته الأولية (٣٠) سؤالا، وقد تم تضمين بداية الاختبار كيفية الاجابة عن أسئلة الاختبار.
- تم صياغة مفردات الاختبار بطريقة تبرز مدى رفع معدل التحصيل لدى عينة البحث.
- تم تصحيح الاختبار وفق الدرجات المحددة لكل سؤال.
- روعى في الاختبار ملاءمته لطبيعة تلميذات صعوبات التعلم من حيث المضمون واللغة والأسلوب.
- تعبر كل مفردة عن المستوى المعرفي الذي تقيسه (تذكر– فهم– تطبيق).
- تم صياغة المفردات بصورة لا توحي بالإجابة.
- توافق الاجابة مع البدائل المطروحة.

العينـــة الاستطـــلاعيـــة:

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من غير عينة البحث الأساسية من التلميذات ذوات صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية بإحدى مدارس إدارة التربية الخاصة بإدارة التربية الخاصة بنجران، تم اختيارها عشوائيا، بلغ عددها (٢٥) تلميذة من تلميذات ذوات صعوبات التعلم من مدرسة السابعة والثلاثون الابتدائية، حيث تم حساب ثبات الاختبار، لضبطه، والتأكد من صدقه وثباته، وحساب الزمن المناسب للإجابة عنه، ومن ثم التأكد من صلاحيته للتطبيق بصورته النهائية.

كما يوضح الجدول التالي (٣) توزيع أسئلة الاختبار حسب المستوى المعرفي

المستوى	رقم السؤال	عدد الأسئلة	النسبة
تذكر	١- ٥- ٧-١٤- ٢٤	٥	٢٠٪
فهم	٢-٣-٤-٨-٩ -١٠- ١١-١٢	٨	٣٢٪
تطبيق	٦-١٣-١٥-١٦- ١٧-١٨-١٩-٢٠-٢١-٢٢-٢٣-٢٥	١٢	٤٨٪
المجموع		٢٥	١٠٠٪

يتضح من الجدول السابق (٣) ارتفاع نسبة أسئلة الفهم والتطبيق، نظرا لتمشيها مع طبيعة المفاهيم الهندسية من تفسير وإدراك وتطبيق المفاهيم في مواقف جديدة مناسبة لطبيعة التلميذات ذوات صعوبات التعلم.

ضبط الاختبار (تحقيق الشروط السيكومترية للاختبار):

صـــدق الاختبـــــار:

تم التحقق من صدق الاختبار من خلال:

أ) **الصدق الظاهري:** وهو ما يطلق عليه صدق المحكمين، حيث تم عرضه على مجموعة من المحكمين، بلغ عددهم(٩) محكمين، للحكم على مدى صدق مفرداته، و إبداء الرأي حول مدى مناسبة الاختبار للغرض المحدد له، إضافة إلى مدى وضوح تعليمات الاختبار ودقتها، ومدى مناسبة الأسئلة لعينة البحث، وتم التعديل في ضوء آراء المحكمين، حيث تم حذف خمسة أسئلة ليكون مناسبا لطبيعة التلميذات ذوات صعوبات التعلم، و لتكرار بعضها في أسئلة الاختبار من وجهة نظر المحكمين، ومن ثم أصبح الاختبار في صورته النهائية بعد التحكيم مكونا من (٢٥) مفردة، حيث بلغت نسبة الاتفاق بين المحكمين للإبقاء على المفردات (٩٢%).

ب) **حساب معامل الاتساق لاختبار اكتساب المفاهيم الحسابية:** تم حساب معاملات الارتباط للاتساق الداخلي بين متوسط درجات التلميذات على كل مفردة والدرجة الكلية للاختبار، كما يوضحها الجدول التالي (٤):

أبعاد الاختبار	التذكر	الفهم	التطبيق
التذكر	-	,**٦٨٧	,*٥٤٩
الفهم	-	-	,**٦٥٥
التطبيق	-	-	-
الكلي	,*٥٣١	.,*٥٢٣	.,**٩١٩

يتضح من الجدول السابق (٤) صدق الاتساق الداخلي لاختبار اكتساب المفاهيم الهندسية والحسابية على مستوى الأبعاد الثلاثة (التذكر – الفهم –التطبيق) أو الاختبار ككل.

جدول (٥) مواصفات اختبار اكتساب المفاهيم الهندسية والحسابية في صورته النهائية

الموضوعات	المفاهيم	أرقام الأسئلة	عدد الأسئلة	الوزن النسبي
الأشكال الثنائية-الثلاثية-الزوايا	زوايا- الدائرة	١-٢-٥-٧-٩-٢٣	٦	٢٤
قياس المساحة	المساحة	٣-١٧-٢٤	٣	١٢
المحيط الهندسي	المحيط	٤-١١-١٦-١٨	٤	١٦
الزوايا والمثلثات	الزوايا	٦-٨-١٢	٣	١٢
تعيين النقاط على خط الأعداد	تعيين النقاط على خط الأعداد	١٠-١٣-١٤	٣	١٢
مفهوم وحدات السعة والكتلة المترية	مفهوم وحدات الكتلة المترية	١٩	١	٤
مفهوم تقدير الحجم والقياس	القياس	١٥-٢٠-٢١-٢٢	٤	١٦
قياس الزمن المنقضي	الزمن المنقضي	٢٥	١	٤
المجموع			٢٥	١٠٠٪

حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار:

تم حساب معاملات السهولة لكل سؤال من أسئلة اختبار اكتساب المفاهيم الحسابية باستخدام المعادلة التالية: $\frac{\text{ص}}{\text{ص}+\text{خ}}$

س = (العساف، ٢٠٠٣، ٦٣).

حيث (س): معامل السهولة، و (ص): عدد الإجابات الصحيحة، و(خ): عدد الإجابات الخطأ. كما تم حساب معاملات الصعوبة حيث إن: معامل الصعوبة= ١- معامل السهولة.

وعلى الرغم من أن المستوى المثالي لمعامل سهولة مفردات الاختبار هو (٠,٥) فإنه يمكن قبول مستوى سهولة يتراوح ما بين (٠,٣٢: ٠,٧٨) (عبد الخالق وشوكت، ٢٠٠٧، ٧٩).

وقد جاءت معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار في حدود المستوى المقبول، حيث كان أقل معامل سهولة (٠,٦٢) وأعلى معامل سهولة (٠,٨٤)، أما معامل الصعوبة فكان أقله (٠,١٦) وأعلاه (٠,٣٧).

