البحث الرابع :

" أثر استخدام دليل معلم مقترح للتدريس المبني على تقنيات اليدويات (MANIPULATIVES) الإلكترونية على تحصيل طلاب الصف الثالث المتوسط في مادة الرياضيات "

إعداد :

د / ظافر بن أحمد مصلح القرني .

دكتوراه الفلسفة في المناهج وتقنيات التعليم

جدة المملكة العربية السعودية

obeikandl.com

obeikandl.com

" أثر استخدام دليل معلم مقترح للتدريس المبني على تقنيات اليدويات (MANIPULATIVES) الإلكترونية على تحصيل طلاب الصف الثالث المتوسط في مادة الرياضيات "

د / ظافر بن أحمد مصلح القرني

- **تحديد المشكلة وأهميتها** :
- **المقدمة** :

الحمد لله الذي ﴿ علَّمَ بالقلم ۞ علَّمَ الإنسان مالم يعلم ﴾ والصلاة والسلام على سيد الأولين والآخرين وقائد الغر المحجلين إلى جنَّات النعيم وبعد

فإن مما لا شك فيه أن المعلم يمثل حجر الزاوية في العملية التربوية وأنه دعامة رئيسية من دعائم العمل التربوي ، فهو الشخص المؤتمن على فلذات الأكباد ومهج الأفئدة وهو المنوط إليه حمل رسالة الرسل ومهمة الأنبياء عليهم أفضل الصلوات وأتم التسليم ، ونظرا للدور الفاعل الذي يقوم به المعلم في تربية النشء وتعليمهم وتثقيفهم فقد أثنى المولى عز وجل على العلم وأهله ووصفهم بأهل الخشية في قوله تعالى : ((وَمِنَ النَّاسِ وَالدَّوَابِّ وَالْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ كَذَلِكَ إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ))سورة فاطر آية ٢٨

ومما لاشك فيه أن الرياضيات هي إحدى المجالات المعرفية المتميزة التي لها طبيعتها الخاصة وأساليبها المنهجية النظرية والتطبيقية المتعددة ، فهي تمتاز بإكساب الفرد الحقائق والمفاهيم والعمليات الاستدلالية في تحليلها للمواقف المختلفة وإثراء القيم الجمالية والفنية لديه .كما أن الرياضيات ترتبط ارتباطا وثيقا بحاجات الإنسان ومشكلاته حيث تسهم في تقديم حلول لما يعترضه من صعوبات وعقبات في تعامله مع الحياة والوقائع المختلفة فيها .

ولا عجب عندما يُقال عن الرياضيات " إن تقدم أي علم من العلوم إنما يقاس بقدرة هذا العلم على تطويع رياضياته وبيان وظائفه " (الخراشي ،٢٠٠٠ م :١٢)

وقد أشار كرامة (١٤٢١هـ : ٣) إلى ما نادى به الاتجاه الحديث في تدريس الرياضيات إلى تفعيل استخدام الوسائل والتقنيات التعليمية لتوفير الأساس المادي المحسوس للتفكير المجرد ، وإثارة اهتمام ونشاط الطلاب وتوفير الخبرات الواقعية ، والقدرة على الاكتشاف بدءا من الأشياء المحسوسة.

كما حددت الجمعية الوطنية لمعلمي الرياضيات NCTM معايير الرياضيات المدرسية وضمنتها مبدأ التقنية والذي ينص على أنه يجب أن تستخدم برامج الرياضيات التعليمية التقنية لمساعدة الطلاب على فهم الرياضيات وإعدادهم لاستخدامها في عالم تزداد فيه التقنية. (أبو زينة،١٩٩٨م : ٢٤ ـ ٣٩)، وتبرر ذلك بأن التقنية توفر الانتقال من الرياضيات التقليدية إلى مشكلات العالم الواقعية وتسهم في تنمية التفكير الرياضي الناقد.

من جهة أخرى فقد جاء اهتمام مخططي المناهج بدليل المعلم بقدر اهتمامهم بتخطيط المنهج وبنائه وتطويره ، ويرجع ذلك إلى إدراك قيمته وأهميته بالنسبة للمعلم حينما يقوم بتنفيذ المنهج ، بل يرى المتخصصون في المناهج أن دليل المعلم يُعد من مكونات المنهج أو عناصره ،ويتفق المعلم ذو الخبرة مع المعلم حديث العهد بها في حاجة كل منهما إلى ما يسترشد به تنفيذ المنهج .(كافية ، ١٤٠٩هـ : ٢٩)

ومع ذلك فإن الملاحظ أن فئة غير قليلة من المعلمين يفصل بين الجانب النظري والجانب التطبيقي عند تدريس الطلاب ، ولا يقوم بربط المفاهيم الرياضية والحقائق العلمية بالتطبيقات والبيئة المحيطة بالطلاب ولا يوظف التقنيات التعليمية الإلكترونية في تبسيط المفاهيم ،مما جعل هذه المادة صعبة وجافة على كثير من الطلاب حيث يميل هؤلاء المعلمون إلى التجريد ، والتعامل مع الرموز ، والنظريات ، والمفاهيم ، والتركيز على المهارات العقلية بمعزل عن المهارات اليدوية بالرغم من أن الرياضيات التطبيقية تمثل جزءًا أساسيا من فروع الرياضيات وذات تأثير فعَّال في المجالات المعرفية الأخرى المختلفة.

ونظراً لعدم وجود أدلة معلمين مخصصة لتوظيف التقنيات التعليمية الإلكترونية في العملية التدريسية ولحاجة المقررات الحديثة الضرورية لتوظيف التقنيات ولحاجة المعلمين الملحة لدليل يرشدهم للتوظيف الأسلم لها؛ برزت الحاجة لإصدار دليل للمعلم يسترشد به عند توظيف الوسائل والتقنيات اليدوية (MANIPULATIVES) والإلكترونية في التدريس، ودراسة أثره على تحصيل الطلاب، وهو ما يسعى الباحث في هذه الدراسة لتقديمه، لذلك فإنه يمكن صياغة مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي: ما أثر استخدام دليل معلم مقترح للتدريس المبني على تقنيات الـ (MANIPULATIVES) الإلكترونية على تحصيل طلاب الصف الثالث المتوسط في مادة الرياضيات ؟ .

- **أهداف الدراسة** :

تهدف الدراسة في مجملها إلى : إصدار دليل معلم لاستخدام تقنيات الـ (MANIPULATIVES) الإلكترونية في تدريس مادة الرياضيات بالصف الثالث المتوسط في مقرر الفصل الدراسي الأول ، وتجريبه لمعرفة أثره على تحصيل الطلاب.

- **أهمية الدراسة** :

تلخص أهمية الدراسة فيما يلي :

- أهمية مادة الرياضيات باعتبارها مادة علمية تسهم في جوانب الحياة المختلفة ولا يمكن لأي علم من العلوم الاستغناء عنها ولا يمكن للإنسان العيش بمعزل عنها .
- إفادة معلم الرياضيات في تخطيط وتنفيذ وتقويم دروسه بطرائق حديثة وتقنيات متطورة .
- الإسهام في معالجة ضعف وتدني مستويات الطلاب في مادة الرياضيات .
- إفادة مخططي مناهج الرياضيات في وزارة التربية والتعليم بتقديم نموذج لدليل معلم شامل ومتكامل يمكن الحذو حذوه عند إعداد أي دليل في المستقبل .

- الإسهام - بإذن الله - في تطوير تدريس الرياضيات وخاصة في الصف الثالث المتوسط وفتح آفاق لدراسات أخرى تتعرض لمقررات أخرى لم يصدر لها دليل معلم .
- أهمية الوسائل والتقنيات التعليمية التي تُعنى بإيضاح الفكرة والمفهوم الرياضي وتوفر لمستخدمها الوقت والجهد الكبيرين اللذين يحتاجهما لإيصال المعلومة لأذهان تلاميذه .

- **فروض الدراسة** :

تهدف الدراسة للتحقق من صحة الفروض التالية:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تحصيل المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي عند مستوى التذكر بعد ضبط الاختبار القبلي ، وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية .
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تحصيل المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي عند مستوى الفهم بعد ضبط الاختبار القبلي ، وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية .
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تحصيل المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي عند مستوى التطبيق بعد ضبط الاختبار القبلي ، وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية .

- **حدود الدراسة** :

تقتصر حدود الدراسة على المحددات التالية :

- الموضوعي : مقرر الرياضيات للصف الثالث المتوسط في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٣١/١٤٣٢هـ
- المكاني: مدارس البنين المتوسطة بمدينة جدة.
- الزماني :الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٣١/١٤٣٢هـ
- تقتصر الدراسة : على قياس أثر توظيف الدليل على التحصيل في مستويين من مستويات الجانب المعرفي وهما : التذكر والفهم .

