استراتيجية التدريس بالممارسة والاكتشاف لرياضيات المرحلة الأساسية ودورها في علاج صعوبات التعلم

أ. عبد الله صحراوي
جامعة سطيف

مقدمة:

أدى اهتمام العلماء والباحثين في ميدان التربية والتعليم بتحسين التحصيل الدراسي للمتعلمين إلى تبني استراتيجيات تدريس صفية تركز على المنحى الذي يؤكد على مركزية المتعلم في العملية التعليمية ،ولذلك دار النقاش مطولا حول " كيف يتعلم المتعلم ؟" بصورة عامة، ونوع المساعدة التي تقدم له حينها.

من ثمة انصب التفكير حول طبيعة الصعوبات التي يعانيها المتعلم ومحاولة وتصنيفها، والبحث في سبل الحد منها وعلاجها، وفي مجال الرياضيات كانت المفاهيم الرياضية محط الانشغال الوافر للكشف عن صور تمثلها ونضجها في البنى المعرفية للمتعلمين، وأشكال الصعوبات التي تحد من انتظامها في خبراتهم.

فكما لم يعد تدريس الرياضيات مرتبطا بقيمتها المعرفية كمادة دراسية فحسب بل امتد ليراعي أهمية إعطاء المتعلم الأدوات الضرورية لممارسة الحياة المعاصرة والمستقبلية التي اكتسحت مظاهرها المعرفة الرياضية و تطبيقاتها بشكل رهيب،فقد بات مؤكدا " أن الهدف لم يعد تكوين أخصائيين في علم الرياضيات ،و إنما إعطاء معرفة رياضية تتزايد أهميتها باستمرار لكل المتعلمين ".

وقد نشأ عن هذا الاهتمام تبني استراتيجيات وأساليب جديدة لمساعدة المتعلمين على دراستها بالشكل الذي يؤهلهم لمواجهة تعقيدات الحياة باقتدار في ضوء ما أفرزته من وجوب امتلاك المهارات الرياضية الكافية. من خلال فهم الحقائق الرياضية, و تحويل فهمهم لها إلى ممارسة في المواقف والأوضاع الإشكالية التي تتطلب منهم ذلك.

لقد بات مؤكدا أن ذلك يرتبط بشكل وثيق بفهم ماهية الرياضيات, و مكوناتها البنائية, وتطويع مناهجها و برامجها لمستويات المتعلمين المعرفية من جهة, والكشف عن الصعوبات التي يعانونها أثناء تعاملهم مع مفاهيمها و مبادئها و حقائقها من الجهة الثانية. دون إهمال لطبيعة المتعلمين وخصائصهم النفسية والمعرفية والانفعالية بهدف الكشف عن الصور و آليات التعلم التي تمارس ضمن بناهم المعرفية, ليصار بعدها إلى وضع استراتيجيات, وأساليب تعليم صفي مناسبة لتحقيق التداخل بين ثلاثية النشاط الصفي (المتعلم, مادة التعلم, المعلم).

لقد أضحت معظم مناهج الرياضيات تؤكد على أن هدفها "جعل التلميذ يكتشف، ويفهم ما حوله من أشياء و مفاهيم وظواهر وعلاقات وتنظيمات وتزوده بمعارف و طرق تسمح له بحل المسائل في الحياة اليومية، أو في ميادين علمية كالفيزياء و التكنولوجيا والمساهمة في النمو الفكري للتلميذ " (مناهج التعليم الأساسي، الجزائر 1996).

كما أصبح التعاطي مع مواقف الحياة يرتكز في جانبه الأكبر على درجة فهم الرياضيات، و مقدار ما تضيفه من ملمح علمي على فكر الفرد – طالبا كان أم تلميذ أو فردا عاملا حتى بات " مستوى التفكير الرياضي و أسلوب حل المشكلات مطلبا ملحا في جميع أماكن العمل. فالذين يفهمون و يتعاملون مع الرياضيات في هذا العالم سيكون لديهم فرصا لا يمكن أن يحصل عليها الآخرون لأن الكفاءات الرياضية تفتح المستقبل للعمل المنتج "(NCTM.96) .

إن واقع تدريس الرياضيات يعاني مشكلة حقيقية تستدعي التفكير ، و هي توحي بوجود صعوبة بينة لدى قطاع واسع يتزايد باستمرار بين المتمدرسين إذ يعاني في الغالب أكثر من 60 % من المتمدرسين (م. إبراهيم. 97) من مشكلات حقيقية في تحصيلهم للمادة، جعلت التفكير يزداد إلحاحا في تفعيل استراتيجيات الحد من صعوبات تعلمها، الأمر الذي جعل موضوع "كيف يتعلم المتعلم " يحظى بالقدر الأكبر من الأبحاث فينتقل بذلك الاهتمام من تعليم الفرد المعارف إلى تعليمه كيفية اكتسابها (au savoir faire–du faire savoir)، فتنتقل طرق تدريس الرياضيات اثر ذلك بأهدافها من نقل المعرفة الرياضية المقصودة إلى تعليم التفكير و أساليبه.

و قد عد ذلك أحد المداخل العلاجية لصعوبات تعلم الرياضيات التي رست على مبدأ مساعدة المتعلم على كيفية التعلم، ليكون له معنى عنده فيما يعرف " باستراتيجيات الإدراك المتعمق" (Metaconitive Strategy) التي أشار إليها نوفاك Novak بقوله "إنها اشتراك المتعلم في عملية التعلم بطريقة يحقق له فيها معنى لما يتعلمه " (Novak.87). والتي تشتمل على بعدين كما يوضح الشكل:

وتوفر استراتيجيات تدريس الرياضيات الحديثة هذين البعدين خاصة منها تلك المبنية على أفكار Piaget حول النمو المعرفي و أبحاث دينيز و بر ونر (Dennis,Bronner) حول التعلم بالاكتشاف و الممارسة مراعية في ذلك طبيعة المادة, و خصائص المتعلمين خاصة في المراحل العمرية المبكرة من تعليمهم , فجاءت تلك الأفكار مساهمة فعالة في الحد من صعوبات تعلم الرياضيات التي يعانيها الكثيرون من خلال العمل على استبعاد طبيعتها التجريدية, و المساعدة بذلك على استيعاب مفاهيمها عن طريق الممارسة والاكتشاف باستخدام مدخن الحواس المتعددة multi-sensory و النماذج الحسية و بذلك تحتل يدويات تدريس الرياضيات مكانة مرموقة في أدبيات الفكر التربوي المتصلة بالموضوع فهي كوسيلة تعليمية مثلها مثل التقنية تلعب دورا مهما في إثارة المتعلم , و الاحتفاظ بتركيزه وجلب اهتمامه, والمساعدة على تهيئة الجو المثير والنشط الذي يدفع به نحو المشاركة الفعالة ليبعد عنه أجواء السأم و الملل فيحد من صعوبات التعلم لديه " ليزوده بأفضل تعليم ممكن للرياضيات تلبية لطموحه لشخصي وأهدافه العملية في عالم يتغير باضطراد " (NC TM.,95) .

مشكلة الدراسة :

تبلغ الرياضيات في أهميتها خلال المرحلة المتوسطة من التعليم الأساسي في المدرسة الجزائرية حدا يجعلها العامل الأكثر أهمية في تحديد الملمح المستقبلي للتلميذ , و بإلقاء نظرة على نتائج تحصيل التلاميذ على اختلاف المراحل الدراسية . وعلى مدار العقد الأخير يتضح جليا القصور الواضح والتدني الخطير في مستويات التحصيل على المادة، الأمر الذي يفسر الاتجاهات السلبية، والخوف من دراسة الرياضيات وتعلمها، فلقد بينت إحصائيات مديرية التربية لولاية سطيف (نوفمبر, 2002) أن نسبة النجاح في المادة خلال عقد التسعينات لم تزد على 40 %، وقد كانت نتائج الرياضيات على امتحان ش ت أ العامل الحاسم في رسوب أكثر من 80 % من مجموع الراسبين، إذ قاربت نسبة الرسوب فيها عتبة 100 % من مجموع الراسبين، كما لم يتخط متوسط معدل الناجحين خلال الفترة المذكورة ولنفس الامتحان خط 20/8، وهي النتائج التي أكدتها دراسة قام بها مركز التوجيه المدرسي لنفس الولاية أين تبين أن الرياضيات أكثر المواد الدراسية صعوبة لدى المتمدرسين الأمر الذي طرح علامات استفهام كثيرة حول الأسباب والعوامل، خاصة إذا لم تكن نتائج التلاميذ في المادة عينها في اختباراتهم إبان الموسم الدراسي بنفس الخطورة، وهو الأمر الذي دفع الشكوك لتطفوا عاليا حول نظم التقويم التي يتبناها الأساتذة، إذ بينت دراسة نشرتها مديرية التقويم والتوجيه بوزارة التربية (الجزائر 1991) وجود فجوة هائلة بين نتائج التلاميذ في مادة الرياضيات على امتحان ش ت أ ونتائجهم على نفس المادة خلال السنة الدراسية.