كما تم حساب معامل التمييز لمفردات الاختبار باستخدام المعادلة الآتية:

$$\text{م ز} = \frac{\text{ص ع} - \text{ص د}}{\text{ن}}$$

(أبوزينه، ١٩٩٨، ٢٨٥)

حيث م ز: معامل التمييز، ص ع: عدد الطلاب الذين أجابوا إجابة صحيحة في المجموعة العليا، ص د: عدد الطلاب الذين أجابوا إجابة صحيحة في المجموعة الدنيا، ن: عدد طلاب عينة البحث.

عندما يصل معامل التمييز إلى "واحد صحيح" فهذا يعني مستوى عالياً من التمييز، وعندما يصل إلى "صفر" فإن ذلك يعني عدم تمييز المفردة، وعندما يصل معامل التمييز إلى قيمة "سالبة" فإن ذلك يعني أن عدد المتعلمين في المجموعة الدنيا الذين أجابوا إجابة صحيحة أكثر من عددهم في المجموعة العليا (أبو علام، ٢٠٠٤، ٣٢).

كما حدد أبوعلام (٢٠٠٤، ٧٧) أن المفردة تكون مقبولة إذا كان معامل التمييز (٠,٢) فأعلى، فإذا كان أقل من ذلك فإن المفردة تسير في الاتجاه الخطأ ومن ثم يجب رفضها.

وفي هذا الإطار حددت الباحثة المستوى المقبول لمعامل تمييز مفردات اختبار اكتساب المفاهيم الحسابية (٠,٢) فأكثر، حيث اتضح أن قيم معاملات التمييز لجميع مفردات الاختبار لم تقل عن (٠,٢٢)؛ الأمر الذي يدل على قدرة مفردات الاختبار على التمييز بين تلميذات المرحلة الابتدائية ذوات صعوبات التعلم (عينة البحث).

جدول (٦) معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات اختبار المفاهيم الحسابية

م	معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	م	معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	٠,٧٢	,٢٨	٠,٥	١٤	٠,٧٨	,٢٢	٠,٦
٢	٠,٧٣	,٢٧	٠,٣	١٥	٠,٨٤	,١٦	٠,٤
٣	٠,٦٨	,٣٢	٠,٦	١٦	٠,٧٦	,٢٤	٠,٧
٤	٠,٧٢	,٢٨	٠,٧	١٧	٠,٧٤	,٢٦	٠,٤
٥	٠,٧٨	,٢٢	٠,٦	١٨	٠,٦٣	٠,٣٧	٠,٦
٦	٠,٧٤	,٢٦	٠,٥	١٩	٠,٦٦	,٣٤	٠,٤
٧	٠,٦٨	,٣٢	٠,٧	٢٠	٠,٨٢	,١٨	٠,٥
٨	٠,٦٩	,٣١	٠,٣	٢١	٠,٦٩	,٣١	٠,٧
٩	٠,٧٨	,٢٢	٠,٥	٢٢	٠,٧٢	,٢٨	٠,٥
١٠	٠,٦٩	,٣١	٠,٦	٢٣	٠,٧٩	,٢١	٠,٦
١١	٠,٧٨	,٢٢	٠,٤	٢٤	٠,٧٨	,٢٢	٠,٥
١٢	٠,٨١	,١٩	٠,٤	٢٥	٠,٧١	,٢٩	,٦
١٣	٠,٧٢	,٢٨	٠,٣				

حساب معامل ثبات اختبار اكتساب المفاهيم الهندسية والحسابية:

تم التحقق من ثبات اختبار اكتساب المفاهيم الهندسية والحسابية باستخدام معامل ألفا كرونباك، حيث تم تطبيق معادلة ألفا كرونباك على درجات التلميذات ذوات صعوبات التعلم عينة البحث في اختبار اكتساب المفاهيم الحسابية (الهندسية) لحساب الثبات، حيث بلغ معامل الثبات (,٧٨)، وهو معامل ثبات مناسب.

حساب زمن اختبار اكتساب المفاهيم الهندسية والحسابية:

تم حساب زمن تطبيق اختبار اكتساب المفاهيم الهندسية والحسابية، حيث بلغ (٦٠) دقيقة، وذلك بتطبيق معادلة الزمن (السيد،١٩٨٦، ٦٥٢)، وقد تم إضافة خمس دقائق لقراءة التعليمات المتعلقة باختبار اكتساب المفاهيم الهندسية والحسابية، ومن ثم أصبح الزمن الكلي لتطبيق الاختبار هو (٦٥) دقيقة.

طريقة تصحيح الاختبار:

تحصل الطالبة على نصف درجة لكل جزئية في السؤال إذا أجابت عنها إجابة صحيحة، وصفر لكل جزئية تتركها أو تجيب عنها إجابة خطأ، وحيث إن الاختبار يحتوي على (٢٥) سؤالا

رئيسيا، يندرج تحتها (٥٣) جزئية تتطلب إجابة عليها، وبالتالي تكون الدرجة الكلية للاختبار (٢٦,٥) درجة.

- تنفيذ تجربة البحث
- اختيار مجموعة البحث التجريبية.
- الحصول على موافقات تطبيق تجربة البحث.
- التطبيق القبلي لاختبار اكتساب المفاهيم الحسابية (الهندسية).
- تحديد القائم بتنفيذ تجربة البحث.

تم تدريب اثنتان من معلمات الحساب من ذوي الخبرات التدريسية على كيفية تدريس موضوعات الدليل وفق نموذج ميرل – تنيسون للمجموعة التجريبية، وتم متابعتهم باستمرار من قبل الباحثة طوال فترة تنفيذ تجربة البحث التجريبية.

تحديد الوسائل والأنشطة التعليمية المناسبة لطبيعة الموضوعات، وطبيعة التلميذات ذوات صعوبات التعلم وفق نموذج ميرل– تنيسون.

تحديد أساليب التقويم المتنوعة طوال خطوات عرض الدرس وفق نموذج ميرل– تنيسون.

التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الهندسية والحسابية.

- **تفريغ البيانات:** تم تفريغ البيانات ومعالجتها احصائيا بالأساليب المناسبة لتساؤلات البحث، وفروضه باستخدام برنامج SPSS.
- **عرض النتائج:** تم عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها للتحقق من صحة فروض البحث.

الأساليب الإحصائية: تم استخدام الأساليب الاحصائية التالية:

١- المتوسط والانحراف المعياري لقيم مستويات التذكر والفهم، والتطبيق للتلميذات ذوات صعوبات التعلم.

٢- اختبار ويلكوكسن لدلالة الفروق بين درجات أبعاد اختبار اكتساب المفاهيم الحسابية (التذكر– الفهم– التطبيق) القبلي والبعدي.

٣- معادلة كوهين لحساب حجم الأثر.