- **مصطلحات الدراسة** :

- **دليل المعلم** :

يعرف اللقاني والجمل (١٤١٩هـ : ١٣٩) دليل المعلم بأنه " حلقة الوصل بين المخطط والمنفذ ؛ إذ يعرض ما يتصوره المخطط سبيلا لتحقيق أهداف المنهج الدراسي ، فهو يقدم النصح والإرشاد والتوجيه للمعلم بشأن تنفيذ المنهج ؛ بهدف تحسين نوعية الموقف التعليمي "

أما مرعي وزميله (١٤٢٣هـ : ٣٠٥) فيعرفان دليل المعلم بأنه " هو مجموعة إجراءات تعرف المعلم بما لم يشتمل علية الكتاب وخاص بالمنهاج ، وبخطوات تنظيم التعلم لكل موضوع من موضوعاته ، وبمصادر التعلم اللازمة لتنظيم تعلم كل موضوع لا سيما الوسائل التعليمية العلمية ، والخرائط ، والأنشطة

غير الصفية ، والتعيينات البيتية ، وبالاختبارات المقالية ، والموضوعية التحصيلية منها والتشخيصية التي تساعد المعلم على تنظيم التعلم وكراسات عمل المتعلمين "

ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه :ذلك الكتاب المرشد الذي يستعين به المعلم لتوظيف تقنيات الـ MANIPULATIVES الإلكترونية في خطوات التدريس المختلفة سعياً للوصول لبيئة صفية فاعلة.

- **تقنيات الـ** (MANIPULATIVES) :

يعرفها كلمنتس Clements (١٩٩٠م : ١) " بأنها مواد أو أشياء حقيقية يستخدمها التلميذ ويتعامل معها حسيا لتوضيح المفاهيم الرياضية "

كما عرفها الشهراني (١٤٢٢هـ : ٥٧) بأنها " مواد وأدوات يستخدمها التلميذ ويتعامل معها بشكل حسي مباشر لتعلم مفاهيم ومعلومات رياضية سواءً داخل الفصل الدراسي أو خارجه أو حتى خارج المدرسة "

ويعرفها الباحث إجرائياً :" بأنها مواد تعليمية يتم استخدامها كوسائل إيضاح تساعد على تجسيد المفاهيم والحقائق والمبادئ والأفكار الرياضية أثناء تدريس الرياضيات بحيث تكون في متناول يد الطالب ويمكنه تلمسها واللعب والتجريب والتمثيل بها، وتكون على إحدى صورتين أما يدوية حسية HAND ON يعالجها الطالب بيديه، أو تكون إلكترونية يتفاعل معها الطالب من خلال شاشة الحاسوب ويتحكم فيها كما يشاء بكل يسر وسهولة" .

- **الإطار النظري والدراسات السابقة** :

- **دليل المعلم** :

قد يتصور البعض أن توافر دليل المعلم يؤدي إلى الازدواجية بينه وبين أدوار المشرف التربوي ،إذ أن المشرف يُقدم النصح والإرشاد والتوجيه للمعلم بشأن تنفيذ المنهج ،لكن المعلم لا يحضى إلا بزيارات محدودة وقليلة يقوم بها المشرف التربوي له ، وبالتالي فإن المعلم يحتاج إلى مرجع دائم يكون بين يديه يلجأ إليه وقت الحاجة للاسترشاد كيف يتم التصرف إزاء مشكلة ما أو كيف يتم التعامل مع موقف تعليمي معين ، ولذلك فإنه لا تعارض إطلاقا بين الجانبين ولا ازدواجية بين أدوار كل منهما بل على العكس من ذلك فإن هناك حاجة ماسة إلى الجانبين ، فدليل المعلم يرجع إليه للاستزادة والاستنارة ، والمشرف التربوي يرى في الميدان كيف استطاع المعلم أن يتناول ما جاء في دليل المعلم الأمر الذي يؤدي في معظم الأحيان إلى تحسين نوعية المواقف التعليمية [اللقاني ، ٢٣٦، ١٩٨٩م] . ويمكن اعتبار دليل المعلم مرحلة وسط بين المناهج عند المستويات التخطيطية ، وتناولها بالتنفيذ الميداني ، أي أنه بمثابة حلقة وصل بين المخطط والمنفذ (المعلم) وهو ما يميزه عن المواد التي يتم إعدادها للمعلم .[اللقاني وأبو سنينة ، ١٨٩ ، ١٩٨٩م] .

ولدليل المعلم في عمليتي التعليم والتعلم أهمية كبيرة في كونه يشكل إطاراً عمليا يساعد المعلم في القيام بعملية التدريس بنجاح إذا ما أحسن استخدامه ومن جهة يمكن القول إن دليل المعلم يعد مفيدا ومهماً للمعلم وذلك لأن :

- عملية تطبيق المنهج في المدارس باستخدام الدليل تصبح شبه موحدة من ناحية المخرجات التعليمية .
- الدليل يساعد المعلمين على تطوير وتجديد معلوماتهم سنوياً بناءً على تعليماته وأهدافه العامة والخاصة.
- يتحرك فيه المعلمون بمرونة ، فيعدلون من محتواه وطرائقه بما يتوافق والفروق الفردية لطلابهم .
- الدليل مبني على معلومات أساسية تتفق مع نمو وقدرات الطلاب ومتطلبات وحاجات المجتمع .
- الدليل مصدر من المصادر التي يستخدمها المعلم ، وليس مجرد تعليمات محددة لتغطية المنهج بطريقة أو بأخرى . [هوانة ، ١٤٠٨هـ ، ٢٧٦]

ويضيف (الجغيمان ، ١٤١٧: ٥٩) أن دليل المعلم يمكن أن يفيد في :

- توجيه المعلم إلى المصادر والمراجع التي يمكن الاستزادة منها عند الحاجة كما يسهل عملية الوصول إلى المعلومة .
- توجيه نشاطات التعلم ، والمواقف التعليمية ، وفقا لما تقتضيه الأهداف التربوية .
- تقديم أفكار واقتراحات للمعلم ، يستطيع من خلالها تفعيل عملية التعليم واستخدامها في مواقف تعليمية أخرى .

لذا فإن دليل المعلم لا يعتبر جهداً ضائعاً ، بل هو في الواقع جهداً ضروريا لجوهر العمل التربوي فالمعلم يرجع إليه لفهم فلسفة المنهج ونموذجه ، والمصادر التي اشتقت منها أهدافه ، والعلاقات بين تلك الأهداف بمستوياتها المختلفة بعناصر المنهج الأخرى كما يرجع إلية لمعرفة نماذج عديدة من أعداد الدروس وتخطيط الأنشطة وإنماء جوانب التعلم المختلفة ، وكذلك الأمر بالنسبة لأساليب التقويم المختلفة ، كما يعرف الكثير والمتنوع من الاتجاهات والتجارب التي تستهدف كلها تطوير أدائه التربوي . ومن هنا يتضح السبب الذي دفعنا إلى اعتبار دليل المعلم مكونا من مكونات المنهج الدراسي على الرغم من إغفال الكثيرين لهذه الحقيقة عند معالجتهم لقضايا المنهج الدراسي وعملياته. (اللقاني ، ٢٤٥- ٢٤٦ ، ١٩٨١م).

- **نظريات التعلم** :
- **أولاً : نظريات التعلم ونظريات التدريس** :

هناك لبس بين مفهومي نظريات التعلم ونظريات التدريس !! فأيهما تُقدم لنا حلولاً للمشكلات والقضايا التي يواجهها المعلم في حجرة الصف ؟ وأيهما يتم تطبيقه في المجال التربوي ؟ وأيهما يُحدد لنا مبادئ التدريس ؟ وأيهما يقدم لنا أساليب فعّالة في تعليم الطالب ؟ وأيهما أوسع وأشمل من الأخرى ؟ .....؟ ؟؟؟

وإجابةً على هذه التساؤلات ؛ يفرق الأمين (١٤٢١هـ : ٢١) بين نظريات التعلم ونظريات التدريس في السياق التالي :

- " نظريات التعلم تشرح الظروف التي يُحتمل أن يحدث أو لا يحدث التعلم ضمنها ، وهي تعرض مفاهيم عامة ، تنطبق على جميع مهمات التعلم ، وفي

جميع المواقف التي يحدث فيها التعلم ، بغض النظر عن كونها داخل أو خارج المدرسة ، وهي أوسع وأشمل من نظريات التدريس .

- أما نظريات التدريس فإنها تقوم بوصف الطرائق التي يؤثر فيها سلوك المعلمين على تعلم الطلاب والتنبؤ بها وضبطها ، كما أنها تُعتبَر حالة خاصة من نظريات التعلم ؛ وهي ترى أن أسلوب المعلمين هو العامل الأساس في تعلم التلاميذ " .

بمعنى أن نظريات التعلم تهتم بما يفعله المتعلم ، بينما تهتم نظريات التدريس بما يفعله المعلم ولكنهما مرتبطان غاية الارتباط ولا يمكن فصل أحدهما عن الآخر .