لقد تأكد أن الرياضيات تشكل عقبة كؤودا أمام انتقال التلميذ في المرحلة الأساسية نحو الدراسة الثانوية وهي بسبب معاملها المرتفع تسهم في إلقاء شريحة واسعة من التلاميذ إلى الحياة

العملية في سن مبكرة لا يمتلكون فيها الوسائل والآليات المناسبة لممارسة الحياة بالشكل الفاعل والمطلوب مما مكن لظاهرة التخوف من دراستها والاتجاهات السلبية نحوها وتوقع الفشل بسببها من الانتشار الواسع بين أطفال المدارس، الأمر الذي لا يطرح بتاتا بالنسبة لمادة الفيزياء – التربية التكنولوجية – وهي المادة الدراسية الأكثر مشابهة في مفاهيمها العلمية للمفاهيم الرياضية – الشيء الذي جعل التفكير ينكب حول البحث في أوجه الاختلاف بين عوامل التدريس المتصلة بالمادتين ومنها على وجه الخصوص طرق التدريس.

فإذا كانت المفاهيم الفيزيائية تقدم في الغالب الأعم بطرق معملية تصاحبها الأدوات والوسائل في الأقسام والورش والقاعات المجهزة، فإن تقديم المفاهيم الرياضية يقتصر في الغالب الأعم على العرض المباشر بأسلوب المحاضرة بعيدا عن الصورة العملية المرتبطة بخبرة التلميذ وحياته، ولذلك فقد عدت طرق التدريس واستراتيجياته الصفية، وهي / في أدبيات التعليم والتعلم / المعبر الذي يتم من خلاله مساعدة المتعلمين على إكتساب المفاهيم والحقائق المتضمنة في برامجهم الدراسية –عدت- أحد الأسباب الكامنة وراء ضعف تحصيل المتمدرسين /خاصة في المراحل الأولى /، أين يقتصر دور المتعلم على الإنصات والمشاهدة، أو لا يزيد تدخله على استعمال القلم والمسطرة، وهو يتابع المعلم الذي يشرح وينشئ، ويسأل ويجيب، بالشكل الذي لا نجد معه مكانا لأفكار غاية في الجودة والتجديد مثل أفكار بياجيه أو نتائج أبحاث Dennis أو تطبيقات برونر Bronner ، أو أعمال الكثيرين ممن أكدوا على أهمية الممارسات اليدوية واستعمال الحواس المتعددة في تبسيط المفاهيم الرياضية، وتحسين اتجاهات التلاميذ نحوها سعيا وراء الرفع من تحصيلهم فيها.

وفي هذا الإطار تأتي الدراسة الحالية سعيا منها لإثبات الأفكار المطروحة في هذا الاتجاه بما يدفع نحو تفعيل استراتيجيات تدريس الرياضيات للصفوف الأولى في المدرسة الجزائرية – ابتدائي، متوسط- لتجيب على التساؤل الرئيسي التالي:" هل يؤدي استخدام اليدويات كوسيلة للإكتشاف في تدريس الرياضيات لتلاميذ المرحلة المتوسطة إلى زيادة تحصيلهم الدراسي في المادة؟ وهل يحقق استخدامها الأهداف المعرفية الدنيا (المعرفة – الفهم - التطبيق). حسب تصنيف بلوم للأهداف المعرفية ؟

أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة للوصول إلى الهدف المرتبط بتساؤلها ممثلا في الوقوف على فاعلية الأدوات والوسائل التعليمية في تدريس رياضيات الصفوف الأولى والمعروفة باسم اليدويات والمحسوسات، وقياس أثرها في الرفع من تحصيل التلاميذ في المادة، وعلاج صعوبات التعلم المرتبطة بمفاهيمها ومبادئها.

أهمية الدراسة:

للدراسة أهمية تطبيقية تتمثل في جملة من النقاط منها:

أ- تغطية جانب القصور في وضع الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات موضع التنفيذ.

ب- تطلع المدرسة الجزائرية إلى تحسين أساليب وطرق تدريس الرياضيات.

ج- الحد من صعوبات تعلم الرياضيات التي يعانيها القسم الأكبر من المتمدرسين .

فرضيات الدراسة:

1- فرضية البحث: "يؤدي اعتماد الممارسة والإكتشاف في تدريس رياضيات المرحلة الأولى بالطور المتوسط إلى الحد من صعوبات التعلم بزيادة تحصيل التلاميذ في المادة"

وبهدف اختبار فرضية البحث أوجدت الدراسة فرضيتان جزئيتان تنبثق عن كل واحدة ثلاث فرضيات إحصائية –صفرية- هي كالتالي:

1- الفرضية الجزئية الأولى:

" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ السنة الأولى الذين درسوا وحدة الكسور باستعمال (يدوية) شرائح الكسور ومتوسط أقرانهم الذين درسوا نفس الوحدة بالطريقة العادية ".

أ- " لا توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة لتلاميذ الصف الأول الذين درسوا وحدة الكسور عند المستوى الأول من تصنيف بلوم للأهداف المعرفية (مستوى المعرفة).

ب-" لا توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة لتلاميذ الصف الأول الذين درسوا وحدة الكسور عند المستوى الثاني من تصنيف بلوم للأهداف المعرفية (مستوى الفهم) ".

ج-"لا توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة لتلاميذ الصف الأول الذين درسوا حدة الكسور عند المستوى الثالث من تصنيف بلوم للأهداف المعرفية (مستوى التطبيق) "

2- الفرضية الجزئية الثانية:

" لا توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط درجات تلاميذ الصف الأول الذين درسوا وحدة الرباعيات باستعمال (يدوية) اللوحة الهندسية ومتوسط درجات أقرانهم الذين درسوا نفس الوحدة بالطريقة العادية ".

د-" لا توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية، والضابطة لتلاميذ الصف الأول الذين درسوا وحدة الرباعيات عند المستوى الأول من تصنيف بلوم للأهداف المعرفية ".

هـ-" لا توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية، والضابطة لتلاميذ الصف الأول الذين درسوا وحدة الرباعيات عند المستوى الثاني من تصنيف بلوم للأهداف المعرفية ".

و-" لا توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية، والضابطة لتلاميذ الصف الأول الذين درسوا وحدة الرباعيات عند المستوى الثالث من تصنيف بلوم للأهداف المعرفية ".

محددات الدراسة:

اقتصرت الدراسة على تلاميذ الصف الأول من الطور المتوسط بإحدى مدارس مدينة سطيف – الجزائر – ولذلك فإن نتائجها تتحدد جزئيا بما يلي:

1- مؤسسات التعليم المتوسط بمدينة سطيف – المدارس الأساسية الاكمالية سابقا – مكانا للدراسة.

2- تلاميذ الطور الأول من التعليم المتوسط بمدينة سطيف مجتمعا للدراسة.

3- الفصل الدراسي الثالث من السنة الدراسية 2008/2007 زمانا لها .

4- وحدتي الكسور (حساب) بالنسبة للسنة الأولى والرباعيات (هندسة) بالنسبة لنفس المستوى من الكتب المدرسية للتلميذ موضوعا تطبيقيا للدراسة.

5- نتائج الدراسة تتوقف على قدرة الاختبارين (القبلي والبعدي) في الكشف عن مقدار تجانس أفراد مجموعات الدراسة.

6- تلاميذ المرحلة المتوسطة مجتمع الدراسة الذين تقع أعمارهم في حدود (11-14) سنة، والذين يفترض فيهم تجاوز مرحلة تشكيل المفاهيم إلى استيعابها، والقدرة على الانتقال من المرحلة الحسية إلى مرحلة التجريد كما يشير Piaget ، وذلك يعني أن استخدام اليدويات كوسيلة لتجسيد استراتيجية الإكتشاف ينبغي أن يساعد التلاميذ على استيعاب المفاهيم الرياضية، وتنظيمها في بنيا تهم المعرفية.

مفاهيم ومصطلحات الدراسة:

اليدويات : مجموعة وسائل وأدوات حسية ملائمة لتدريس المفاهيم الرياضية (بلاستيكية أو خشبية) نقوم مبادئ استخدامها على أفكار بياجيه Piaget حول النمو المعرفي، ومفاهيم بر ونرBronner للتعلم بالاكتشاف. ورؤية دينيز Dennis للتعلم بالممارسة، وهي موجهة لأطفال المدارس الأساسية في مرحلة ما قبل التجريد، وقد يمتد استعمالها حتى بداية المرحلة الثانوية.