نتـــــائـــج البحـــــــث:

عرض نتائج السؤال الأول والذي ينص على: ما مفاهيم الحساب اللازم اكسابها للتلميذات ذوات صعوبات التعلم؟

وللإجابة على هذا التساؤل تم تحليل موضوعات الفصلين الثامن والتاسع من كتاب الرياضيات للصف الرابع الابتدائي للتعرف على المفاهيم الحسابية (الهندسية) اللازم اكسابها للتلميذات ذوات صعوبات التعلم، حيث تم التوصل إلى قائمة المفاهيم الحسابية(الهندسية) اللازم إكسابها للتلميذات ذوات صعوبات التعلم وبذلك يكون قد تمت الإجابة عن السؤال الأول للبحث.

ويمكن تفسير ذلك بأن هذه الفئة من ذوات صعوبات التعلم تحتاج إلى تحديد المفاهيم الحسابية اللازمة لاكتسابها، باعتبارها أحد أهم الأدوار الأساسية في تدريس الرياضيات. حيث أشار أبو أسعد (٢٠١٠) إلى أن المفاهيم تتشكل من تصورات وتأملات ونتاج الفكر الخيالي، كما تختلف الصورة الذهنية التي تتشكل لدى المتعلم عن المفهوم باختلاف الخبرات التي يمرون بها وطرق التفكير المختلفة، كما تعد المفاهيم الأساس الذي يقام عليه أي بناء معرفي، إضافة إلى أنها تسهم بدرجة كبيرة في تعلم المبادئ، واكتساب المهارات، والاحتفاظ بالتعلم، وبقاؤه، وانتقال أثره إلى مواقف أخرى جديدة.

عرض نتائج السؤال الثاني الذي ينص على: " ما مستوى اكتساب المفاهيم الحسابية لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في المرحلة الابتدائية؟"

وللإجابة عن هذا التساؤل تم استخدام قيمة المتوسط لكل بعد من أبعاد اختبار اكتساب المفاهيم الحسابية(الهندسية) المتمثلة في: التذكر والفهم، والتطبيق، للتلميذات ذوات صعوبات التعلم، إضافة إلى الدرجة الكلية للاختبار ككل. ويوضح الجدول التالي، نتائج السؤال الثاني.

جدول (٧) المتوسط والانحراف المعياري لقيم مستويات التذكر والفهم، والتطبيق للتلميذات ذوات صعوبات التعلم (ن =١٥)

البعـــد	التطبيق	التذكر	الفهم	التطبيق	الاختبار ككل
المتوسط	قبلي	,٥٠٧	١,٥٧٣	٢,٨٥٣	٤,٩٢٠٠
	بعدي	٤,٣٠٠	٦,٧٣٣	٨,٩٦٧	٢٠, ٠٠٠
الانحراف المعياري	قبلي	,٥٤٣	,٦٥٢	,٩٣٠	١, ٦٣٨
	بعدي	,٨١٩	١,٠٥٩	,٩٣٥	١, ٨٤٢

يتضح من نتائج الجدول السابق (٧) ارتفاع قيم مستويات اختبار المفاهيم الحسابية الثلاثة (تذكر – فهم– تطبيق) بعديا والدرجة الكلية، حيث بلغ متوسط مستوى التذكر (٤,٣٠٠) ومتوسط مستوى الفهم (٦,٧٣٣)، بينما بلغ متوسط مستوى التطبيق (٨,٩٦٧)، وبلغ متوسط اختبار المفاهيم الحسابية ككل (٢٠,٠٠٠). وتدل هذه المتوسطات على أن مستويات اختبار المفاهيم الحسابية، سواء على مستوى الأبعاد الثلاثة او على مستوى الاختبار ككل مرتفعة وتمثل تجانسا في أدائها حول القيمة المتوسطة من خلال قيم الانحراف المعياري. وتتفق هذه النتائج مع دراسة كل من (إبراهيمي، ٢٠١٢؛ أبوهلال،٢٠١٢؛ أحمد وخضير،٢٠١٤) التي أظهرت ارتفاع مستوى التلاميذ في اكتساب المفاهيم الحسابية(الهندسية) على مستوى الأبعاد والاختبار ككل.

ويمكن أن يرجع ذلك إلى أن اكتساب المفاهيم الحسابية:

١– يعد هدفا أساسيًا لتدريس أي مادة دراسية، ومنها الرياضيات لذوي صعوبات التعلم.

٢– يساعد التلميذات ذوات صعوبات التعلم في التعامل بفاعلية مع المشكلات الطبيعية والاجتماعية للبيئة، وتساعد على التقليل من ضرورة إعادة التعلم، كما تعمل على تنظيم العلاقات المتبادلة وجعلها ذات معنى، وتسهم في مساعدة التلاميذ في البحث عن معلومات وخبرات إضافية، وفي تنظيم الخبرات التعليمية.

٣– تقلل من الحاجة إلى إعادة التعلم عند مواجهة مواقف جديدة.

٤– تتيح للمتعلمين الربط بين مجموعة من الحقائق.

٥– تقلل من التعقيدات الموجودة بالحياة، من خلال تحديد وتقسيم الأشياء، والأحداث المتشابهة.

٦– تزويد التلميذات ذوات صعوبات التعلم بالحقائق والمعارف، وتمكنهم من التفسير، والتمييز، والتنبؤ، كما تنمو معهن بنمو خبراتهن وتبسط المعرفة لديهن.

٧– يقلل من تعقد البيئة؛ إذ إنها تصنف ما هو موجود في البيئة من أشياء ومواقف، وتعد الوسائل التي تعرف بها الأشياء الموجودة، كذلك تقلل الحاجة إلى إعادة التعلم عند مواجهة أي جديد، وتساعد على التوجيه والتنبؤ والتخطيط لأي نشاط، وتسمح بالتنظيم والربط بين مجموعات الأشياء والأحداث. وتتفق هذه النتائج مع دراسة كل من (أحمد،٢٠٠٣؛ إبراهيمي،٢٠١٢؛ أبوهلال،٢٠١٢؛ أحمد وخضير،٢٠١٤).

عرض نتائج السؤال الثالث الذي ينص على: ما أثر نموذج ميرل وتنسون على اكتساب بعض مفاهيم الحساب لدى التلميذات ذوات صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية؟ والتحقق من الفرض الذي ينص على: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مستويات اختبار اكتساب المفاهيم في القياسين القبلي والبعدي لدى التلميذات ذوات صعوبات التعلم لصالح التطبيق البعدي.

وللإجابة عن التساؤل تم استخدام اختبار ويلكوكسن لدلالة الفروق للأبعاد المرتبطة. ويوضح الجدول التالي (٨) نتائج اختبار ويلكوكسن.