ويشير كرامة (١٤٢١هـ : ٤٣) إلى أنه " لا يوجد نظرية يمكنها أن تصف أنواع التعلم وصفا سليما وكافيا وتعتبر صالحة لكل طالب ويتبناها كل معلم لتدريس كل وحدة دراسية . وهذا يعني أنه يجب أن تكون النظرة شمولية لنظريات التعلم باعتبار أن بعضها يُكمّل بعضا "

ومن هنا يأتي دور المعلم في اختيار وتطبيق ما يناسب من نظريات التعلم والتدريس . حسب المواقف التدريسية المختلفة ونوعية طلابه ومستواهم العقلي ومرحلة نموهم والمحتوى التعليمي الذي يقوم المعلم بتدريسه . ، فليس هناك نظرية تعلم أو تدريس صالحة لكل المواقف والظروف .

- **ثانياً : نظرية بياجيه :**

يعتبر العالم السويدي جان بياجيه أحد الطلائع الذين أرسو الأفكار الأساسية في تعلم الرياضيات من خلال دراسته لنمو التفكير وقد اتخذ القائمون على تدريس الرياضيات من أبحاث بياجيه أساسا لتطوير طرائق التدريس وتعديل مناهج الرياضيات .

" وقد أثارت أعمال بياجيه بعض السيكولوجيين المهتمين بتعلم الرياضيات ومنهم برونر ، ودينز ، وسكمب ، وجانييه ، وأوسابل ؛ فوضع كل منهم إطارا لأسلوب في تعلم الرياضيات" . (نظلة ، ١٩٨٤م ، ٥)

" وقد بينت أبحاث بياجيه أهمية مراحل نمو التفكير وخصائصها في كل مرحلة ووضح عمله أن الحوافز أو طرق إكساب المهارات أقل أهمية في استيعاب وفهم ونمو بعض المفاهيم الرياضية من مراحل التعلم والنمو التي تتميز كل منها بنمط معين من التفكير ، كما أن تكوين المفهوم الرياضي يتطلب وقتا أكثر من المتفق عليه عامة . ويتطلب أيضا إلمام ببعض المفاهيم الأولية كأساس له وكل هذه المفاهيم الأولية هي مفاهيم أساسية في الرياضيات الحديثة " (نظلة ، ١٩٨٥م ، ١٢٣)

كما بينت أبحاث بياجيه كذلك أن الأطفال يمرون بأربع مراحل من سن الميلاد حتى سن المراهقة ، وقد بين أن هذه المراحل تأتي متتابعة ، ومن الصعب أن يقفز الطفل من مرحلة إلى أخرى دون المرور بالمرحلة التي تسبقها،وهذه المراحل هي :

١. **مرحلة الإحساس والحركة** :

وتبدأ هذه المرحلة منذ الولادة حتى الشهر الثامن عشر تقريباً وقيل أنها تصل إلى سنتين تقريبا ، وفي بداية هذه المرحلة يعتمد الطفل على أحاسيسه ثم تصدر منه تصرفات غير إرادية كردود فعل لما يحس به، ثم يبدأ بعد ذلك تدريجيا في تطوير ردود الفعل.

وقد ذكر الحسن (١٩٩٠م : ٥٩) أن بياجيه قسم هذه المرحلة إلى ست مراحل فرعية هي :

- مرحلة الانعكاس الإرادي وتقع من الميلاد وحتى الشهر الأول ومن هذه الانعكاسات المص.
- مرحلة الاستجابات الرئيسية غير المباشرة من شهر حتى أربعة أشهر وتتميز بتكرار الأعمال البسيطة كالمص وفتح قبضة اليد .
- مرحلة الاستجابات الثانوية من أربعة أشهر وحتى ستة أشهر ويكرر الرضيع أعمالاً تؤدي لاستجابات ممتعة .
- تناسق الاستجابات الثانوية من سبعة أشهر حتى عشرة شهور ويستطيع حل بعض المشكلات البسيطة .
- مرحلة الاستجابات الثلاثية من الشهر الحادي عشر حتى سنة ونصف حيث تظهر المحاولات الخاطئة عند الطفل .
- مرحلة اكتشاف معاني جديدة من سنة ونصف حتى سنتين وتظهر أول محاولة كل المشكلات عن طريق النشاط المعرفي العقلي

٢. **مرحلة ما قبل العمليات** :

ذكر الأمين (٢٠٠٢ : ٣٨) أن هذه المرحلة " تبدأ من الشهر الثامن عشر تقريبا وحتى السنة السادسة أو السابعة تقريبا ، وفي بداية هذه المرحلة تكون لغة الطفل عبارة عن رموز ثم تتطور بالتدريج وتزداد مفرداته اللغوية مما يساعده على الاتصال بالآخرين والتعلم منهم ، ومن أهم خصائص هذه المرحلة أن الطفل لا يتمكن من التفكير المجرد فهو لا يستطيع إدراك مفهوم عكس العملية " (فلو تعرض للعملية ١ + ٢= ٣ مثلا لا يدرك أن لها علاقة بالعملية ٣ – ١ = ٢)

٣. **مرحلة العمليات الحسية (غير المجردة)** :

وتبدأ هذه المرحلة من السنة السادسة أو السابعة إلى السنة الحادية عشرة أو الثانية عشرة (أي أنها تستغرق حوالي خمس سنوات) .

تشير نظلة (١٩٨٥ م : ١٢٥) أن الطفل يستطيع في هذه المرحلة أن يربط بين المفاهيم المختلفة بعلاقات أما رياضية أو منطقية وأن يفكر تفكيرا منطقيا في أشياء ملموسة أو محسوسة ... ، ومن أمثلة العمليات الملموسة في هذه المرحلة ؛ عمليات التصنيف ، وعمليات الترتيب ، وعمليات منطق الفئات ، والعلاقات والعمليات الخاصة بالفراغ والأعداد "

ويضيف بل (١٩٨٩م : ٦٢) أن هذه المرحلة التطورية يُطلق عليها مرحلة العمليات الملموسة لأن علماء النفس وجدوا أن الأطفال بين السابعة والثانية عشرة تكون لديهم مشكلات في تطبيق العمليات العقلية المجردة على الرموز اللفظية ، والأفكار المجردة ؛ وبرغم هذا فعند سن الثانية عشرة يصبح الأطفال

مهيئين لاستخدام ذكائهم للتعامل اليدوي مع الأشياء العينية . ويحب الأطفال في هذه الفترة بناء الأشياء ، ويتعاملون يدوياً معها ، كما يحبون جعل الأشياء الميكانيكية تعمل .

٤. **مرحلة العمليات المجردة** :

تبدأ هذه المرحلة من سن الحادية عشرة أو الثانية عشرة إلى سن الخامسة عشرة تقريباً، حيث تشير نظلة (١٩٨٥ : ١٢٦) " أن الطفل يبلغ في هذه المرحلة أقصى مراحل النمو في التفكير ، على أساس العمليات الموجودة التي تبلغ ذروتها في هذه المرحلة ويكون تفكير الطفل (البالغ) فيها على أساس تركيبي منطقي قائم على وضع الفروض والاستنتاج الاستدلالي " .

ويضيف بل (١٩٨٩م : ٦٢) " أن الراشدين في هذه المرحلة لا يحتاجون للاعتماد على العمليات الملموسة لتمثيل أو بيان التجريدات العقلية ، ويمكن لهم أن يصيغوا النظريات والفروض العامة ويختبروا الفروض المتنوعة ، ويمكن لهم تقدير الخير والشر ورؤية التعريفات والقواعد والقوانين في مضمون فعلي موضوعي " .

هذا باعتبار من وصل إلى هذه المرحلة من الراشدين ، أما في حال كونهم لم يحققوا القدرات العملية لمرحلة العمليات المجردة فهذا يعتبر سابقاً لأوانه .

فقد وجد المقوشي (١٤٢٢هـ : ٢٨٦) في ثلاث دراسات ، اثنتين منها على الطلاب الجدد المقبولين في كلية التربية بجامعة الملك سعود والثالثة على الطلاب الذين يقومون بالتدريب الميداني (التربية الميدانية) خلال الفصل الأخير من دراستهم أن معظمهم لم يصلوا بعد إلى مرحلة التفكير التجريدي .

في هذه المرحلة لا يعتبر ترفاً أو مضيعة للوقت ولكنه يعتبر تعزيزاً للتعلم وتأكيداً له ، خاصة في حال أن الطالب لم يتعامل مع هذه المحسوسات أصلاً في دراسته للرياضيات السابقة ، ولذا فإن (مالم يدرك كله لا يترك جله) ؛ فعندما لا يكون المعلم قد استخدم هذه الأدوات التعليمية لإيضاح المفهوم الرياضي للطالب من قبل ؛ فإن الطالب . بالتأكيد . لن يكون واعياً للمفهوم بالصورة الصحيحة الآن .