أ-يدويات مستخدمة في رياضيات المرحلة الإبتدائية- الصفين 5 و 6 - التعلم بالممارسة-

اليدوية	التعريف	الاستخدام (المواضيع)	المفاهيم المعالجة
1- قطع كويزينر Cousiner	قطع صغيرة ملونة مساحة القاعدة 1 سم2 طول كل قطعة يساوي أحد الأعداد العشرة الأولى	1- تشكيل المجموعات 2- العمليات في ط 3- خواص العمليات في ط 4-الأعداد الزوجية و الفردية 5-قواسم عدد طبيعي 6-الأعداد الأولية 7-مضاعفات عدد 8- التشكيلات البسيطة للمعادلات	- مفهوم العدد الكمي، الترتيب - مفاهيم الجمع، الضرب، القسمة، الطرح - استنباط خواص العمليات - ترسيخ مفهومي الزوجي و الفردي - مفاهيم القاسم و ق م أ - مفهوم العدد الأولي - مفاهيم المضاعف و م م أ - تشكيل معادلات بسيطة
2- مكعبات دينيزDenis	تتكون من وحدات على شكل أصابع و مربعات و مكعبات	- عمليات الجمع و الضرب و القسمة - العمليات على الكسور	- فهم الأعداد و المنازل - ضرب و قسمة الكسور

3- المكعبات المتداخلة	تتكون من 100مكعب قابلة للتداخل و الالتصاق متساوية الحجم في 10 ألوان مختلفة طول حرف كل واحدة 1 سم	-عمليات الضرب و القسمة،الجمع و الطرح في ط قاسم عدد، مجموعة قواسم عدد ق م أ مضاعف عدد،مجموعة مضاعفات عدد م م أ -الكسور -العمليات على الكسور -الرباعيات و المضلعات	مفاهيم تتعلق بالعمليات في ط، (الخواص) مفاهيم تتعلق بالقواسم و المضاعفات مفاهيم تتعلق بالكسور و العمليات عليه مفهوم المضلع، المربع، المستطيل.....إلخ
4- قطع النماذج	مجموعة من 250 قطعة ملونة و موزعة على ستة أشكال هندسية بألوان مختلفة	-تصميم المضلعات -بناء الأشكال الهندسية -ملء المضلعات -الزوايا -التطابق -العمليات على الكسور	- مفاهيم المضلع و المضلعات الخاصة - مفاهيم الفراغ، و الحجم و المساحات - مفاهيم الكسور المتكافئة و العمليات على الكسور
5 - الميزان الحسابي	يمثل تجسيد نظرية العزوم يتكون من ذراعين مهما ليكونا في وضع أفقي يمثل حالة التعادل على شكل مسطرة مقسمة من 1 إلى 10 في كل جانب على كل تدريجة مشجب	-العمليات في ط -القواسم و المضاعفات -الأعداد الأولية -الكسور و العمليات عليها - المعادلات البسيطة	-مفاهيم العمليات و خواصها -مفاهيم القواسم و المضاعفات - مفاهيم تتعلق بالأعداد الكسرية و العمليات عليها
6- اللوحة الهندسية	و تسمى لوحة المربعات لوح خشبي او بلاستيكي به نتوءات على مسافات متساوية أفقيا و عموديا يرافقه مجموعة من الخيوط المطاطية	-المضلعات -المساحة -الاوضاع النسبية لمستقيمين (التوازي - التعامد) - العمليات	بناء و تصميم المضلعات مفاهيم المحيط و المساحة التوازي و التعامد

ب- يدويات مستخدمة في رياضيات المرحلة المتوسطة- التعلم بالاكتشاف-

بالإضافة إلى استخدام اليدويات التي سبق توضيحها في الجدول السابق نجد:

اليدوية	التعريف	الاستخدامات(المواضيع)	المفاهيم المعالجة
1- المكعبات المتداخلة	سبق تعريفها	بالإضافة إلى المواضيع المذكورة سابقاالدوران التناظر المركزي	+ مفاهيم الدوران و التناظر
2- الميزان الحسابي	سبق تعريفها	+ الكسور- الكسور العشرية المعادلات	+ مفاهيم تتعلق بالكسور و الكسور العشرية و العمليات عليها
3- اللوحة الهندسية	سبق تعريفها	-التناظر، الانسحاب، الدوران -العدد -الأعداد الزوجية والفردية	-مفاهيم التناظر المركزي - الدوران
4-اللوحة الدائرية	لوح بلاستيكي عليه نتوءات بشكل دائري حول مركز تصاحبه خيوط بلاستيكية	- الدائرة -القرص -الأقواس - الكسور	مفاهيم تتعلق بالدائرة و القرص و الأقواس و الكسور
معمل الجبر 1-قطع الجبر	عشر أنواع مختلفة من القطع بعضها يمثل الثوابت و الآخر المتغيرات	-نشر المقادير الجبرية -تحليل المقادير الجبرية -المعادلات -العمليات في ص	- مفاهيم النشر والتحليل (الجداءات الشهيرة) - المعادلات و إستخراج الجذور - مفاهيم العمليات في ص
2- بطاقة الأعداد	بطاقة تقسم نصفين يحمل الأول الإشارة(+) و يحمل الثاني (-)	- العمليات في ص - المعادلات	
3- البطاقة الجبرية	بطاقة من الورق السميك عليها خطان بشكل رأسي و أفقي بينهما مجرى تتحرك فيه القطع	-تمثيل المقادير الجبرية -جمع و طرح و ضرب و قسمة المادير الجبرية - العمليات في ص	- مفاهيم العمليات في ص - مفاهيم النشر و التحليل

2-التعلم بالممارسة: طريقة تعلم يتم التركيز فيها على مركزية المتعلم من خلال استخدامه للنماذج والأشياء الحسية (التعلم بالخبرة) الذي يضمن حصول المعنى من التعلم، من خلال تمثيل الخبرات الرياضية، ليتم دمجها في البنية المعرفية بشكل منتظم تسمح له بإكتشاف الموضوعات الرياضية والعلاقات بينها.

3 – التعلم بالإكتشاف : استراتيجية تعتمد وضع المتعلم في وضع إشكالي يسمح له من خلال قليل من المساعدة على الوصول بنفسه إلى الحقائق الرياضية التي تتحكم في المشكلة وإماطة اللثام على الموضوعات الرياضية والعلاقات المرتبطة بها ، بما يسمح بتثبيت التعلمات وتنظيمها في خبرة المتعلم ، وبالتالي زيادة قدرتهعلى التعاطي مع المشكلات .

الدراسات السابقة:

يوفر الأدب التربوي المتصل بالموضوع الكثير من الدراسات التي اهتمت بالبحث في سبل تفعيل تدريس الرياضيات، ووضع الاستراتيجيات أو اختبار فعاليتها في الحد من صعوبات تعلم الرياضيات ونستعرض بشكل موجز أهمها فيما يلي:

في دراسة له كشف الباحث ديفاني (Devanny, 96) عن الارتباط الوثيق بين الممارسات العملية القائمة على استعمال المحسوسات والزيادة في تحصيل التلاميذ، وهي النتيجة نفسها التي توصلت إليها دراسة ماي (May,98) في تقديمها للأنشطة الهندسية باستخدام النماذج، أما دراسة كار وول (Carroll,98) التي تهدف إلى الكشف عن فعالية الممارسات اليدوية في تدريس الهندسة في المرحلة المتوسطة، فقد أكدت نمو التفكير الهندسي لديهم . كما كان نمو القدرات المكانية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وزيادة قدرتهم على استيعاب المفاهيم الرياضية المتعلقة بالأشكال والسطوح إحدىٰ أهم نتائج الدراسة التي قام بها ساندبيرج (Sundberg, 98).

وفي إطار البحث عن أفضل الإستراتيجيات لتدريس الهندسة في إطار نموذج فان هيل Van Hullللتفكير الهندسي توجد الكثير من الدراسات التي بحثت في قدرة الاستراتيجيات المختلفة على تنمية التفكير الهندسي لتلاميذ الصفوف الأولى والمتوسطة ورفع مستويات تحصيلهم . إذ أكدت دراسة (Massey,94) على ضرورة استخدام المحسوسات و اليدويات لإعداد الطالب فيما يتعلق بمستويات Van Hull، للتفكير الهندسي ، وقد أوضح الباحثان مارك و كوك (Marsh & coock,96) في دراسة لهما أن اليدويات والمحسوسات تساعد التلاميذ على الاحتفاظ بتمثيلات بصرية لعدد من العلاقات، وبذلك فهي ذات فائدة في مواجهة صعوبات التعلم لدى التلاميذ .

لقد دلت نتائج الدراسات والبحوث خلال العقدين الأخيرين أن رفع مستوى تحصيل المتمدرسين في الرياضيات الأسوياء منهم والذين يعانون صعوبات تعلم يمكن أن يتم من خلال الإجراءات العلاجية التالية:

1- استخدام المداخل الإنشائية أين يعتمد التدريس على الأنشطة العملية.

2- استخدام أساليب التدريس بمجموعات العمل.

3- استخدام التقنية في التدريس.

4- المعالجة اليدوية.

وعلى ضوء تلك الدراسات قامت هيئات دولية وعالمية بمشروعات طموحة عالجت صعوبات تعلم الرياضيات نذكر منها:

1- مشروع إنقاذ بطيئي التعلم في الرياضيات: تحت إشراف قسم الرياضات بكلية دلتا Delta بالولايات المتحدة الأمريكية، والذي هدف إلى تحسين وتطوير أساليب التدريس لعلاج صعوبات التعلم في مادة الرياضيات.

2- مشروع تحديد الخبرات الرياضية والذي أقيم تحت إشراف المجلس القومي لمعلمي الرياضيات ب و م أ NCTM، والذي هدف إلى إعداد مواد تعليمية مثيرة في رفع التحصيل في الرياضيات كما كانت فكرة استخدام اليدويات محل الاهتمام الكبير في الجامعات الأمريكية للتأكد من فاعليتها التطبيقية مثلما توضح ذلك دراسات كل من جرال وجاسون (Gerelc, Jason,2000) من جامعة كونتاكي (و م أ) ودراسات إيفن ودونالي (Egan & Donalee, 90) من جامعة ميسوري (و م أ)

إن هذه الدراسات وغيرها تشير إلى الاهتمام الكبير الذي توليه الجامعات الأمريكية لموضوع استخدام اليدويات في تدريس رياضيات الصفوف الأولى والمتوسطة.