جدول (٨) نتائج اختبار ويلكوكسن لدلالة الفروق بين درجات أبعاد اختبار اكتساب المفاهيم الحسابية (التذكر- الفهم- التطبيق) القبلي والبعدي للتلميذات صعوبات التعلم بعد تطبيق نموذج "ميرل وتنيسون" قبليا وبعديا

الأبعـــاد	التطبيـــق	متوســط الرتب	مجموع الرتب	قيمةZ
التذكر	قبلي	٨,١٣	١٢٢,٠٠	*٣,٣٠٦
	بعدي	٢٢,٨٧	٣٤٣,٠٠	
الفهم	قبلي	٨,٨١	١٣٢,١٥	*٣,٤٢٥
	بعدي	٢١,١١	٣١٦,٦٥	
التطبيق	قبلي	٧,٥٠	١٠٥,٠٠	*٣,٤١٧
	بعدي	٢٠,٢٣	٣٠٣,٤٥	
الاختبار ككل	قبلي	٨,٠٠	١٢٠,٠٠	*٣,٤١٣
	بعدي	٢٣,٠٠	٣٤٥,٠٠	

دالة عند مستوى (٠,٠٠١)

أظهرت نتائج الجدول السابق (٨) إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في أبعاد درجة اختبار اكتساب المفاهيم الحسابية (تذكر – فهم – تطبيق) والدرجة الكلية بين التطبيق القبلي والبعدي باستخدام نموذج "ميرل وتنيسون" لتنمية المفاهيم الحسابية(الهندسية) لدى التلميذات ذوات صعوبات التعلم لصالح التطبيق البعدي. كما أشارت النتائج إلى أن قيم Z كانت ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٠١ مما يشير إلى فاعلية نموذج "ميرل وتنيسون" في تنمية المفاهيم الحسابية(الهندسية) لدى التلميذات ذوات صعوبات التعلم. وفي ضوء هذه النتائج يتم قبول الفرض الذي ينص على: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مستويات اختبار اكتساب المفاهيم في القياسين القبلي والبعدي لدى التلميذات ذوات صعوبات التعلم لصالح التطبيق البعدي.

كما تم حساب حجم التأثير باستخدام معادلة كوهين (Cohen,1988)، حيث بلغ حجم التأثير (.٨٤)، وتعد هذه القيمة ذات حجم تأثير كبير.

وفي ضوء هذه النتائج يتحقق صحة الفرض الذي ينص على: توجد فعاليّة مقبولة علميًّا لاستخدام نموذج "ميرل وتنيسون" في تنمية المفاهيم الحسابية(الهندسية) لدى التلميذات ذوات صعوبات التعلم.

ويمكن أن يرجع ذلك إلى:

١- أن نموذج ميرل وتنيسون يعتمد على عدة استراتيجيات في تقديم المفهوم تبدأ من تعريف المفهوم مرورا بشواهد المفهوم (أمثلة-لا أمثلة) وصولا للتدريب الاستجوابي للتأكد من مدى قدرة التلميذات ذوات صعوبات التعلم على التمييز بين الشواهد المنتمية والشواهد غير المنتمية للمفهوم.

٢- أن نموذج "ميرل وتنيسون" قد أسهم بدرجة كبيرة في مساعدة التلميذات ذوات صعوبات التعلم في جمع الأمثلة واللاأمثلة للمفاهيم المراد تعلمها، وعندما يستطعن تصنيف خصائص المفهوم وسماته، فإن ذلك يعني اكتسابهن للمفاهيم.

٣- أن التدريس وفق نموذج "ميرل وتنيسون" قد مكن المعلمات من أن يقررن تدريس موضوع ما على أساس تعلم المفهوم.

٤- أن الإستراتيجيات التي تصمم لتعليم المفهوم، وفق نموذج "ميرل وتنيسون" تتضمن في الغالب تقديم العموميات. وتتضمن هذه العموميات تعريف المفهوم، وشواهده. فالعموميات حسب ميرل وتنيسون، هى المكونات، أو العناصر الأساسية للمفهوم، والتي يشترط تقديمها للمتعلمات عند القيام بمهمة تدريس المفهوم من خلال العرض الشارح الذي يعني تقديم العموميات بطريقة تخبر المتعلم عن المعلومات دون أن تستحثه على إصدار استجابة صريحة لها، والعرض الاستجوابي الذي يعني تقديم العموميات بطريقة تسأل المتعلم عن المعلومات وتستحثه على إصدار استجابة صريحة لها.

٥- أن تدريس المفاهيم الحسابية وفق نموذج "ميرل وتنيسون"، يتضمن تحركات رئيسة، تتمثل في تعريف موضح في ضوء تحليلات نقدية، وعرض ايضاحي لأمثلة منتمية وغير منتمية لها

ميزات مختلفة، إضافة إلى تدريب استجوابي يستلزم أن تقوم التلميذات ذوات صعوبات التعلم فيه بالتمييز بين الأمثلة المنتمية وغير المنتمية وتبرير اختيارهن في ضوء تعريف المفهوم.

٦- أن نموذج"ميرل وتنيسون" قد مكن المعلمات من تقديم مجموعة من الأمثلة المنتمية Example وغير المنتمية None example للمفهوم أزواجا متقابلة على أن يقابل كل مثال ينتمي مثالا غير منتمي، حيث تُبرز الأمثلة المنتمية الصفات الحرجة للمفهوم الرياضي موضع الدراسة، في حين لا تبرز الأمثلة غير المنتمية مايدل عليه.

٧- أن التعلم وفق نموذج"ميرل وتنيسون" قد أسهم في مساعدة التلميذات ذوات صعوبات التعلم على تغيير الصفات الحرجة للمفهوم باستخدام وسائل توجه انتباههم إليها في الأمثلة المنتمية وغيابها في الأمثلة غير المنتمية، منها اللون، والحرف الكبير، ووضع خطوط تحت الأشياء، والصور والنماذج والمجسمات، والرسومات.

وتتفق هذه النتائج مع دراسة كل من (المحزري ،٢٠٠٢؛ بلطية،٢٠٠٤؛ الظفيري،٢٠٠٥؛ موسى،٢٠٠٦؛ الحراسيس،٢٠٠٧؛ أحمد،٢٠١١؛ توبة،٢٠١٤).

تفسير نتائج حجم التأثير:

أشارت النتائج إلى أن قيم Z كانت ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٠١ مما يشير إلى فاعلية نموذج"ميرل وتنيسون" في تنمية المفاهيم الحسابية(الهندسية) لدى التلميذات ذوات صعوبات التعلم. حيث أظهرت النتائج وجود حجم تأثير بلغ (٨٤.)، وهو ذو حجم تأثير كبير.