- **ثانياً : نظرية برونر** :

أسهم العالم الأمريكي جيروم برونر إسهاماً واسعاً في نظريات التعلم ، وعملية التدريس ، وفلسفة التربية ، مؤكداً على أهمية بنية الرياضيات عند تخطيط المناهج والأنشطة ، وعند تطوير المناهج . وقد استفاد برونر من أبحاث بياجيه وآراءه ؛ خاصة فيما يتعلق بالتطور العقلي لدى الأطفال ، فقد ذكرت نظلة (١٩٨٤ : ١٣) " أنه من الواضح أن مراحل (استراتيجيات) الفهم لبرونر وتتابعها تنبع من تفسير برونر لنظرية نمو التفكير (الذكاء) لبياجيه ، كما أن برونر استفاد من بياجيه بالجزء الخاص بلعب الأطفال وتعاملهم مع المواد الملموسة وركز عليه في نموذجه لنمو المفهوم ". كما أنه قدم أسلوباً نظرياً للتعلم بالاكتشاف ركز فيه على جانبين :

الجانب الأول : الخبرة المباشرة الملموسة للمتعلم ولعبه بالمواد والأدوات التعليمية ، وقد حدد ثلاث مراحل للتعلم بالاكتشاف - أو ما يسميها البعض استراتيجيات الفهم. ؛ يمر بها المتعلم ،كما ذكر المنوفي (١٤١٨ : ٦) ، وهي :

- " مرحلة النشاط enactive level حيث يتعامل فيها المتعلم مع الأشياء المحسوسة مباشرة .
- مرحلة الصور الذهنية iconic level حيث يفكر المتعلم في الأشياء ذهنياً دون التعامل المباشر معها .
- المرحلة الرمزية symbolic level حيث يتعامل المتعلم بالرموز مباشرة بطريق مجردة "

الجانب الثاني : أن الاكتشاف ليس شيئاً خارجاً عن المتعلم ولكنه يتضمن إعادة تنظيم الأفكار المعروفة سابقا في ذهنه وبين التنظيم الموجود في الشيء الجديد الذي يقابله والذي يجب أن يطوع تفكيره له ببنائه تنظيما جديدا يتفق معه من أجل التعرف على العوامل المتضمنة في تعلم وتعليم الرياضيات .

وقد أشار أبو سل (١٩٩٩م : ٧٥) أن التعلم بالاكتشاف في نظر برونر يتم بالفاعلية لأن المعرفة المكتسبة عن طريقه تبقى فترة أطول من المعرفة المكتسبة عن طرائق أخرى وهذه المعرفة قابلة للانتقال إلى مواقف أخرى،ومن هنا يمكن القول إن للتعلم بالاكتشاف فوائد عملية منها :

- تنمية القدرة العقلية للمتعلم فيصبح قادرا على تجاوز المعلومات المتوفرة عن موقف ما إلى رؤية العلاقات والتمييز بين ماله صلة بالموقف من غيره ، والنقد وغير ذلك من العمليات العقلية .
- اكتساب المتعلم مهارات البحث والاكتشاف وحل المسائل .
- تنمية مهارات التفكير الاستقرائي و الاستنتاجي .
- القدرة على استطلاع واكتشاف المواقف ، وحل المشكلات .
- تزويد المتعلم بحافز داخلي نتيجة المتعة التي يحصل عليها عند حدوث الاكتشاف
- زيادة الثقة بالنفس عند المتعلم .

ومما تجدر الإشارة إليه أن برونر حدد أربعة ملامح رئيسية للنظرية التدريسية ، ذكرها سلامة (١٩٩٥ : ٢٢) ، وهي :

- الدافعية motaivation: بمعنى أن أي نظرية للتدريس يجب أن تصف لنا الخبرات التدريسية التي تدفع المتعلمين وتحفزهم في مواقف التدريس
- التنظيم والتسلسل structured & sequences :أي أن النظرية التدريسية يجب أن تصف للمعلمين طرائق تنظيم وتسلسل المحتوى المنهجي للمادة الدراسية ، بحيث يكون ذلك التنظيم مرتبطا بخصائص المتعلمين ، ويجسد كذلك التركيب البنائي للمادة الدراسية
- التتابعية succession : أي أنها تحدد وتخصص أهم طرائق تتابع المفاهيم والحقائق والمهارات ليسهل على المتعلمين تعلمها
- الثواب والعقاب rewards & punishment : أي أن النظرية التدريسية يجب أن تخصص وتحدد للمعلمين أفضل أنواع الثواب والعقاب المناسبة للتلاميذ في مواقف التعلم بشكل متتابع ومنظم .

• **ثالثاً** : **نظرية جانييه** : Gagen

قدم روبرت جانييه طريقة للتعلم الموجه ، بلور فيها أفكار بياجيه الخاصة بنتائج تجاربه التي بينت أن تكوين المفاهيم يتطلب تكوين مفاهيم أولية .

" وهو يعتبر أول من اهتم بطبيعة الرياضيات كبناء هرمي يتكون من مستويات تبدأ بالبسيط وتنتهي بالمركب ؛ ولذا كانت مادة الرياضيات وسطا استخدمه جانييه وأجرى عليه معظم دراساته للبرهنة على قابلية النظرية للتطبيق ، وتوصل إلى فعاليتها في تدريس الرياضيات " (الأمين ، ١٤٢١ ، ٦٢)

كما أنه قدم - كما أوردت دروزة (٢٠٠٠م : ١٥١) - " نظريةٍ في التعلم الهرمي تعتمد على مبدأ تحليل العمل ليوجه التعلم توجيها كليا ؛ حيث دعا إلى ضرورة تنظيم المحتوى التعليمي بشكل هرمي ؛ بحيث تتدرج فيه المعلومات من السهل إلى الصعب ، ومن أسفل إلى أعلى ، ومن الخاص إلى العام ، ومن الجزءً إلى الكل . والمنطق وراء هذا التنظيم كما يقول جانييه أن لدى المتعلم قدرات بشرية هائلة ، وأن هذه القدرات مركبة فوق بعضها بطريقة هرمية ، وبالتالي يجب أن يُنظم محتوى المنهاج بطريقة هرمية ، وأن تسير عملية التعليم والتعلم وفق الطريقة التي نظم بها المنهاج ،فالمهمات البسيطة يجب تعلمها قبل المهمات الأعقد منها ، والأمثلة يجب نقلها قبل الأفكار العامة ."

ولذا فقد لجأ جانييه إلي دراسة نظريات التعلم المختلفة ليكتشف بدقة أنها تصلح لكل نوع من أنواع التعلم وبوب قدرات التعلم لدى الإنسان كما أشار الأمين (١٤٢١: ٦٢ – ٦٣) إلى خمسة أبواب رئيسية ، هي :

- المهارات العقلية
- المعلومات اللفظية
- الاتجاهات
- المهارات الحركية
- الاستراتيجيات المعرفية

ويضيف " أن هذه الأبواب الخمسة تُمثل في الحقيقة دوران هذه المهارات حول كيفية حدوث التعلم وما الذي يتم عمله ، وتقوم المهارات العقلية بدور رئيسي في إكساب ومعالجة المعلومات وأفضل مدخل لفهمها هو نظريات التعلم ، أما الأربعة الأخرى فعلى العكس تدور حول المحتوى ، وتأتي الأهمية التطبيقية لنظرية جانييه من تحليله لشروط التعلم ، أي تلك الظروف التي تسهل تعلم القدرات الخمس "

• **رابعاً** : **نظرية دينز** :

يعتبر البروفيسور زولتان دينز من أهم العلماء الذين خدموا الرياضيات والذين وضعوا الأسس لتنظيم محتواها وعرضها ؛ فقد استخدم خبراته وميوله في تدريس الرياضيات ، وسيكولوجية التعلم في تطوير نظام تدريسها ، وقد طور نظامه الذي أسس جزئياً على سيكولوجية جان بياجيه في محاولة منه لجعل الرياضيات أكثر تشويقا وأيسر تعلما " (الأمين ، ١٤٢١هـ ، ٨٩) . وقد ذكر المنوفي (١٤١٨هـ : ٦) " أن نظرية دينز في تعلم الرياضيات تقوم على أساس أن

التعلم يسير في دورات متعاقبة كل دورة تتكون من ثلاث مراحل هي : اللعب ، والتكوين ، والتحقيق .

مما أثمر في إنتاج اليدويات التي نحن بصدد دراستها حالياً كوسائل تعليمية يدوية محسوسة يقوم الطالب باللعب بها وتشكيلها والقيام بعمليات البناء والتصميم الهندسي والرياضي .... والتي كان للرياضي زولتان دينز الدور الكبير في انتاجها وتجريبها حتى خلّدت ذكره إلى يومنا هذا فيما يسمى ((بقطع أو مكعبات دينز)) التي تعتبر الآن من أهم وأفضل اليدويات .