وهي إشارة إلى أهمية موضوع تناول المفاهيم الرياضية بطريقة ملموسة باستعمال الأجهزة والأدوات والحواس المتعددة Multy-sensory .

أما في الوطن العربي فلم يحظ موضوع تدريس الرياضيات باليدويات باهتمام القائمين على شؤون التدريس بشكل عام ،ولم ينل الموضوع حقه بالدراسة من قبل الباحثين والدارسين في كتاباتهم حول تربويات الرياضيات إلا فيما نجد حاليا من اتجاه في المملكة العربية السعودية ومن اهتمام بالموضوع تحت إشراف باحث الرياضيات التربوية وأستاذ طرق التدريس في جامعة أم القرى. الأستاذ (عباس محمود الغندورة) الذي يشرف على مشروع إبداع لتطوير تدريس الرياضيات، واستخدام اليدويات، والذي أقيمت تحت متابعته دراسات تطبيقية بالتعاون مع مركز جدة للتعليم والتكنولوجيا / حول الموضوع مثل دراسة عبد الكريم ريحان 2000 ودراسة إبراهيم الغامدي 2000 ودراسة عبد الله الدهش 2000، ودراسة سعود 2001، ودراسة عشماوي 2001، وهي كلها دراسات أكدت فاعلية استخدام اليدويات للحد من صعوبات تعلم الرياضيات وتحسين تحصيل تلاميذ المراحل الابتدائية والمتوسطة فيها.

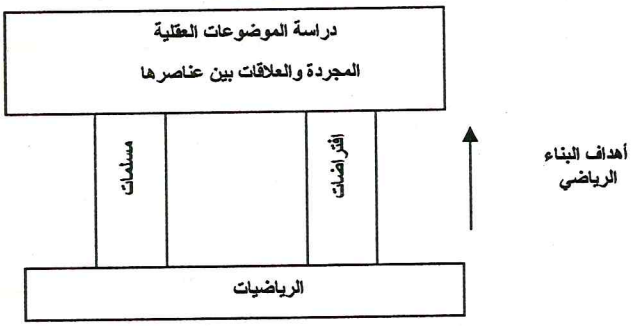
الإطـار النظـري للدراسـة

1ـ طبيعة الرياضيات، وصعوبات تعلـم مفاهيمها:

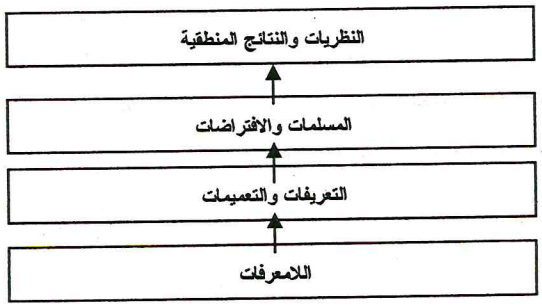
أـ المكـونات البنائية للرياضـيات:

تأكد للباحثين أن مسألة صعوبات تعلم الرياضيات ترتبط إلى حد بعيد بطبيعتها التجريدية الزائدة فأنصب الاهتمام حول التعرف على مستويات التجريد فيها، من خلال تحليل بنيتها للكشف عن طرق الترابط بين عناصرها ومقابلة ذلك بمستوى النمو المعرفي للمتعلمين، ذلك أنه ما لم يتم للمتعلم تكوين الأسس القاعدية السليمة في تعلمه المبكر سيكون من الصعب لاحقا انتظام الخبرة واكتمال البناء الرياضي سليما في بنيته المعرفية ومن ثمة الفشل في فهم أو ممارسة التطبيقات الرياضية التي تتكامل بشكل وثيق مع نظامها.

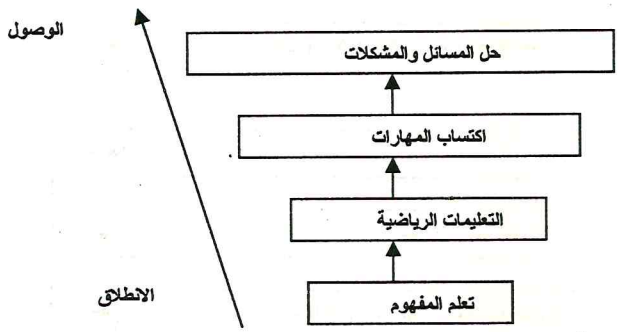
وإذا كانت الرياضيات هي علم دراسة الحقائق الكمية، والعلاقات والأشكال والصيغ والمعاملات فإن بنيتها ونظامها يتشكلان بدءا من مجموعة المسلمات والافتراضات التي تساعد على دراسة الموضوعات العقلية المبكرة أو المجردة، والعلاقات القائمة بين عناصرها.



بذلك فان الأبنية الرياضية تقوم متطورة بشكل تصاعدي لتنسجم مع النظام الذي تنطلق منه فيبدأ أي نظام منها باللامعرفات أو المفردات غير المعرفة ثم تأتى التعريفات تليها المسلمات والتي يفترض فيها أن لا تتنافى مع النسق الرياضي العام لينتهي الأمر بالنظريات و نتائجها المنطقية

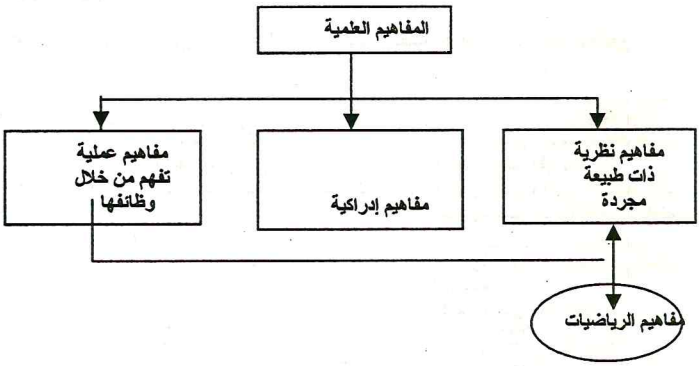


وعلى ذلك صنفت المعرفة الرياضية في ما يقابل البنية المذكورة بالشكل الذي يجعل تعلم المفاهيم الرياضية أساسا لاكتسابها ، فينطلق المتعلم بعدها نحو التعميمات ومن ثمة امتلاك المهارات والاقتدار في النهاية على حل المسائل والمشكلات كما يوضح الشكل التالي :



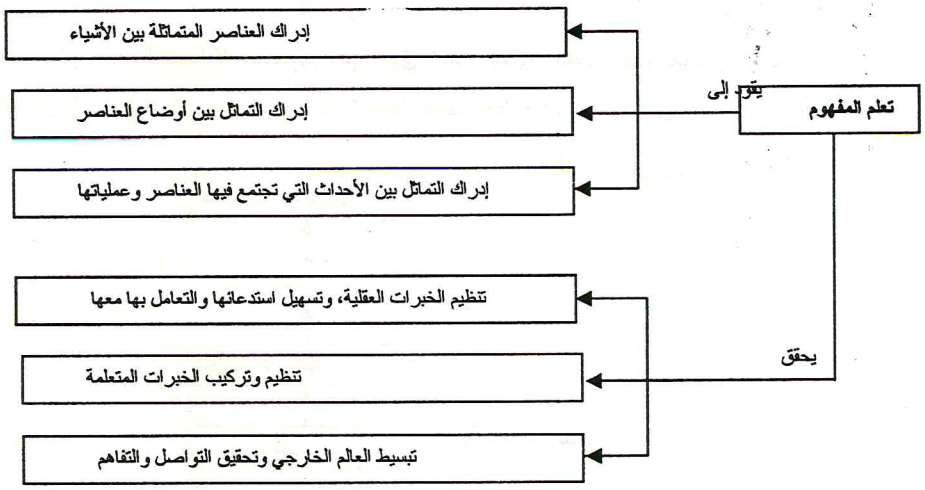
ب- المفاهيم العلمية والرياضية:

إذا كان القصد بالمفهوم الرياضي هو الصفات المجردة المشتركة بين جميع أمثلة ذلك المفهوم (Henderson,70) فإن تعلمه يعد حجر الأساس في تعلم باقي عناصر البناء الرياضي، وتبدأ معالجة صعوبة ذلك منطقيا بمعالجة التجريد الزائد الذي يطبع المفاهيم الرياضية، وتحويلها من مفاهيم نظرية ذات طبيعة مجردة إلى مفاهيم ادراكية مادية ومن ثمة إلى مفاهيم عملية تفهم من خلال وظائفها كما أشار إلى ذلك ديردن Dearden .



فإذا كان المفهوم يعبر عن التصور العقلي العام والمجرد من الموقف أو الأمر أو الشيء لتمثيل الفكرة أو العنصر المشترك الذي يمكن من تمييز الشيء وتصنيفه، فإن تعلمه لا يتم إلا بعد استخلاص أوجه الشبه بين الموضوعات، ويتم الأمر عبر عمليات عقلية بالغة التعقيد يتدخل فيها التعميم والتجريد ليضعان صعوبات جمة أمام المتعلم.