ويمكن أن يرجع ذلك إلى أن نموذج"ميرل وتنيسون" قد أسهم بدرجة كبيرة في:

١- تمكن التلميذات ذوات صعوبات التعلم من التركيز على تميز الخصائص غير الحرجة في الأمثلة غير المنتمية التي تسبب في تشويش تعلم المفهوم، إضافة إلى تركيز الانتباه على الخصائص الحرجة، واظهارها بشكل لافت للانتباه، لاستخدامها في تمييز الأمثلة المنتمية من غير المنتمية.

٢- تعدد نماذج وأشكال عرض الأمثلة واللاأمثلة، حيث يبدأ بعرض الفكرة العامة أو (القاعدة أو المبدأ)، ثم الانتقال إلى عرض الأمثلة التي توضحها.

٣- تمكن التلميذات من الاستخدام الاصطلاحي والدلالي والتضميني للمفهوم.

٤- أن نموذج "ميرل وتنيسون" قد أسهم في تبسيط المعرفة من خلال تجميع الأشياء، والأحداث، والأفكار عن طريق خصائصها المشتركة، وتصنيف المعارف والأحداث، والحقائق، وتسهيل تفسيرها عند التطبيق على مواقف جديدة مشابهة للمواقف التي سبق تعلمها، وتعد خطوة ضرورية لتعلم التعميمات والنظريات والمبادئ والقوانين(صبيح والسعايدة، والرحمانة،٢٠١١).

تتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة كل من (الحراسيس،٢٠٠٧؛ أحمد،٢٠١١؛ توبة،٢٠١٤) والتي أكدت على أن نموذج"ميرل وتنيسون" قد أسهم بدرجة كبيرة في اكتساب المفاهيم الحسابية(الهندسية)، إضافة إلى أنه يراعي الحاجات النفسية و الإدراكية للتلميذات نظرا لارتباطه ارتباطا مباشرا بواقعهن، حيث إن هذه النتيجة بما تتضمنه من تحسن كبير لعينة الدراسة في مستويات (التذكر، الفهم، والتطبيق) أو الدرجة الكلية تثبت بشكل كبير فعالية نموذج "ميرل وتنيسون" في اكساب المفاهيم الحسابية (الهندسية) للتلميذات ذوات صعوبات التعلم.

عرض نتائج السؤال الرابع الذي ينص على: "هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى اكتساب المفاهيم الحسابية لدى ذوي صعوبات التعلم قبل وبعد تطبيق نموذج ميرل وتنيسون لتنمية اكتساب المفاهيم الحسابية؟" والتحقق من فرض البحث الصفري الذي ينص على: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مستوى اختبار المفاهيم الحسابية(الهندسية) في القياسين القبلي والبعدي لدى التلميذات ذوات صعوبات التعلم.

وللإجابة على هذا التساؤل تم استخدام اختبار ويلكوكسن لدلالة الفروق بين الأبعاد المتناظرة. ويوضح الجدول التالي (٩) نتائج اختبار ويلكوكسن.

جدول (٩) نتائج اختبار ويلكوكسن لدلالة الفروق بين درجات اختبار اكتساب المفاهيم الحسابية (الهندسية) القبلي والبعدي للتلميذات ذوات صعوبات التعلم بعد تطبيق نموذج"ميرل وتنيسون"

	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z
القبلي	٨,٠٠	١٢٠,٠٠	***٣,٤١٣
البعدي	٢٣,٠٠	٣٤٥,٠٠	

***دالة عند مستوى (٠,٠٠١)

يتضح من نتائج الجدول السابق (٩) إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الدرجة الكلية لاختبار اكتساب المفاهيم الحسابية لدى التلميذات ذوات صعوبات التعلم في التطبيق البعدي عنها في التطبيق القبلي بعد تطبيق نموذج "ميرل وتنيسون" لتنمية المفاهيم الحسابية لديهن لصالح التطبيق البعدي، حيث بلغت قيمة Z (٣,٤١٣)، وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٠١ مما يشير إلى فعالية نموذج "ميرل وتنيسون" في تنمية المفاهيم الحسابية لدى التلميذات ذوات صعوبات التعلم.

وهذا يعني رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل الذي ينص على: وفي ضوء هذه النتائج يتم رفض الفرض الثالث وقبول الفرض البديل الذي ينص على: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مستوى اختبار المفاهيم الحسابية(الهندسية). في القياسين القبلي والبعدي لدى التلميذات ذوات صعوبات التعلم.

ويمكن أن يرجع ذلك إلى أن نموذج "ميرل وتنيسون" قد أسهم بدرجة كبيرة في:

تمكن التلميذات ذوات صعوبات التعلم من تحديد أسماء المفاهيم واعادة تنظيمها في البنية المعرفية بطريقة مناسبة، إضافة إلى تمكنهن من تصنيف خصائص المفهوم وسماته، ثم المرحلة الثانية التي تشير إلى تحديد الخصائص الأساسية الهامة (الحرجة) وغير الأساسية (غير الحرجة) للمفهوم، لتأتي المرحلة الأخيرة المتعلقة بتعريف المفهوم، إضافة إلى تمكن التلميذات ذوات صعوبات التعلم من تكوين جملة تقريرية أو أكثر وإبراز الخصائص الأساسية (الحرجة)، والعلاقات فيما بينها.

تمكن التلميذات ذوات صعوبات التعلم من جمع شواهد المفهوم التي تعني مجموعة الأمثلة واللاأمثلة المناسبة لتوضيح المفهوم، إضافة إلى تمكنهن من التمثيل الرمزي للمفهوم باستخدام كلمات أو رموز تحل محل المفهوم، بالرغم من أنها لا تماثل الواقع الحقيقي تماما؛ إلا أنها من أكثر التمثيلات استخداما في توضيح المفاهيم؛ خاصة المفاهيم المجردة التي ليس لها أمثلة واقعية. وتتفق هذه النتائج مع دراسة كل من (المحرزي،٢٠٠٢؛ بلطية،٢٠٠٤؛ الجوهري،٢٠٠٥؛ البلاصي وبرهم ،٢٠١٠؛ أحمد،٢٠١١؛ إبراهيمي،٢٠١٢؛ أبوهلال،٢٠١٢؛ صيدم،٢٠١٢).