وقد ذكر بل (١٩٨٩ م : ٩١) أن دينز " يعتقد أن تعلم الرياضيات يمر بست مراحل متعاقبة تتشابه مع مراحل بياجيه للنمو المعرفي ، وهذه المراحل حسب بل (١٩٨٩م : ٩١) والأمين (١٤٢١هـ : ٩٨) هي :

- مرحلة اللعب الحر Free play : وتشتمل على أنشطة غير مباشرة وغير موجهة تسمح للطلاب بالتجريب والمعالجة اليدوية والمجردة لبعض مكونات المفهوم المراد تعلمه.
- مرحلة الألعاب Games : وهذه المرحلة تتجه باتجاه مرحلة النضج إذا ماانتقينا مواقف يأخذ من خلالها النشاط اللعبي شكل ألعاب ذات قواعد محددة ، وهي الألعاب التي تصمم من أجل أهداف معينة.
- مرحلة البحث عن خواص مشتركة Communalities Searching : وهي مرحلة اكتشاف البنية الرياضية التي تشترك فيها كل مكونات المفهوم من خلال قيام التلاميذ بالألعاب المختلفة مستخدمين العديد من المكونات الحسية للمفهوم .
- مرحلة التمثيل Reprsentation : وتأتي هذه المرحلة بعد أن يلاحظ التلاميذ الخواص المشتركة التي توضح المفهوم ، حيث إنهم يحتاجون إلى مثال واحد تتجسد فيه كل الخواص المشتركة لتعميق إدراكهم لهذا المفهوم.
- مرحلة الترميز Symbolization : وهي مرحلة تكوين الرموز اللفظية والرياضية المناسبة لوصف ما تم فهمه عن المفهوم ،ومن المستحسن أن يضع كل تلميذ في البداية تمثيلا رمزيا للمفهوم ، ثم يتدخل المدرس لتوجيه التلاميذ واختبار النظام الرمزي حتى لا يكون هناك ما يتعارض مع الكتاب المدرسي المقرر ، فمثلا يكون تذكر نظرية فيثاغورس أمرا سهلا ، إذا ما تم تمثيلها على الصورة : أ٢ + ب ٢ = ج٢ ، ولكنه لا يكون سهلا عند شرحها لفظيا (في المثلث قائم الزاوية مربع طول الوتر يساوي مجموع مربعي طولي الضلعين الآخرين).
- مرحلة التجريد أو التشكيل Formalization : وهي المرحلة التي يقوم فيها التلاميذ بفحص وتنظيم المعلومات التي تعلموها عن المفاهيم والتعميمات والمهارات ويستخدمونها في حل المسائل المرتبطة بها .

- **خامساً : نظرية أوسابل :**

إن النسيان في الرياضيات والذي يشكو منه كثير من المعلمين ، ربما يكون سببه هو كيفية حصول الطالب على المعلومات ، فقد وجدت الدراسات الكثيرة أن التدريس عن طريق التلقين يقود إلى النسيان السريع ، بينما التدريس من

أجل المعنى والفهم يقود إلى بقاء المعلومات لدى الطالب لمدة أطول . كما أن التعلم ذا المعنى يساعد الطالب على عملية التعميم وحل المشكلات ، فالطالب يستطيع أن يعمم ما فهمه لا ما حفظه (Reys) (المغيرة ، ١٤٠٩هـ ، ٦٤)

وتعتبر المنظمات المتقدمة من أهم المفاهيم التي بنيت عليها نظرية أوسابل فقد بحث نموذج منظم الخبرة في عملية التعليم والتعلم باعتبار أنه قريب الارتباط بالعرض المباشر ويمكن أن يُستخدَم هذا النموذج كمكمل لنماذج أخرى وقد حدد المقوشي (١٤٢٢هـ : ٢٦٢) " الأسس العامة لنظرية أوسابل كما يلي:

- يجب أن تتقدم الأفكار العامة ومن ثم تُقدَم التفاصيل والنقاط المحددة بعد ذلك .
- يجب محاولة الدمج بين المعلومات الجديدة والقديمة عن طريق المقارنة والربط بينها .

فمثلاً عند دراسة الأشكال الرباعية عامة من حيث الخصائص والعلاقات باستخدام منظم الخبرة المتقدم يتم تقديم المفاهيم المرتبطة بها مثل : المربع والمستطيل، والمعين ، ومتوازي الأضلاع ، وشبه المنحرف " .

والجدير بالذكر أن أوسابل يخالف كثيراً من المربين الذين يرون أن التعلم الاستقبالي هو تعلم استظهاري ، والتعلم الاستكشافي هو تعلم ذو معنى ، حيث يرى أن كلا من النوعين الاستكشافي والاستقبالي يمكن أن يكون تعلما ذا معنى أذا توافر فيه الشرطان التاليان :

الأول : أن يربط المتعلم المعلومات ببنية المعلومات الموجودة لديه مسبقاً ربطاً يدل على المعنى

الثاني : أن تكون المادة الجديدة المتعلمة ممكنة المعنى أي أن تربطه بالبنية المعرفية للمتعلم على أسس حقيقية ، وغير عشوائية . (أبو زينة ، ١٩٩٧م ، ٨٦)

في ظل هذه الظروف يكون التعلم ذو المعنى إيجابياً ومفيداً حتى ولو استهلك وقتا أكبر ، فقد ذكر المغيرة (١٤٠٩هـ : ٦٥) أن التعلم من أجل المعنى والمفهوم يبدو لأول وهلة أنه يحتاج إلى وقت طويل ، وسيكون ذلك على حساب تغطية المنهج ،لكنه سوف يعوض ذلك الوقت لاحقا . فالبناء على أفكار ذات معنى بالنسبة للطالب سيُسرع عملية التعلم فيما بعد أكثر وأكثر ، وسيعوض الوقت المفقود في البداية ، إن لم يزد عليه .

- **مدى الاستفادة من نظريات التعلم في تدريس الرياضيات** :

ساهمت نظريات التعلم في تعليم وتعلم الرياضيات إسهاماً بارزاً استفاد منه واضعو مناهج الرياضيات في التخطيط لمناهجها ، وتصميمها وبالتالي تطبيقها في الميدان ، وبعد استعراض هذه النظريات فإنه يمكن تلخيص ما استفاده الباحث من هذه النظريات في النقاط التالية :

- إن إشراك الطالب في عملية التعليم والتعلم أمر ضروري ، حيث إن التعلم يعنى الخبرات الحسية التي يمارسها المتعلم بنفسه والنشاطات التي يمارسها مع بيئته الحسية والاجتماعية
- إن الرياضيات يجب ألا تُقدَم بصورتها القياسية بل تُقدَم باستقراء الفعاليات والخبرات مع الأشياء المحسوسة .

- أهمية مراعاة البناء المعرفي السليم عند تخطيط المنهج ، إذ إن العامل الأكثر أهمية في حدوث التعلم هو البنية المعرفية وخصائصها التنظيمية في المادة الدراسية الحالية والمعلومات السابقة .
- إن المعرفة المكتسبة عن طريق التعلم بالاكتشاف تبقى فترة أطول في ذهن المتعلم ، وتكون كذلك قابلة للانتقال إلى مواقف أخرى ، حيث إن لاعتماد على التعلم الذاتي للتلميذ يكسبه الثقة بالقوانين الرياضية وبنفسه.
- إن طبيعة الرياضيات تقتضي إن تُقدّم موضوعاتها في تتابع بحيث يتعامل المتعلم مع تمثيلات ملموسة للمفاهيم على شكل ألعاب قبل تقدمهم إلى تمثيلات أكثر تجريدا .(بمعنى أن يتدرج تقديم المفهوم من مرحلة اللعب إلى مرحلة التجريب باستخدام المواد الملموسة إلى مرحلة الأفكار المجردة) .
- أن الطرائق الجيدة لبناء المعرفة يجب أن تنتج تبسيطا ، وأسلوب عرض جديد ،وزيادة في المعالجة اليدوية أو العملية للمعلومات .
- يجب أن تتناسب الوسائل التعليمية وطرائق التدريس مع مرحلة التطور المعرفية للطلاب حسب تقسيم بياجيه.
- إن التطور المعرفي يعتمد على تفاعل منظم ومترابط بين المعلم والمتعلم
- إننا يمكن أن نُدرّس أي موضوع لأي إنسان وفي أي سن ،بشرط أن يتم التدريس بالطرائق والأساليب الآمنة بمعنى أن يتم تقديم الموضوع بلغة وتمثيل يناسب المرحلة المعرفية للمتعلم ، وهذا المبدأ الذي تحمس له وأكده كل من برونر وديينز .
- التعلم الفعّال هو الذي يستطيع أن ينقل المتعلم من التفكير الحسي إلى التفكير المجرد
- إن درجة الحسية تتباين من متعلم لأخر فما يكون حسياً بالنسبة لشخص ما قد يكون مجردا بالنسبة لشخص آخر ، والعكس صحيح.
- إن الاستعمال الفعّال للوسائل التعليمية يساعد كثيرا في عمليتي التجريد والتعميم .
- إن التعلم ذا المعنى بمخاطبة عقلية المتعلم يكون أجدى وأنفع من التعلم الاستظهاري الذي يُركز على ذاكرة المتعلم فقط .
- إن التلاميذ يتعلمون جيداً الأفكار والمفاهيم التي يستكشفونها بأنفسهم .
- إن التلاميذ يتعلمون جيدا من بعضهم البعض
- إن ربط المفاهيم والأفكار الرياضية بواقع حياة المتعلم يضفي معنى أكثر على هذه الأفكار والمفاهيم .
- إن الرغبة والدافع عنصران هامان في عمليتي التعليم والتعلم ، بينما يعتبر العقاب أقل دافعية للتعلم وربما يقضي على التعلم .
- يجب استخدام طرائق التدريس الحديثة المعتمدة على النظريات بدلاً من الطرائق التقليدية لضمان التعلم الفعّال وهذا ما يؤكده برونر وديينز وجانيه .