إن تعلم المفهوم إذ يعني التعرف على شيء أو حدث ما باعتباره ينتمي إلى فئة معينة فإنه يقوم بالدور المركزي في عملية التعلم فيؤدي الأدوار التالية:



ومن المعروف أن المفاهيم لا تظهر فجأة وإنما تتطور تدريجيا مع وجود الخبرة المناسبة، والنضج والنمو العقلي، وذلك يدفع للاعتقاد بوجود مراحل تسبق تكوين المفاهيم الناضجة، والتي تحتاج إلى متطلبات النمو باعتبار أن " الطفل يكون محددا في البداية بما تخبره به حواسه، ويقوم بالتصنيف حسب أهوائه الشخصية. لا حسب تخطيط عقلي كبير ..... ولذلك فإن أنسب شيء يمكن عمله هو تقديم الخبرة للمتعلم ". (عبد الفتاح، ع.خ . 1997، ص 17).

وقد كانت مسألة تكوين المفاهيم، وتفسير نضجها محط اهتمام الباحثين فتدعم أدب الموضوع بأهم نظريتين تشرحان الأمر هما :

1 - نظرية فيجوتيسكي Vygotsky: التي يقترح من خلالها تطورا للمفاهيم يمر عبر المراحل التالية :

المفهوم	المعاني	المتطلبات
1-التصنيف Classification	-تصنيف الأشياء ذات الخصائص المشتركة	-القدرة على التصنيف البصري -القدرة على المقارنة
2-التناظر الأحادي One to One Correspondance	-مواءمة شيئين من نفس الفئة	-القدرة على تكوين الألفة بالشيء -القدرة على بناء الخبرة بالموضوع
3-الترتيب Seriating	-ترتيب الأشياء بناء على صفة أو مجموعة صفات	-القدرة على التمييز على أساس الصفات الخاصة. -القدرة على الإدراك Perception
4-العد Counting	-تسمية الأعداد في ترتيب معين	-القدرة على إعطاء أسماء الأعداد -القدرة على تطبيق ذلك على الأشياء (الأسماء والترتيب).
5-الفراغ Space	-فهم العلاقات في إطار الفراغ (البناء، الملء، التفريغ) -تعليم العلاقات المكانية.	-القدرة على إدراك العلاقات بين العناصر -القدرة على التشكيل وإعادة التشكيل والبناء.
6-الشكل Shape	-التمييز والبناء	-القدرة على حل مشكلات الأبعاد وتصنيفها.
7-الحجم Size	-استخدام القياس غير المعياري (أكبر، أصغر، أقل، أكثر).	-القدرة على استخدام القياس غير المعياري.
8-القياس Measurement	-تقييم الظواهر المختلفة.	-القدرة على استخدام المقاييس المعيارية. -الاكتشاف وفهم العلاقات الكمية.

- مرحلة الأكوام وفيها يميل الطفل نحو تكديس الأشياء.
- مرحلة العقد الترابطية يتم خلالها البدء في تصنيف الأشياء على أسس أكثر موضوعية كالشبه، مثلا.
- مرحلة تكوين المجاميع والتي يظهر خلالها الطفل قدرة على تكوين المجموعات المتقابلة أو المتكاملة على أساس الفئات أو الوظائف.
- مرحلة العقد المتسلسلة أين يبدأ الطفل التصنيف على أساس الصفات المشتركة.
- مرحلة العقد الإنتشارية وفيها تزداد مرونة الطفل في التصنيف والتجميع.
- مرحلة أشباه المفاهيم وهنا تبدأ تجمعات المفاهيم في التكوين (تجمعات الأشكال المتناسبة).
- مرحلة تكوين المفاهيم الناضجة أين يتم الانتقال من الإدراك إلى القدرة على تجريد الأشياء أي الانتقال من التفكير الحسي إلى المجرد.

2- نظرية بياجيه Piajet : لا تختلف نظرية Piaget والتي صاغها بالاشتراك مع آناهيلدر Anna Helder إلا في اختصارها للمراحل السابقة إلى ثلاثة هي :

- مرحلة المجموعات الخطية وتتم عبر ثلاثة مستويات هي:
- الصفوف الجمعية . – الأشياء الجمعية . – المواد المعقدة .

يرى أصحاب النظرية أن التصنيف في هذه المرحلة لا يعبر عن تمييز الصفات، كما أن التجميع لا يعبر عن التحكم في أوجه الشبه والاختلاف، بينما تبدأ الاستجابة في الانتظام ليتطور التجميع بشكل أكثر تناسقا غير أنه لا يصب في الجوهر.

- مرحلة المجاميع الخطية أين يكسب الطفل المرونة العقلية في تصنيف الأشياء وتجميعها.
- مرحلة المفاهيم الحقيقية و فيها يتم اكتساب المرونة الكافية في تغيير أسس التصنيف أي الانتقال من الفكر القائم على الإدراك إلى الفكر القائم على التجريد.

كما كانت أعمال بياجيه حول النمو المعرفي ذات مساهمات فاعلة في تحديد سبل معالجة صعوبات التحكم في المفاهيم العلمية والرياضية ، إذ حدد أربعة عوامل تتحكم في النمو المعرفي للطفل بناء على مراحله وملامح كل مرحلة منه .

المرحلة	الملامح	عوامل النمو
المرحلة الحسية الحركية	حصول الخبرة عن طريق التناول اليدوي ، واللغة في مقدمة المكتسبات	الخبرات الحسية باستخدام الأشياء والأدوات
مرحلة الذكاء الحسي(ما قبل العمليات)	القدرة على تناول الرموز ، والفصل بين الصور الذهنية ودلالاتها	الخبرات الاجتماعية مع الأشخاص
مرحلة التفكير الحسي 6-12	الارتكاز إلى الوقائع و التفكير الموضوعي واعتماد الحواس .	النضج أو النمو العصبي
مرحلة العمليات المنظمة	التفكير المنطقي الناضج ، القدرة على التجريد والتفكير المنظم .	التوازن بين العناصر الثلاثة السابقة .

ويبدأ الأمر في تدريس الرياضيات بالتفكير في الحد من صعوبات تعلمها، وطرق علاجها من خلال فهم طبيعتها وطريقة اكتساب بالفرد لمفاهيمها التي تعد أساس المعرفة الرياضية، ذلك أن التعلم من خلال الرياضيات وليس تعلم الرياضيات هو الهدف الذي تسعى إليه الجهود التربوية للرياضيات الحديثة، وتتحدد المفاهيم الأساسية للمعرفة الرياضية كالتالي:

2- صعوبات تعلم الرياضيات ومداخلها العلاجية:

استخدم مصطلح صعوبات التعلم من طرف صامويل كيرك سنة 1971 لوصف فئة الأطفال و المتعلمين الذين يعانون من مشكلات :

الإدراك.

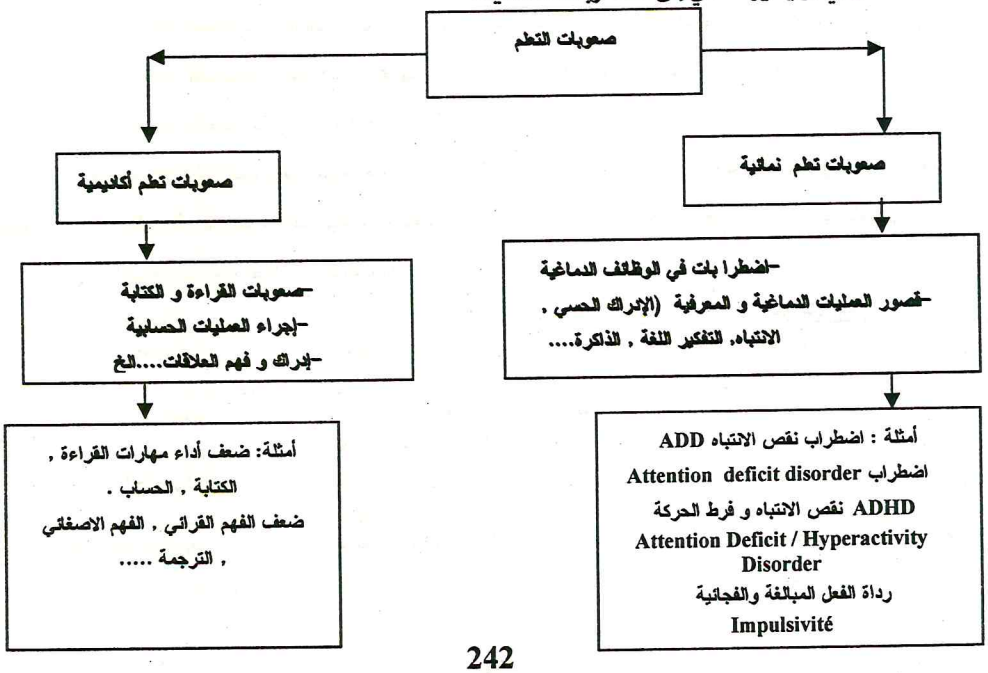
التمييز السمعي أو البصري مع عدم وجود الإعاقة.

صعوبة إدراك العلاقات.

صعوبة فهم و استيعاب ما يتعلمون .

صعوبة في العمليات المتصلة بالتعلم .