وتشير هذه النتائج إلى تحسن ملحوظ في أداء التلميذات ذوات صعوبات التعلم (عينة الدراسة) في القياس البعدي في مستويات اختبار اكتساب المفاهيم الحسابية(الهندسية) (تذكر، فهم،

تطبيق) والدرجة الكلية، وهذا بدوره يفسر الأثر الإيجابي لنموذج"ميرل وتنيسون". وهذه النتيجة تشير إلى رفض الفرض الثالث وقبول الفرض البديل الذي ينص على: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مستوى اختبار المفاهيم الحسابية(الهندسية). في القياسين القبلي والبعدي لدى التلميذات ذوات صعوبات التعلم. وتعد هذه النتيجة منطقية ومبررة لما يتميز به نموذج "ميرل وتنيسون" من أساليب واستراتيجيات متنوعة لتقديم المفاهيم الحسابية(الهندسية)، إضافة إلى الأنشطة المتنوعة المشتقة من الحياة العملية التي تحقق الإثارة والاهتمام لدى التلميذات ذوات صعوبات التعلم، حيث احتوت جلسات الدروس وفق نموذج"ميرل وتنيسون" على أنشطة وتدريبات متنوعة، ورسومات وصور، وواجبات منزلية.

التـــوصيـــات:

في ضوء نتائج البحث، تم التوصية بما يلي:

١- إعداد بعض الدروس النموذجية وفق نموذج "ميرل وتنيسون" لإكساب التلميذات ذوات صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية المستويات المعرفية العليا، ليتسنى للمعلمات الاستفادة منها في تدريس مقررات الرياضيات للتلميذات ذوات صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية.

٢- إعداد دليل معلمات صعوبات التعلم وفق نموذج "ميرل وتنيسون" يتضمن أنشطة تعليمية متنوعة لإكساب التلميذات ذوات صعوبات التعلم المفاهيم الحسابية بطريقة ميسرة في المرحلة الابتدائية.

٣- الاهتمام بإعداد اختبارات تشخيصية تتعلق بتصنيف الأمثلة واللاأمثلة الجديدة على المفهوم، بهدف معرفة قدرة الطلاب على أداء السلوك الصحيح للتصنيف ووضع العلاج المناسب لها.

٤- الاهتمام بتدريب التلميذات ذوات صعوبات التعلم على استخدام قاعدة عزل خاصية المفهوم باستخدام وسيلة أو أداة تبرز للمتعلم الخصائص الأساسية في المثال بشكل مباشر (استخدام التنقيط، والتظليل، والألوان، والرسوم التوضيحية، والرموز الخاصة، والوسائل السمعية والبصرية، والشرح والتوضيح المبسط، ألخ)، مع التركيز على غيابها

في اللامثال، لمنع إمكانية التشويش الذي قد يحصل للمتعلم عند تشابه الخصائص المتغيرة خلال مقابلة المثال مع اللامثال.

٥- الاهتمام بتدريب معلمات صعوبات التعلم قبل أو أثناء الخدمة على كيفية بناء الأنشطة والمفاهيم الحسابية(الهندسية) وفق نموذج "ميرل وتنيسون"، لإثراء خبراتهن بالنماذج الفعالة مثل نموذج "ميرل وتنيسون" في اكسابهن المفاهيم الحسابية لدى تلميذاتهن، وتوعيتهن بأهميته، وتدريبهن على ممارستها خلال تدريس الرياضيات للتلميذات ذوات صعوبات التعلم.

٦- الاهتمام بتدريس المفاهيم الحسابية(الهندسية) وفق نموذج "ميرل وتنيسون" لسهولة اكتسابها، حيث يبدأ تعلمها من تعريف، وتفسير، وعرض أمثلة "متطابقة" ولا أمثلة بطريقة مرتبة من السهل إلى الصعب، وتدريب التلميذات ذوات صعوبات التعلم من خلال الممارسة وتقديم أمثلة ولا أمثلة.

٧- تدريب التلميذات ذوات صعوبات التعلم على الأنشطة المتنوعة المصممة وفق نموذج "ميرل وتنيسون" لإكسابهن المفاهيم الحسابية(الهندسية)، من خلال مشاركتهن في العملية التعليمية مع إتاحة الفرصة الكافية لممارسة الأنشطة الحسابية المتنوعة.

في ضوء نتائج البحث وتوصياته، تم اقتراح اجراء الدراسات والبحوث التالية:

١- أثر استخدام نموذج "ميرل وتنيسون" في اكتساب المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها لدى التلميذات ذوات صعوبات التعلم.

٢- أثر نموذج نموذج "ميرل وتنيسون" في اكتساب المفاهيم الحسابية (المستويات المعرفية العليا) للتلميذات ذوات صعوبات التعلم.

٣- أثر نموذج "ميرل وتنيسون في تنمية المفاهيم الهندسية والاتجاه نحو تعلم الرياضيات لدى ذوات صعوبات التعلم بمدينة نجران.

٤- فعالية وحدة مقترحة في ضوء نموذج "ميرل وتنيسون" لتنمية مهارات التفكير الابداعي لدى التلميذات ذوات صعوبات التعلم.

قائمة المصادر والمراجع

أولا: المصادر والمراجع العربية:

إبراهيمي، سامية. (٢٠١٢). أثر استراتيجية التعلم التعاوني – لنتعلّم معا -على اكتساب المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ السنة الأولى متوسط. *مجلة الباحث*. (٦). بوزريعة. الجزائر.٧-٣٣.

أبو أسعد، صلاح. (٢٠١٠). *أساليب تدريس الرياضيات*. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

أبو أصفر، رزق (٢٠٠٢). *فاعلية تدريس مفاهيم نحوية بحسب نموذج جانيه ونموذج ميرل وتنيسون في تحصيل طلاب الصف الأول الإعدادي*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، عمان. الأردن.

أبوزينة، فريد. (٢٠١١). *مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها*، ط٣، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، الكويت.

أبوهلال، محمد. (٢٠١٢). *أثر استخدام التمثيلات الرياضية على اكتساب المفاهيم والميل نحو الحساب لدى طلاب الصف السادس الأساسي*. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، الجامعة الاسلامية- غزة.

أحمد، فائق؛ خضير، علي. (٢٠١٤). أثر دورة التعلم المعدلة (7E'S) في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي. مجلة كلية التربية الأساسية،٢٠(٨٦).٦٨١-٧١٢.

أحمد، جهان. (٢٠١١). *أثر نظرية ميرل في تعليم المفاهيم على تحصيل طلبة الصف الرابع الأساسي في مادة العلوم في المدارس الحكومية في محافظة سلفيت*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

الأقرع، غسان. (٢٠١٣). *أثر توظيف نموذج جانييه لبناء المفاهيم الهندسية على تحصيل طلاب الصف التاسع بوحدة الهندسة بشمال* غزة. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة الأزهر بغزة.

بلطية، حسن. (٢٠٠٤). فاعلية نموذج "ميرل - تنيسون" المعدل في تصويب التصورات البديلة لبعض مفاهيم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية *مجلة تربويات الرياضيات* (٧) ٢٣-٥٦.