- **أصناف المعرفة الرياضية** :

كانت المعرفة الرياضية في السابق تُصنف إلى فروع هي الهندسة والجبر والحساب ، ولكن مع تقدم الزمن وتطور النظرة إلى مادة الرياضيات ؛ أصبحت يُنظر لها على أنها كل متكامل ، وأصبح التركيز على جوانب التعلم المختلفة

فالرياضيات كما يذكر أبو زينة (١٩٩٧م ؛ ١٣٣) " أبنية محكمة يتصل بعضها ببعض اتصالاً وثيقاً مُشكلة في النهاية بنياناً متكاملاً متيناً ، واللبنات الأساسية لهذا البناء هي المفاهيم الرياضية ، إذ إن القواعد والتعميمات والمهارات الرياضية تعتمد اعتماداً كبيراً على المفاهيم في تكوينها واستيعابها واكتسابها ".

ومن هنا فقد ظهرت تصنيفات جديدة للبنى الرياضية تختلف عن ذي قبل ومنها ما أورده فريق تطوير تدريس الرياضيات بجامعة اليرموك (١٩٨٥م : ١١) حيث قسمت المعرفة الرياضية إلى الأصناف التالية :

- المفاهيم الرياضية
- المبادئ والتعميمات الرياضية
- الخوارزميات والمهارات
- المسائل الرياضية

وسوف نتناول هذه الأصناف في السياق التالي :

- **المفاهيم الرياضية** :

جرت محاولات عدة للباحثين في المجال التربوي لوضع تعريف محدد للمفهوم ، ومن هذه التعريفات ما يلي :

- عرف اللقاني والجمل (١٤١٩ ، ٢٣٠) المفهوم بأنه " عبارة عن تجريد يُعبّر عنه بكلمة أو رمز يشير إلى مجموعة من الأشياء أو الأنواع ، التي تتميز بسمات وخصائص مشتركة ، أو هي مجموعة من الأشياء أو الأنواع التي تجمعها فئات معينة "
- عرفت دروزة (١٩٩٥ ، ٧- ٦) المفاهيم بأنها "مجموعة من الفئات التي تندرج تحت إطارها مجموعة من العناصر ذات صفات مشتركة بحيث تمكن الفرد المتعلم من تصنيف هذه العناصر تحت اسم الفئة المناسبة التي تنتمي إليها "
- عرف عبدالهادي وآخرون (٢٠٠٢ ، ١٠٤) المفهوم بأنه "الصفة المجردة المشتركة التي تجمع بين شيئين أو أكثر "

أما المفهوم الرياضي فقد عُرِّفَ بتعريفات كثيرة منها :

وللمفهوم الرياضي كيفية يمكن استخدامه بها ؛كما ذكر أبو زينة (١٩٩٧م : ١٣٥) . وهذه الاستخدامات هي :

- الاستخدام الاصطلاحي: ونعني به تحديد الصفات التي يُطلق عليها المصطلح
- الاستخدام الاستدلالي : وفي هذه الحالة نستخدم رمزاً أو تسمية للدلالة على المفهوم كأن نستخدم الرمز (ك) للدلالة على مجموعة الأعداد الكلية ونميزها عن غيرها من المجموعات ، فيكون الاستخدام هنا تصنيفي .
- الاستخدام التضميني للمفهوم : وفي هذه الحالة يُستخدم مصطلح المفهوم أكثر مما هو مُسمّى به ، بمعنى أننا نُعطي مصطلحات مرادفة لمصطلح المفهوم .

- **المبادئ والتعميمات الرياضية** :

لإيضاح مفهوم التعميمات والمبادئ سوف نتعرض لبعض تعريفاتها في السياق التالي:

يعرف اللقاني والجمل (١٤١٩ هـ،٩٦)التعميم بأنه " عملية عقلية يقوم بها المتعلم ؛ نتيجة لإدراكه العلاقة بين حقائق ومعلومات ومعارف ومفاهيم وإجراء عملية تجريد ، يصل من خلالها إلى حكم عام أو قاعدة عامة ، تنطبق على مواقف أو أمثلة متعددة ، وتهتم عملية التربية ببناء التعميمات لدى المتعلمين اختزالا للمعرفة ، لمساعدتهم على تفسير مواقف جديدة " .

كما عرف عبد الهادي (٢٠٠٢، ١٠٨) التعميم الرياضي بأنه "عبارة عن تحديد علاقة بين مفهومين أو أكثر من المفاهيم الرياضية ، وهي في معظمها عبارات رياضية يتم برهنتها ، أو استنباطها ، أو عبارات يسُلم بصحتها " .

والتعميمات الرياضية هي أما : عبارات رياضية يتم برهنتها أو استنباطها (مثل النظريات والقوانين) ، أو عبارات يسُلم بصحتها مثل (المسلمات والبديهيات)

وتنقسم المبادئ والتعميمات الرياضية إلى قسمين كما يذكرها عبد الهادي (٢٠٠٢ ، ١٠٩):

- التعميمات الكلية Universal : وهي التعميمات التي تبدأ بكلمة (لكل أو لجميع أو لأي)
- التعميمات الجزئية Existential : هي كل عبارة رياضية تبدأ بلفظ يوجد أو لبعض أي أنها عبارة مسّورة جزئياً فعندما يقال : لكل س ∃ ح ⇦ س٢ ≤ صفر ؛ يكون هذا التعميم كليا ، وعندما نقول (بعض المعادلات من الدرجة الثانية ليس لها جذور حقيقية) ، يكون التعميم جزئيا .

- **المهارات الخوارزميات الرياضية** :

يُعّرف اللقاني والجمل (١٤١٨هـ : ٢٤٩) المهارة بأنها " الأداء السَّهل والدقيق القائم على الفهم لما يتعلمه الإنسان حركيا وعقليا ، مع توفير الوقت والجهد والتكاليف . أما علي (١٩٧٤م : ٤٠) فقد عرف المهارة بأنها " تكوين علاقة ثابتة بين مثير ورجع ما، أو مثير وعدة أرجاع أو بالعكس . أي أنها إتقان عمل ما بسرعة ودقة بحكم التكرار والتمرين كالمهارة في جمع الأعداد مثلا "

وحيث إن هناك تداخل بين مفهومي المهارات والخوارزميات إذ إن البعض يطلق عليهما المسمى نفسه والبعض الآخر يفصلهما عن بعضهما فإن الباحث يعتقد أن الخوارزمية تتعلق بالطريقة التي يتم من خلالها تنفيذ أي عمل سواء كان رياضيا أو فيما يخص الحاسب الآلي في تنفيذ عملياته ،أي (أنها مجموعة من الخطوات المتتابعة المرتبة) ،أما المهارة فهي عبارة عن القدرة أو مستوى التمكن التي يتم من خلالها تنفيذ عمل ما .