و بسبب ارتفاع نسبة الأطفال الذين يعانون من المشكلة إذ اتصل نسبتهم حدود 20٪ ممن يعانون من عجز واضح في مجال أو أكثر من مجالات التعلم , فقد انكبت الدراسات لتصف الخصائص المميزة لهؤلاء , و التعرف على طبيعة الصعوبات , خاصة مع ظهور مجموعة من الأطفال الأسوياء في نموهم العقلي و السمعي و البصري و الحركي , و الذين يعانون من مشكلات تعليمية , الأمر الذي أدى إلى إعطاء الجانب الأكاديمي لتلك الصعوبات أهمية في الدراسة و التحليل . و أدى بالتالي إلى تطوير أساليب التدريس و استراتيجياته الصفية . لتأخذ مفاهيم صعوبات التعلم اتجاهين رئيسيين يؤكد الأول على صعوبات ذات المنشأ الأكاديمي , و يشير الثاني إلى الصعوبات النمائية:



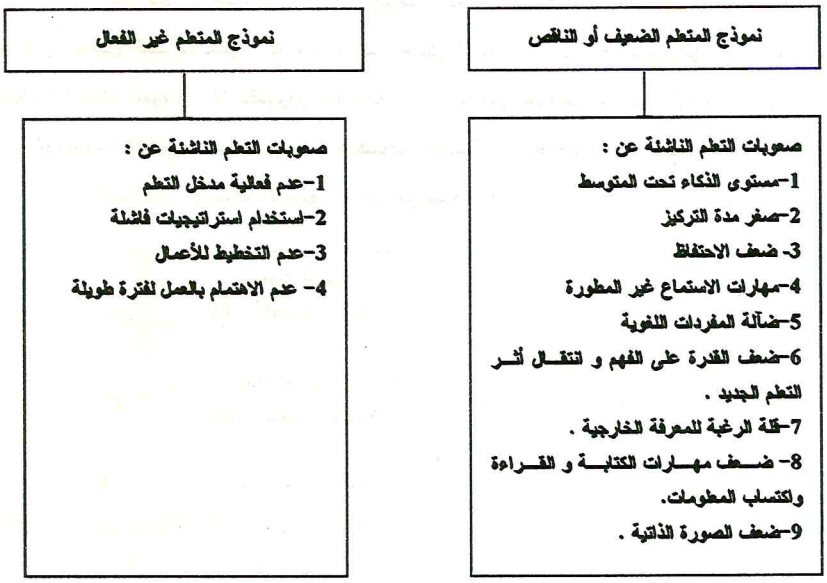
و لا بد هنا من الإشارة إلى انه يجري أحيانا الخلط بين مفهوم صعوبات التعلم و مفاهيم أخرى كالتأخر الدراسي و بطء التعلم . و الضعف العقلي . و ضعف القدرة . و هي كلها مصطلحات لظواهر من السهل الكشف عنها . في حين تكمن خطورة صعوبة التعلم في كونها صعوبات خفية يكون أصحابها في العادة أسوياء . لا يظهرون ما يستوجب تقديم معالجة خاصة الأمر الذي يؤدي إلى تكرار الفشل و الرسوب و التسرب من المدرسة – و هناك خمسة جوانب مهمة في التفريق بين صعوبات التعلم و حالات التأخر الدراسي . و بطء التعلم . كما يوضح الجدول التالي :

الفئة / الجانب	صعوبة التعلم Learning difficulty	التأخر الدراسي	بطء التعلم Slow Learner
1- التحصيل الدراسي	منخفض في المواد التي تحتوي على مهارات التعلم الأساسية	منخفض في جميع المواد مع إهمال واضح أو مشكلة صحيحة	منخفض في جميع المواد بشكل عام مع عدم القدرة على الاستيعاب
2- سبب التدني في التحصيل الدراسي	اظطراب في العمليات الذهنية كالانتباه. الذاكرة. التركيز الإدراك	عدم وجود دافعيه التعلم	انخفاض معامل الذكاء
3- معامل الذكاء القدرة العقلية	عادي أو مرتفع معامل الذكاء من 90درجة فما فوق	عادي غالبا من 90 درجة فما فوق	يعد ضمن الفئة الحدية70-85 درجة
4- المظاهر السلوكية	عادي يصحبه أحيانا نشاط زائد	يرتبط في الغالب بسلوكات غير مرغوبة أو إحباط دائم في تكرير تجارب فاشلة	مشاكل في السلوك لتكيفي (مهارات الحياة اليومية- التعامل مع الأقران التعامل مع مواقف الحياة اليومية .
5- الخدمات المقدمة	تطوير أساليب التدريس و تعديلات في المنهج	دراسة حالة من قبل المرشد أو الأخصائي النفساني	الفصل العادي مع بعض التعديلات في المنهج و تطوير أساليب التدريس

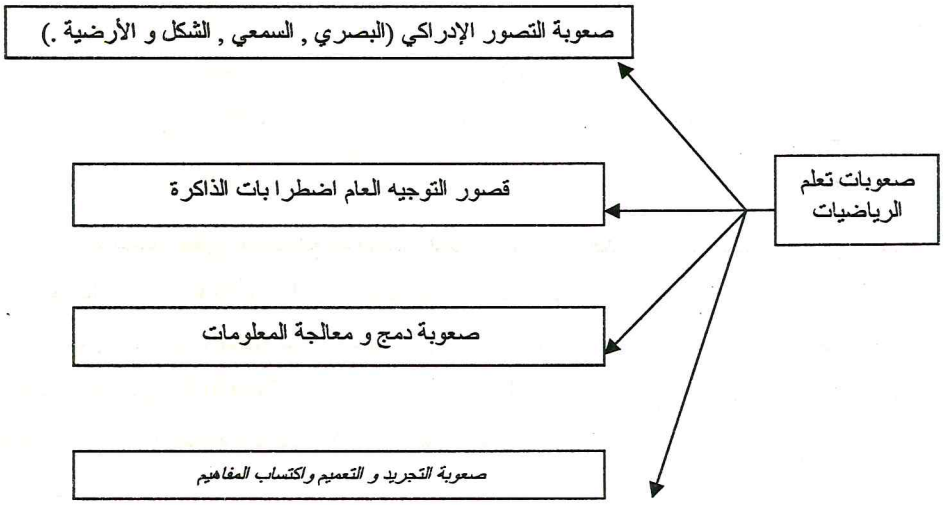
و بسبب كون مصطلح صعوبات التعلم فضفاضا فكثيرا ما يحدث خلط بين الفئات و قد أشار ها يلوك (haylock.91) أن التلميذ بطئ التعلم هو تلميذ تحصيله أقل من تحصيل آخر من نفس عمره الزمني . كما ذكر آخرون (Howkridge&Vincent ,92) أن المصطلح محاولة لتجنب مصطلح Educationaly Sub-Normal و الذي يعطي شريحة التلاميذ الذين يعانون مشكلات بدنية أو عقلية و طبقا لذلك تقسم الصعوبة إلى ثلاثة مستويات :

الفئة	الملامح
بسيط الصعوبة	ناشئة عن مشكلات الاستماع و الرؤية ، أو عدم التوافق في الرؤية
معتدل الصعوبة	ضعف النمو اللغوي ، التركيز الضعيف ،الذاكرة الضعيفة ، مشكلات الإدراك .
حاد الصعوبة	لديهم صعوبات تعلم متعددة الأوجه

و يوجد نموذجان للتعامل مع هذه الشريحة من التلاميذ هما:



ترتبط صعوبات التعلم في مادة الرياضيات كما سبقت إلى ذلك الإشارة بصفتها التجريدية الزائدة و تتمحور تلك الصعوبات حول أربعة محاور رئيسية هي



لذلك فان أهم ما يحتاجه التلاميذ هو وجود بيئة تعليمية و دعم دراسي ملائمين, و رعاية فردية مناسبة للتعامل مع نواحي القوة والتركيز عليها و تعزيزها, و تقليص مواطن الضعف لديهم. لتعليمهم المهارات الأساسية التي يحتاجون إليها بالإضافة إلى الاستراتيجيات التعليمية أو الأساليب

التي سوف تساعدهم على السير في دراستهم وفقا لقدراتهم الفعلية . و يعتمد ذلك على اتجاهات معلمي الصف و كفايتهم . و الدعم الذي يتلقونه وفي هذا يقول كيردر : أن هؤلاء يحتاجون لتكرار كبير و تعليم منظم (kirdre & other ,78) كما يحدد بل (Bell , 1982) ما يجب على المدرس فعله فيعدد الاستماع لقراءة التلميذ و الاتصال بالطفل و بولي أمره . و تكليفه بمسؤوليات و تقديم دروس تدريبية . و استخدام طرق أخرى للتعبير عن الخبرات . و استخدام التعلم التعاوني وتبادل الخبرات مع الراشدين و تحديث المعلومات .

وقد اهتمت نظريات التعلم بوضع استراتيجيات مناسبة للحد من صعوبات التعلم في مادة الرياضيات وتقديم مداخل علاجية لها .