البلاصي، رياض؛ برهم، أريج. (٢٠١٠). أثر استخدام التمثيلات الرياضية المتعددة في اكتساب طلبة الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الرياضية وقدرتهم على حل المسائل اللفظية *دراسات العلوم التربوية* -الأردن.٣٧(١)، ١-١٣.

توبة، رباب. (٢٠١٤). *أثر استخدام استراتيجية النمذجة الحسابية على استيعاب المفاهيم الحسابية وحل المسألة الحسابية لدى طلبة الصف السابع الأساسي في وحدة القياس*. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية في نابلس. فلسطين.

الجوهري، أيمن. (٢٠٠٥). *فاعلية أساليب عرض الأمثلة في برامج الفيديو التعليمية على اكتساب المفاهيم لدى التلاميذ الصم*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة حلوان.

الحجرية، رحمة. (٢٠٠٨). المفاهيم وطرائق تدريسها، *مجلة التطوير التربوي* – عمان.٧ (٤٦). ديسمبر.٥-٦.

الحراسيس، صابرين. (٢٠٠٧). *أثر نموذجي ميرل تنيسون وهيلدا تابا في تحصيل المفاهيم التاريخية لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن وفي اتجاهاتهم نحو مبحث التاريخ*، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة عمان العربية، الأردن.

حناوي، زكريا. (٢٠١١). فاعلية استخدام المدخل البصري المكاني في تنمية المفاهيم الهندسية والحس المكاني لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية بأسيوط*– مصر.٢٧(١). يناير.٣٤٩-٣٨٩.

دعنا، زينات. (٢٠٠٩). *المفاهيم الرياضية ومهاراتها لطفل الروضة*. عمان:دار الفكر للنشر والتوزيع.

الدويري،أحمد.(٢٠١٠). أثر استخدام برنامج محوسب في تعديل المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن في الأردن .*مجلة بحوث التربية النوعية مصر*، (١٦).١٣٠-١٥٢.

دياب، سهيل. (٢٠٠٤). أثر إستراتيجية مقترحة لحل المسائل الرياضية الهندسية على تحصيل الطلبة واتجاهاتهم نحو الرياضيات، *مجلة جامعة الأزهر*، غزة، سلسلة العلوم الإنسانية،١١(٢)،٢٣-٥٦.

الرشيدي، فاطمة. (٢٠٠٩). *تأثير تفاعل كل من عاملي مدى الانتباه والسرعة الإدراكية في اكتساب بعض المفاهيم العلمية والحسابية لدى تلميذات المرحلة الابتدائية بمنطقة القصيم (بريدة)*. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة القصيم.

الزيات، فتحي. (٢٠٠٢). *المتفوقون عقليا ذوو صعوبات التعلم، قضايا التعريف والتشخيص والعلاج*. القاهرة: دار النشر للجامعات.

سالم، وجدي. (٢٠١١). *أثر استخدام مخططات المفاهيم في علاج المفاهيم الحسابية الخاطئة لدى طلبة الصف العاشر بغزة*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الاسلامية– غزة.

سليمان، مروة. (٢٠٠٧). برنامج لإكساب بعض المفاهيم الرياضية لدى أطفال الروضة العاديين والمعاقين سمعيا .*دراسات الطفولة مصر* ،١٠(٣٤).٣٤-١٠٩.

السيد، فؤاد. (١٩٨٦). *علم النفس الاحصائي وقياس العقل البشري*، ط٣، القاهرة: دار الفكر العربي.

شبانة، هاني (٢٠٠٥). *فاعلية نموذج ميرل وتنيسون في إكساب المفاهيم النحوية المقررة وفي تحسين التعبير الكتابي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي* .رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر.

شنطاوي، فاضل. (٢٠٠٨). *أسس الحساب والمفاهيم الهندسية الأساسية*، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، الأردن.

صبيح، أماني؛ السعايدة، ناجي؛ الرحمانة، غالب. (٢٠١١). مستوى اكتساب الطلبة الصم للمفاهيم والمهارات الحسابية الأساسية في المرحلة الابتدائية في الأردن. *مجلة جامعة طيبة (العلوم التربوية)* – السعودية.٦(١)،٨٥-١١١.

الصلاحات، محمد. (٢٠١٢). المفاهيم الهندسية لدى تلاميذ الإعاقة السمعية في المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية. *مجلة التربية*، جامعة الأزهر. مصر،١ (١٥١) ديسمبر.٣٦١-٣٩٢.

صيدم، شادي. (٢٠١٢). *أثر توظيف نموذج ميرل وتنيسون في بناء المفاهيم الهندسية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بمحافظة غزة*. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة الأزهر – غزة.

الطائي، ابتهال؛ الجميلي، هاشم. (٢٠١٤). أثر استعمال أنموذج (جيرلاك وإيلي) في اكتساب المفاهيم الرياضية واستبقائها لدى طالبات الصف الثاني المتوسط. *مجلة جامعة بابل- العلوم الانسانية*.٢٢(٥).١١٩٠- ١٢٠٩.

طعيمة، رشدي. (٢٠٠٤). *تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية، مفهومه، أسسه، استخداماته*، ط٤، دار الفكر العربي، القاهرة.

الظفيري، محمد. (٢٠٠٥). *فاعلية نموذج ميرل- تنيسون في تنمية بعض مهارات الكتابة والنحو لدى طلبة الصف الثاني المتوسط" دراسة تجريبية "بدولة الكويت*، جامعة الكويت، المجلة التربوية،١٩(٧٥).٢٣-٦٧.

العبيد، ماجدة. (٢٠٠٩). *صعوبات التعلم وكيفية التعامل معها*. دار صفاء، عمان: الأردن.

العساف،صالح .(٢٠٠٣). *المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية*، الرياض: مكتبة العبيكان.

عريفيج، سامي؛ سليمان، نايف. (٢٠٠٥). *أساليب تدريس الرياضيات والعلوم*، عمان، الأردن: دار الصفاء للنشر والتوزيع.

عفانة، عزو (٢٠٠٦). *التدريس الاستراتيجي للرياضيات الحديثة: إجراءات تطبيقية على الطفل*، غزة: آفاق للطباعة والنشر والتوزيع، فلسطين.

عقيلان، إبراهيم. (٢٠٠٢). *مناهج الحساب وأساليب تدريسها*، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع، الأردن.

علوان، عدي. (٢٠١٢). أثر استخدام التعلم النشط في تحصيل بعض المفاهيم الحسابية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*- العراق.٤١٧-٤٦٣.