وهذا ما يؤكده تعريف فريق تطوير تدريس الرياضيات بجامعة اليرموك (١٩٨٥م : ١٨) من أن " الخوارزمية هي طريقة روتينية أو إجراء

معين للقيام بعمل ما ، مثل (خوارزمية الضرب ، خوارزمية القسمة ، خوارزمية التحليل إلى العوامل ..) أما المهارة فهي القدرة التي يمكن الطالب بواسطتها القيام بعمل ما بسرعة ودقة وإتقان مثل (استخراج الجذر التربيعي أو إجراء عملية الضرب أو القسمة أو تحليل مقدار جبري إلى عوامله .....) "

وقد قسم أبو العباس والعطروني (١٤٠٣ هـ : ٧٠ –٧٣) فقد قسما المهارات الرياضية إلى ثلاثة أقسام هي :

- الفهم : وهو عملية معقدة ولها مستويات مختلفة تتدرج من البسيط كفهم عملية من العمليات الحسابية إلى المعقد كفهم بعض القوانين والمبادئ الرياضية
- الدقة : وهي القيام بعمل ما بمهارة ، وتأتي الدقة بعد الفهم عند اكتساب المهارات وممارسة الأساليب الرياضية
- السرعة : وهي عملية فهم التلميذ لما يقوم به من أعمال وإنجازها بدقة على أن يتم هذا الإنجاز بالسرعة الممكنة التي يستطيع الفرد أن يصل إليها

وقد اشار عبدالهادي وآخرون (٢٠٠٢م :١١١) بعض الأسباب التي جعلت من تدريس المهارات الرياضية أمرا هاما ،وهي :

- " اكتساب المهارة وإتقانها يساعد المتعلم على فهم الأفكار والمفاهيم الرياضية فهما واعيا ، لأن المتعلم إذا كان متقنا للمفاهيم ، وأتقن كذلك تطبيق المفاهيم ، فإن هذا سيؤدي إلى المزيد من التعلم .
- بعض العمليات الحسابية لا تحتاج إلى استخدام آلات حاسبة ، بل تتطلب استخدام العقل لبشري ، وعندما يكون لدى المتعلم مهارة في هذه العمليات فإنه يستعمل ذلك لاستخدامه في مثل هذه العمليات .
- إن اكتساب المهارات يسهل على المتعلم القيام بكثير من الأنشطة اليومية .
- إن إتقان المهارات يتيح للمتعلم مواجهة المسائل بكل يسر وسهولة .
- إن إتقان المهارات واكتسابها يزيد من معرفة المتعلم ، وتعمقه في معرفة الأنظمة الرياضية المختلفة وبنيتها " .

- **المسائل الرياضية** :

تعتبر المسائل الرياضية من أهم الموضوعات التي شغلت العاملين في حقل تدريس الرياضيات من خبراء ومعلمين وحتى الطلاب كذلك ، إذ إنها تمثل في الغالب موقفا جديدا يواجه المتعلم ويحتاج لطريقة مناسبة للتعامل معه ، ثم يتم تقديم الحلول المناسبة لهذه المسألة والتي لا تكون أصلا موجودة لدى المتعلم ، فقد ذكر أبو زينة (١٩٩٧م ، ٢٠١) " أن المسألة موقف جديد ومميز يواجه الفرد ولا يكون له عنده حل جاهز في حينه "

من هنا برزت الصعوبة في المسألة الرياضية بالنسبة للمتعلم حيث إنه ينظر إليها بشيء من التوجس والاستصعاب ، وفي المقابل يحاول المعلم البحث عن أفضل الطرق التي يعرض بها هذه المسألة لطلابه حتى يتم التغلب على إشكالياتها والاستفادة من الحلول المقدمة لها في حل مسائل أخرى وفي التعاملات الحياتية التي يحتاج فيها الطالب لمثل هذه الحلول.

وحيث إن الفرد قد يواجه مشكلات حياتية تحتاج إلى حل ، وحلها يعتبر أكثر أشكال السلوك الإنساني تعقيدا . والمشكلة توجد عندما يواجه الفرد موقفا يضطر للاستجابة له ، ولكنه لا يملك الطرائق المناسبة أو المعلومات أو كليهما للوصول إلى حل دون تفكير، لذا فقد ظهرت بعض المحاولات لوضع خطوات محددة لحل المسألة الرياضية ، من أهمها خطوات جورج بوليا في كتابه المشهور (البحث عن الحل) والتي أوردها عبدالهادي وآخرون (٢٠٠٢م : ١٤٠) :

- قراءة المسألة وفهمها ، ويتم ذلك بـ :
  - ✓ إعادة صياغة المسألة بلغة الطالب الخاصة
  - ✓ معرفة العناصر الرئيسية في المسألة ، وتحديد المعطيات والمطلوب .
  - ✓ رسم توضيحي للمسألة .
- ابتكار خطة الحل ؛ بمعنى أن المعلم هنا يكشف الغموض الذي يعترض الوصول إلى الحل
- تنفيذ الحل
- مراجعة الحل ؛ بحيث يتم التحقق من صحة الحل من خلال السير بخطوات الحل عكسيا ، أو من خلال التحقق من الجواب بالتعويض ، أو باللجوء إلى طريقة أخرى لحل المسألة .

وباعتبار المسألة الرياضية مشكلة فقد اقترح شوق (١٤١٨هـ : ٢٠٤) عدة خطوات لحل المشكلة الرياضية ، هي :

- " تحليل مختلف جوانب المشكلة ، وفهم ما بها من معلومات وعلاقات ورموز وأشكال وغير ذلك
- فرض فروض للحل ، واختبار هذه الفروض لتحديد ما يقود منها لحل المشكلة وجمع مزيد من المعلومات عنه
- استخدام الفرض الذي يقود لحل المشكلة ، في حلّها
- التأكد من صحة الحل ، وتسجيله.

- **تقنيات**MANIPULATIVES **و تدريس الرياضيات** :
- **الخبرات المباشرة الملموسة** (**التعليم بالممارسة**) :

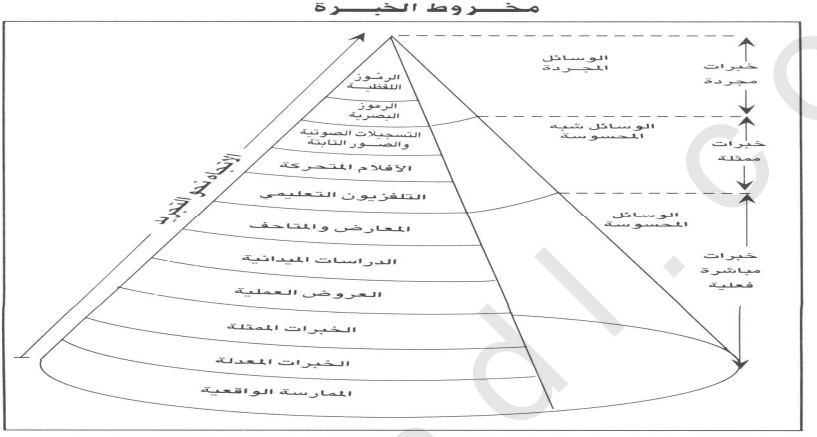
إن استخدام الوسائل والتقنيات التعليمية في عمليتي التعليم والتعلم ليس بالأمر الجديد ، بل تعود جذوره إلى العصور القديمة ؛ فقد قام الإنسان البدائي بالنحت والنقش على الأشجار ورسم الصور والتماثيل ، وقد استخدم الإشارات الصوتية ، وإشعال النار ودق الطبول ، وغيرها من الوسائل التي يفهمها جميع الناس للدلالة على أشياء معينة والتي كانت ولا زالت إلى يومنا هذا تعكس بعض الممارسات التعليمية التي كان يمارسها الإنسان البدائي والتي أسهمت بدورها في نقل علوم وأخبار الأمم ، وما هذه الصور والنقوش والإشارات إلا شاهد على استخدام الوسائل التعليمية منذ القدم .

ومنذ ذلك الوقت أكد الرواد الأوائل من المربين على أهمية التعلم القائم على الخبرات المباشرة أو البديلة ومنهم (كوانتليان ، الحسن بن الهيثم ، الأدريسي ، ابن خلدون ، جون ديوي ...) [الهديب ، ٢٠٠٢م ، ١٤٨]

ولعله من نافلة القول عند التحدث عن اليدويات أن نذكر ذلك المثل الصيني الشهير - الذي يجسد أهمية استخدام المحسوسات في التعليم – حيث يقول (أنا أسمع وأنسى ، وأرى وأتذكر ، وأعمل وأفهم) .

ونظراً لما تقدمه اليدويات MANIPULATIVES من تجسيد ملموس للمفاهيم المجردة ، وتقريب وتبسيط للمفاهيم والمبادئ الرياضية ؛ فقد احتلت النصيب الأكبر من مخروط الخبرة الذي قدمه المربي الأمريكي «أدجار دايل»

أستاذ الوسائل التعليمية بجامعة أوهايوستيت ؛ حيث قام بترتيب الخبرات والأنشطة على شكل مخروط متدرج في التجريد من الرموز اللفظية المجردة والأكثر بعدا عن الملموس إلى الخبرات الهادفة الواقعية والملموسة (بحيث احتلت الخبرات الفعلية الواقعية الحيّز الأكبر بين باقي الخبرات) ، ويعتبر هذا المخروط من أهم ما يستعين به مخططو المناهج في عملية اختيار الأنشطة والخبرات التعليمية للمناهج الدراسية ، ويتضح مخروط الخبرة في الشكل التالي :