النظرية	الفلسفة	المبادئ	التطبيقات التربوية و المداخل العلاجية
1- نظرية اوزبل osbel التعلم ذو المعنى	البنية المعرفية و خصائصها الجوهرية هي العامل الأهم في حدوث التعلم	المنظمات المتقدمة تهيئ البنية المعرفية للمتعلم	مناسبة لتدريس الكثير من المبادئ و المفاهيم تساعد الطلاب على بناء وتنظيم المادة .
2- نظرية جانيية التعلم الموجه.	شرط التعلم هو حيازة المتعلم للقدرات العقلية الأساسية الضرورية .	تبويب القدرات إلى خمسة مستويات	أسلوب تحليل المهمة يصلح لصيغة الأهداف التعليمية بطريقة تقبل التنفيذ
3- نظرية بياجيه piaget النمو المعرفي (التعلم بالاكتشاف)	نشأ التعلم من الخبرات الحسية و التركيب يسبق التحليل	تقسيم النمو المعرفي يمر عبر : 1- الإحساس و الحركة 2- ما قبل العمليات 3-العمليات الملموسة 4-العمليات المجردة	يتعلم الطفل من الخبرة المباشرة و يزداد التعلم إذا اكتشف الخبرة بنفسه...بدلا من أن تقدم له
4- نظرية دينيز Dennis التعلم بالممارسة	استعمال الخبرة الحسية. التعامل مع النماذج و اليدويات و الأنشطة الحسية	التعامل مع الخبرات الحسية قبل الانتقال إلى التجريد .	يتعلم الطفل بشكل فعال إذا تعامل مع الملموسات ثم الانتقال إلى التجريد عن طريق الاكتشاف .

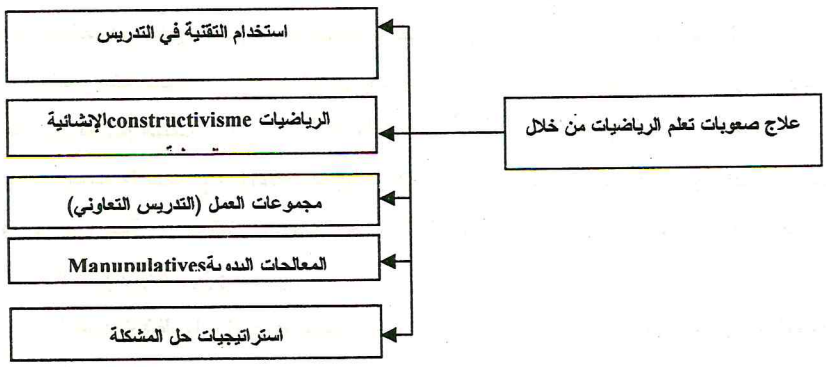
و نظرا لتشابه الأساليب و الاستراتيجيات لتدريس الرياضيات للشرائح السابقة الذكر و هم جميعا يواجهون صعوبات تعلم في المادة فقد تمت معالجة الأمراض من خلال :

1- تفعيل وتطوير طرق و استراتيجيات تدريس المادة .

2-إعداد كتب مدرسية مطورة تستجيب لأسلوب حل المشاكل و تربط المادة بواقع الحياة.

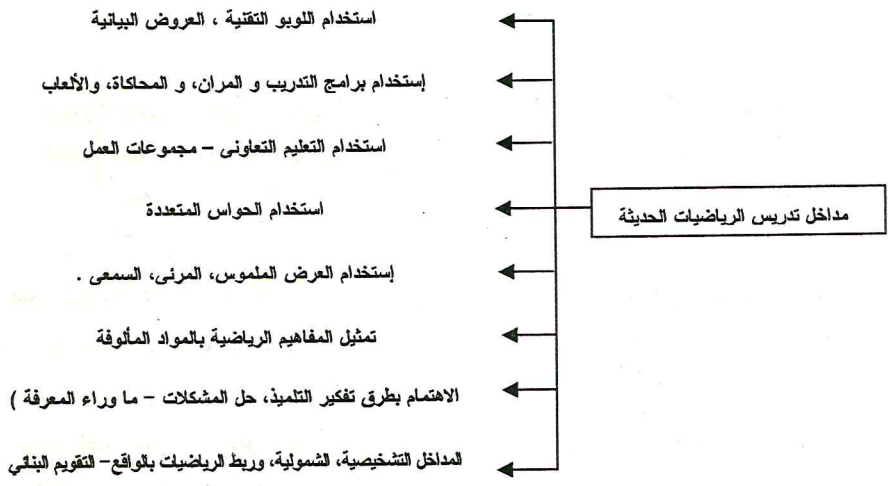
3- القيام بمشروعات خاصة للحد من صعوبات تعلم المادة و الحد منها .

القيام بالدراسات و البحوث على نطاق واسع و التي كان من نتائجها التأكد على



لقد اعتبرت المواد المعالجة يدويا من أكثر وسائل تدريس الرياضيات مساعدة للتلاميذ الذين يعانون من الصعوبات التعلم في المراحل البكرة لما لها من قدرة على جعل التلميذ يحتفظ بتمثيلات بصرية للعلاقات و جعل المسائل اللفظية مرئية و ملموسة (Marsh & cook,96) ، ومن خلالها يتم للتلميذ الربط بين المفهوم الرياضي و العلمية التي توضحه باستخدامه للحواس المتعددة Multisensory ، و التمثيل المرئي visual ، و الوسائل الملموسة ، و المواد المعالجة يدويا ، و ثم حديثا دمج ذلك كله بوسائل التقنية من خلال برامج الكمبيوتر التعليمي.

و الخلاصة أن التلاميذ الذين يواجهون صعوبات تعلم في مادة الرياضيات بحاجة لبرامج معدلة و كتب دراسية تستجيب لمعايير معينة ، و طرق و أساليب و استراتيجيات تدريس مناسبة تتجنب التعقيد و التجريد في المفاهيم الرياضية و تربط محتواها بالحياة اليومية و من أهم المداخل العلاجية في ذلك نجد:



إجراءات الدراسة الميدانية ومناقشة النتائج :

مجتمع الدراسة: مجتمع الدراسة هم تلاميذ الطور الثاني من التعليم الأساسي - المدارس المتوسطة - المتمدرسين في الفصل الثالث من السنة الدراسية 2007/ 2008م و الذين تتراوح أعمارهم بين 11-15 سنة

عينة الدراسة: اشتملت العينة على 164 تلميذا من تلاميذ الأولى متوسط بمتوسطة بلعطار بمدينة سطيف بواقع 4 صفوف، تم اختيارها بصورة قصدية بسبب إشراف صاحب الدراسة على التدريس في الاكمالية المذكورة ، بهدف تسهيل إجراءات الدراسة الميدانية وقد انقسمت عينة الدراسة إلى مجموعاتها الفرعية كما يوضح الجدول التالي:

المستوى	المجموعة	تجريبية	ضابطة	العدد
الأولى	1	32	32	64
	2	41	41	82
العينة		73	73	146

أداة الدراسة:

تم إعداد الوحدات المقترحة للتدريس خلال فترة الدراسة، والتي اشتملت على:

مجموعة الأعداد الكسرية، و العمليات عليها أنشطة عددية (حساب)

الرباعيات و خواصها بالنسبة للأنشطة الهندسية .

وقد قسمت الوحدتان إلى جزأين يتبع الجزء الأول (دون المعالجة التجريبية) اختبارا قبليا، و يتبع الثاني(مع المعالجة التجريبية) بالاختبار البعدي كما يوضح الجدول :

الجزء	المدة	القياس	الموضوع	المدة	الموضوع	االمدة
الأولى	أسبوعان	قياس قبلي دون معالجة تجريبية	مفهوم الكسر الكسور المتكافئة العدد الكسري توحيد مقامات الكسور	8 ساعات	الرباعي التعاريف ومفاهيم أولية شبه المنحرف، خواص شبه المنحرف متوازي الأضلاع	8 ساعات
الثاني	أسبوعان	قياس بعدي مع إدخال المعالجة التجريبية	الأعداد المتساوية الكسر العشري مقارنة الأعداد الكسرية العمليات على مجموعة الأعداد الكسرية	8 ساعات	خواص متوازي الأضلاع الخاصة خواص متوازي الأضلاع الخاصة	8 ساعات

أعدت الدراسة اختبارا تحصيليا قبليا من نوع الاختبارات الموضوعية المتعددة الاختيار اشتمل في صورته النهائية على 20بندا غطت الجزء الأول من الوحدتين المقترحتين، وقد تمت صياغتها لتقيس المستويات الثلاثة الدنيا من تصنيف بلوم للأهداف المعرفية، وقد تم عرضها على مجموعة من

أساتذة الرياضيات وعلم النفس و التربية قبل التطبيق ثم أستخرج معامل ثباتها باستخدام معادلة كودر ردشارتسونk-rechardson

الاختبار	الثبات	الصدق الذاتي
الحساب	0.71	0.84
الهندسة	0.73	0.85

وهي معاملات مرتفعة تؤكد أن الاختبار على درجة مقبولة من الثبات، تم من خلاله مقارنة نتائج الفصول على العينتين والتي أوضحت تقارب مستويات التحصيل مما يضفي نوعا من المصداقية على تجانس العينتين.