محمد، جيهان. (٢٠١٣). فعالية الحقائب التعليمية في تنمية بعض المفاهيم الحسابية لدى الأطفال المعاقين عقليا القابلين للتعلم. *مجلة الطفولة والتربية*، كلية رياض الأطفال – جامعة الإسكندرية – مصر.٥(١٦) أكتوبر. ٨١-١٤٦.

مداح، سامية. (٢٠٠٩). أثر استخدام التعلم النشط في تحصيل بعض المفاهيم الهندسية والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بمدينة مكة المكرمة .*مجلة الجمعية العلمية السعودية للمناهج والاشراف التربوي*.١(١).١٨-١٠٧.

مرعي، توفيق؛ الحيلة، محمد. (٢٠٠٧). *طرق التدريس العامة*. ط٣. عمان، الأردن: دار المسيرة.

المشهراوي، عفاف. (٢٠٠٣). *فعالية برنامج مقترح لتنمية القدرة على حل المسائل اللفظية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة*، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

مقاط، سعدية. (٢٠٠٧). *أثر برنامج مقترح في التعلم البنائي على التحصيل وتنمية التفكير في الهندسة لدى طالبات الثامن الأساسي بمحافظة غزة*، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة.

موسى، علي. (٢٠٠٦). *أثر استخدام نموذج ميرل وتنسون على اكتساب بعض المفاهيم الجغرافية وبقاء أثر تعلمها لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدينة أبها*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك خالد.

الهويدي، زيد (٢٠٠٦). *أساليب واستراتيجيات تدريس الحساب*. العين: دار الكتاب الجامعي.

وزارة التربية والتعليم. (١٤٢٢هـ). القواعد التنظيمية لمعاهد وبرامج التربية الخاصة، غدارة التربية الخاصة. الرياض.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

Arslantekin, B. A, & Akin,U.S.(2017). Effectiveness of Direct Instruction Model in Acquisition and Maintenance of Geometric Shape Concepts for Students with Visual Impairment. *The Online Journal of New Horizons in Education* – January.7 (1).77-85.

Barrouillet,P&Lepin,R(2005).Working Memory and Children's Use of Retrieval to Solve Addition problems. *Journal of Experimental Child Psychology*,91(31),183-204.

Barrett, S.E.,Abdi,h.murphy,g.l.& Gallagher,j.m.(2001).*theory- based correlations and their role in children's concepts child development*, 64,1595-1616.

Bos,C.S&Vaughn,S (2003).*Strategies for Teaching Students with learning and behavior problems* .Needham Heights.MA:Allyn&Bacon.

Bull,R&Johnston,R.S(1999).Children's Arithmetical Difficulties :Contribution From Processing Speed ,Item Identifications ,and Short-Term Memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, 65, 1-24.

Cain, R. (2002). *Exploration of An Instructional Strategy To Promote explicit Understanding of place Value concepts.* DAL. 59, (9)12-42.

Davis, E (1999). *Models for Understanding in Mathematics Arithmetic Teacher*, New York.

Geary,C.D(2002). Mathematical Disabilities: Cognitive, neuropsychological and genetic components. *Psychological Bulletin*, 114 (2), 345-362.

Geary,D.C, ,Carren,B&Desoto,C (2004).Strategy Choice Sims ,Simple and Complex Addition: Contributions of Working Memory and Counting knowledge for Children with Mathematical Disability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 88 (2), 121-151.

Geary, D.C, Hamson, C. D & Hoard, M.K (1999).Numerical and Arithmetical Cognition: patterns of Functions and Deficits in Children at Risk for A Mathematical Disability**.** *Journal of Experimental Child Psychology*, 74,213-239.

Guzel, R Z&, NAL,H(2008). Comparing the Effectiveness and Efficiency of Two Methods of Teaching Geometric Shape Concepts to Students with Mental Retardation. *Educational Sciences: Theory & Practice.* 8 (2) • May • 669-680.

Hanich ,Jordan,N.C,Kaplan,D,&Dick,J (2001).Performance Across Different Areas of Mathematical Cognition an Children With Learning Difficulties .*Journal of Educational Psychology* ,93,615-626.

Haugland, S. W. (2004*). "What Role Should Technology Play in Young Children's Learning?"* Part 2. Early Childhood Classrooms in the 21st Century: Using Computers to Maximize Learning Young Children 55 (1).22-37.

Huffman, k.; vernoy, m. & vernoy, j. (2002). *Psychology in action*, 4th ed.New york: john wiley & sons, inc.

Hughes, Trudie A. Fredrick, Laura D. (2006). Teaching Vocabulary with Students with Learning Disabilities Using Classwide Peer Tutoring and Constant Time Delay. *Journal of Behavior Education*, 15, (1), 1-23.

Jonassen, D. H. (2006). On the role of concepts in learning and instructional design. *Educational Technology Research and Development*, 54, 177-196.

Maltin, m,w. (2003). *Cognition, 2nd ed*. Chicago: holt, rinchart and winston,inc.

Mcshane, j.(2003) *Cognitive development*: an information processing approach. Oxford basil blackwell ltd.

Mehryar, N. (2003**).** *'' The use of innovative teaching methods for' maximising' the enjoyment from learning mathematical concepts''***.** University of Southern Queensland, Toowoomba, Queensland, Australia.

Merrill, D.A. & Tennyson, R. (1977). *Teaching Concepts: An instructural design guide*. New Jersey, Englewood Cliffs.

Mousley, J & Perry, B. (2009). *Developing Mathematical Concepts in Australian Pre-school Settings: The Background*. Proceedings of the 32nd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, 1.

Ozyurek, M. (2005). *Bireyselle fltirilmifl E¤itim Program›***.** Ankara: Kok Yay›nc›l›k.

Sluis,S.V,Leij A.V&DeJong.P.F(2005).Working Memory In Dutch Children With Reading-and Arithmetic-Related Ld. *Journal of Learning Disabilities*,38(3),207-221.

Swanson,H.L (2006).Cross-Sectional &Incremental Changes in Working Memory and mathematical problem solving**.** *Journal of Educational Psychology***,** 98(2), 265-281.

Tenking, J. R. & Jenking, L. M. (2002). *"Crossage and Peer Tutoring: Help for Children with Learning Problems"*. Reston. M. A.: The Councel for Ex. Children.

Unal,H.& Ozmen,R .(2008). Efficiency of Two Methods of Teaching Geometric Shape Concepts to Students with Mental Retardation. *Educational Sciences: Theory & Practice*.670-680.

White, A. (2006). *Component Display Theory*. In B. Hoffman (Ed.), Encyclopedia of Educational Technology. Retrieved February 16.