أما الاختبار التحصيلي البعدي فقد تم بناؤه بنفس الطريقة، و أخضع لنفس طريقة التحكيم قياسا لصدقه وروعي فيه تغطية محتويات الوحدتين المدروستين، وحسبت معاملات ثباتها فكانت كالتالي :

الاختبار	معامل الثبات	معامل الصدق الذات
الحساب	0,73	0,84
الهندسة	0,73	0,85

تصميم الدراسة و المعالجة الإحصائية :

هدفت هذه الدراسة إلى الوقوف على أثر استخدام اليدويات في تدريس رياضيات المرحلة المتوسطة كوسائل تعليمية تحقق التعلم بالممارسة والإكتشاف. ولتحقيق ذلك تم استخدام المنهج التجريبي و أسلوب المجموعات المتكافئة . وقد كان استخدام اليدويات(شرائح الكسور-اللوحة الهندسية) هو المتغير المستقل بينما المتغير التابع هو أداء التلاميذ على الاختبار التحصيلي البعدي . و لاختبار فرضية الدراسة من خلال فرضياتها الجزئية تم استخدام اختبار (ت) t-test لبيان الفروق بين متوسطي أداء التلاميذ في مجموعتي الدراسة (التجريبية و الضابطة) .

نتائج الدراسة :

بعد تطبيق إجراءات الدراسة التي أشير إليها و لاختبار صحة الفرضيات تم الحصول على النتائج التالية :

المستوى	الفرضية	المجموعة	ن	م المتوسط	ع الانحراف	ع التباين	قيمة(ت)	الدلالة الإحصائية
الأول	1	تجريبية	32	10,68	3,94	15,52	1,82	دالة عند مستوى 0,05 د ح =62 ت النظرية 1,67
		ضابطة	32	8,93	3,65	13,32		
	2	تجريبية	32	03,65	1,46	2,13	1,93	دالة عند مستوى 0,10 د ح = 62 ت النظرية 1,67
		ضابطة	32	3,03	1,10	1,21		
	3	تجريبية	32	3,68	1,66	2,75	1,43	دالة عند مستوى 0,05 د ح = 80 ت النظرية 1,29
		ضابطة	32	3,12	1,42	2,01		
	4	تجريبية	32	3,34	1,62	3,64	1,50	دالة عند مستوى 0,05 د ح =62 ت النظرية 1,29
		ضابطة	32	2,68	1,91	2,62		
الأول	1	تجريبية	41	10,70	3,89	15,13	2,71	دالة عند مستوى 0,05 د ح=80 ت النظرية 1,66
		ضابطة	41	8,82	3,59	12,88		
	2	تجريبية	41	4,21	1,61	2,59	2,35	الدالة عند مستوى 0,05 د ح= 80 ت النظرية 1,66
		ضابطة	41	3,41	1,47	2,16		
	3	تجريبية	41	4,04	1,56	2,43	2,70	دالة عند مستوى 0,05 د ح = 1,66
		ضابطة	41	3,04	1,77	3,13		
	4	تجريبية	41	2,43	1,44	2,07	0,4	غير الدالة.
		ضابطة	41	2,31	1,33	1,76		

مناقشة النتائج:

بينت نتائج الاختبار البعدي المباشر وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التلاميذ الذين تعلموا الوحدة المقترحة باستخدام اليدويات كوسيلة تعليمية تقود إلى الإكتشاف . و متوسطات أقرانهم الذين تعلموا نفس الوحدة بالطريقة العادية . وقد كانت قيم (ت) دالة كلها عند مستويات دلالة 0,05 . 0,10 إلا قيمة واحدة تختص باختبار صحة الفرضية الأخيرة الخاصة بمستوى التطبيق، بحسب تصنيفات بلوم للأهداف المعرفية الدنيا .

وتتفق هذه النتائج مع نتائج الدراسات و البحوث التي سبقت الإشارة إليها في الجزء الأول من هذه الدراسة وهي النتائج التي تؤكد أن تعلم المفاهيم الرياضية، والحد من الصعوبات المرتبطة بذلك يبدأ باستبعاد صفتها التجريدية من خلال استخدام المعالجة اليدوية و النماذج الحسية، و التمثيلات البصرية بناءا على أفكار التعلم بالممارسة والاكتشاف، وصولا إلى امتلاك القدرة على حل المشكلات، ويمكن تفسير هذه النتائج في ضوء مزايا استخدام اليدويات والمحسوسات في تدريس رياضيات الصفوف الأولى والمتوسطة، التي تتيح للتلاميذ التعلم بالخبرة، وتنظيم للمعلومات والمفاهيم و إدراك العلاقات بينهما بصريا وحسيا مقارنة بطريقة العرض المباشر على اللوح كما يمكن أن تعزى النتائج إلى أن اليدويات أقدر على تقريب الفهم وتسهيل إدراك المفاهيم الرياضية و العلاقات بينهما، وهي بالتالي أقدر على تبسيط المعلومات، وتمريرها بسهولة في البنى المعرفية للتلاميذ لتنظم خبراتهم بشكل يسهل اندماجها، ومن ثمة استدعائها وقت الحاجة وتوظيفها في المواقف الضرورية، وهي النتائج عينها التي أشارت إليها العديد من الدراسات المذكورة في بداية الجزء الأول لهذه الدراسة .

توصيات الدراسة:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة فإنها توصي بما يلي إسهاما في رفع مستوى مادة الرياضيات في مدارسنا تدريسا وتعلما.

- التأكيد على استخدام طرق التدريس التي تعتمد النشاط والممارسة اليدوية في الأطوار الأولى من التعليم.
- توفير الوسائل المحسوسة كاليدويات والمحسوسات بصورة عامة .
- عقد الندوات والدورات التدريبية وضمان التأهيل اللازم للمعلمين والأساتذة، لتدريبهم على توظيف نظريات التعلم ونماذجها التدريسية.
- إنشاء ورش ومعامل ونوادي للرياضيات في المدارس، وتجهيزها بالضروريات
- تضمين الكتب الدراسية معاييرها الجيدة، وضمان تناولها (للمراحل الأولى) الأنشطة القائمة على مفاهيم التعلم بالممارسة و الاكتشاف، وتوفير ظروف تعلم حل المشكلة.

المراجـــع:

1. م الصادق، م الأمين(2001): طرق تدريس الرياضيات، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر.
2. أحمد عواد(1995): مدخل تشخيصي لصعوبات التعلم لدى الأطفال، المكتب العلمي ، الإسكندرية، مصر.
3. محبات أبو عميرة(2000): تعليم الرياضيات بين النظرية والتطبيق، الدار العربية للكتاب، القاهرة، مصر.
4. مديحة حسن محمد (1999) : علاج أخطاء الطلاب في الكسور العادية، عالم الكتب ،القاهرة مصر .
5. ميخائيل أمطاينوس(1996): القياس والتقويم في التربية الحديثة، جامعة دمشق ، سوريا.
6. مديرية التعليم الأساسي (1996): مناهج التعليم الأساسي للطور الثالث، د. و. م .م ،الجزائر .
7. نشواتي عبد المجيد(1998): علم النفس التربوي، ط 9 ،مؤسسة الرسالة، بيروت، لبنان ..
8. نظلة حسن احمد خضر(2001) : طرق تدريس الرياضيات ،دار الفكر العربي ،القاهرة ،مصر.
9. نظلة حسن أحمد خضر(1984): دراسات تربوية رائدة في الرياضيات، عالم الكتب، القاهرة، مصر.
10. عزة خليل عبد الفتاح (1997): تنمية المفاهيم العلمية والرياضية للأطفال، دار قباء، القاهرة ، مصر..
11. عباس محمود الغندورة (2001) : تدريس الرياضيات باليدويات ، مكتبة مرزا ،جدة السعودية .
12. فؤاد بهي السيد(1978): علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري، ط3، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر.
13. - فريديريك،ه ، بل(1982) : طرق تدريس الرياضيات ،ترجمة م أمين المفتي ،ط4 ،الدار العربية للنشر والتوزيع ،القاهرة ،مصر
14. فريق من الباحثين(1993): علم النفس وميادينه، ط2، ترجمة أسعد وجيه، مؤسسة الرسالة، بيروت، لبنان .
15. مجلة العلوم التربوية ،(العدد 34 ، 1995) (ع 40 ، 1996) (ع 44 ، 1997) (ع47، 998)، مجلس النشر العلمي ،جامعة الكويت، الكويت .
16. معالم تربوية (1991)، منشورات مديرية التقويم والتوجيه، الديوان الوطني للمطبوعات المدرسية، الجزائر، .
17. بحوث ودراسات حول الرياضيات، موقع الإنترنت www. Almekbel..net
18. ARSAC G.,CHARIRON G.,COLDNA A.(1992) : l'initiation au raisonment d'éducatif au collège. Lyon ;IREM de lyon et PUL .
19. ASSUDE T (1996) : De l'écologie et de l'économie d'un système didactique : Une étude de cas. Recherche en didactique des mathématiques.

20. BALACHEFF N.(1994) : Didactique et Intelligence artificielle , Recherche en didactique des mathématiques.
21. BARBE W B (1965) : Psychologie and Education of the Gifted selected , New york : APPLETON-centrury-croft.
22. DOUADY R .(1984) :Jeux de cadres et didactique Outil-Objet , Recherche en didactique des mathématiques .
23. FISHBEIN E (1993) : The theory of figural concepts , Educational study in mathematic ,
24. KIRCK S (1972) : Educating Exceptional children ,2nd Edition , Boston , Hougthon M company .
25. SCOOL MATHEMATICS STUDY GROUP (1970) .; Mathematics for disadvantaged and low Achieving students : NEWletter NO33. STANFORD UNIVERSITY ? Califorinia SMSG .