وقد توالت نداءات كثيرة من المربين والباحثين في مجال الرياضيات للاهتمام بمبدأ التعلم بالعمل في مادة الرياضيات ، والتعلم بهدف الدوام والتعلم بالممارسة والتعلم بالتفاعل بين المتعلم والوسيلة التعليمية وتلمسها واللعب بها قبل الدخول إلى مرحلة التعبيرات المجردة والرمزية للخبرات الرياضية ؛ ومن هذه النداءات ما أورده موريس (بدون ، ٧٩) حول تصوير الرياضي بوليا البرجمتي لإعداد المعلمين بقوله أن " أفضل طريقة لتتعلم هي أن تعمل ، وأن تسأل وأفضل طريقة لتُعلم هي أن تجعل الطلاب يعملون ويسألون ، لا تجعل من الحقائق مواعظ بل نِشَطٍ وأفعال ..... "

ويضيف الكابلي (١٤١٣هـ : ١٦٣) أن " دراسات المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات NCTM ركز على هذا الموضوع حيث أشارت هذه الدراسات إلى ضرورة التركيز على الأنشطة والتقنيات التعليمية التي تساعد على تنمية العملية العقلية المطلوبة أكثر من العملية المرتبطة بالورقة والقلم فقط والتركيز على الانتقال من المحسوس إلى المجرد ، حيث إن فهم المفاهيم يستمر بهذه الطريقة لمدة أطول "

وهوما يتوافق مع ما يوصي به فريق تطوير تدريس الرياضيات بجامعة اليرموك بالأردن (١٩٨٥م : ٩) من الاهتمام بعمليتي التطبيق والتدريب المتكررين لأي موضوع رياضي جديد يتم تعلمه ، حيث إن المهارات الرياضية خاصة تحتاج إلى تدريب منظم ، والعلاقات تحتاج إلى مراجعة وتطبيق في فترات متعددة ، فكل موضوع جديد في الرياضيات يكون قابلا للنسيان مهما بلغت درجة إتقانه ، إلا إذا حُفِظ عن طريق التطبيق والتدريب المتكررين .

وقد نادى كومينوس « Çomenius » بوضع كل شيء أمام الحواس طالما كان ذلك ممكنا ، ولتبدأ المعرفة دائما من الحواس لأن الفهم لا يتضمن شيئا غير مستمَد عن طريق الحواس " [إسكندر ، ١٩٩٣م ، ١٢٥]

كما يشير مكسيموس (١٤٠٥هـ : ٨٨) إلى أنه ينبغي أن تقدم مفاهيم الرياضيات المجردة للتلاميذ من خلال بعض الوسائط التعليمية كالمجسمات والنماذج والصور والرسوم التوضيحية وغيرها ؛ حتى تكون ملموسة ذات قيمة ومغزى عند التلاميذ فيتمكنون من فهمها وإدراك دورها الوظيفي في حل المسائل والمشكلات الرياضية "

ومن المهم هنا أن نشير إلى منهج القرآن الكريم والسنة المطهرة اللذين أوليا هذه الناحية اهتماما كبيرا ؛ فقد أشار القرآن الكريم في مواضع عدة إلى استخدام الحواس التي منحها المولى عز وجل الناس للتفكر والنظر في ملكوت الله تعالى وعظيم صنعه وحسن إبداعه ؛ وهو بذلك يؤكد على استخدام الحواس من جانب ، وما يعكسه ذلك من تصديق واقتناع بما يُشاهد وما يُسمع وما يُلمس ، وعلى أهمية هذه الحواس وفائدتها، وأنها لم تُمنح للإنسان من مولاه جل وعلا عبثا؛ وينبغي استثمارها فيما يحقق للإنسان الفلاح والنجاح في الدارين ؛ وقد ورد ذلك في مواضع كثيرة من القرآن الكريم ، منها :

قوله تعالى ﴿ أفلا ينظرون إلى الإبل كيف خُلقت ۞ وإلى السماء كيف رفعت ۞ وإلى الجبال كيف نُصبت ۞ وإلى الأرض كيف سُطحت ﴾ سورة الغاشية (١٧ – ٢٠)

وقوله تعالى ﴿ ... ولهم آذان يسمعون بها أولئك كالأنعام بل هم أضل أولئك هم الغافلون ﴾ سورة الأعراف ١٧٩

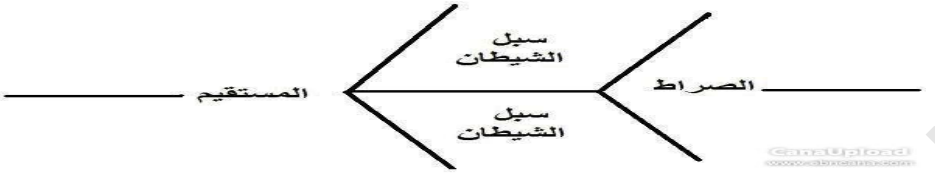
وقوله تعالى ﴿ وجعل لكم السمع والأبصار والأفئدة قليلاً ما تشكرون ﴾ سورة السجدة ٩

ولعل الاقتران بين السمع والبصر له أهمية في عملية التعليم والتعلم إذ إن التعلم الجيد يعتمد على أكثر من حاسة ، فالسمع مع أهميته قد يعجز في بعض المواقف عن الإلمام بالموقف والتفاعل معه بمفرده ، والبصر كذلك قد يعجز عن تأكيد الموقف والإلمام به إذا لم يتعاضد معه السمع ، فمن الأشياء مالا يمكن إدراكه بالأبصار دون الأسماع ، والعكس بالعكس . لذا فإن تظافرهما كحاستين يُعزز التعلم ويؤكده .

وقد أشار مكسيموس (١٤٠٥هـ : ٨٢) إلى ذلك بقوله " أن أكثر من ٩٠٪ من الخبرات تأتي عن طريق حاستي السمع والإبصار " . فماذا لو كان يشترك في عملية التعلم أكثر من حاستين ، كما هو الحال عند استخدام اليدويات التي تشترك فيها حاسة السمع عند تلقي المعرفة والبصر بالمشاهدة وحاسة اللمس في التلمس والتحسس لهذه الوسيلة اليدوية ،،،، بالطبع سوف يكون التعلم أكبر سهولة وأطول بقاء وأكثر ثباتا .

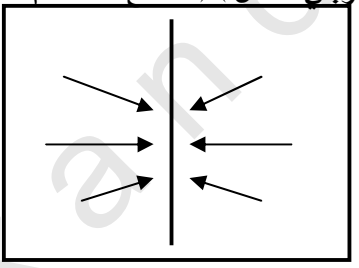
كما نجد أن السنة النبوية في أصالتها الفطرية والذاتية قد استخدمت بعض تلك الوسائل حين استخدم النبي صلى الله عليه وسلم الخطوط والزوايا

والأشكال لتوضيح بعض الأفكار ؛ فقد روى الإمام أحمد في مسنده عن جابر رضي الله عنه قال : كنا جلوس عند النبي صلى الله عليه وسلم فخط بيده على



الأرض خطاً هكذا وقال : هذا سبيل الله وخط خطين عن يمينه وخطين عن شماله وقال: هذا سبيل الشيطان ، ثم وضع يده على الخط الأوسط ثم تلى الآية((وَأَنَّ هَذَا صِرَاطِي مُسْتَقِيمًا فَاتَّبِعُوهُ وَلَا تَتَّبِعُوا السُّبُلَ فَتَفَرَّقَ بِكُمْ عَنْ سَبِيلِهِ ذَلِكُمْ وَصَّاكُمْ بِهِ لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ)) آل عمران، آية ١٥٣ .

وعن عبدِ الله بن مسعود عن النبي صلى الله عليه وسلم : أنه خط خطاً مربعاً وخط خطا وسط الخط المربع وخطوطا على جنب الخط الذي وسط الخط المربع . وخط خارجا عن الخط المربع . قال : هل تدرون ما هذا ... ؟ قالوا الله ورسوله أعلم قال : هذا الإنسان الخط الأوسط ، وهذا الخطوط التي على جنبه للأغراض تنهشه من كل مكان . إن أخطأ هذا أصابه هذا والخط المربع : الأجل المحيط به ، والخط الخارجي الأمل) (صالح ، ١٩٩٤م ، ٥٦- ٥٧)



- **أهمية التقنيات والوسائل التعليمية في العملية التعليمية والتربوية** :

تلعب التقنيات التعليمية دورا بالغ الأهمية في عملية التعليم والتعلم وتعمل على تسهيلها ، وتثبيتها وهذا يوجب على المعلم استخدام تلك الوسائل في توجيه تفكير الطالب وحواسه للإفادة منها لما تقدمه من خبرات مباشرة وواقعية ملموسة تسهم بصورة فعالة في تحقيق الغرض التعليمي منها .

وفي هذا الصدد يذكر الكلزة وزميله (١٤٠٧ هـ:١٥٤) " إن القدرة الأساسية في الوسائل واستخدامها هي تلك التي ينادي بها علماء النفس من ضرورة جعل الموقف الخبري محسوسا لكي يمكن تيسير وتسهيل التعلم "

ولقد أصبحت الوسائل التعليمية من العناصر الفعالة لإنجاح الدرس وإثارة المتعلم ودفعه وتشويقه للتعلم وإكسابه الرضا بمادة التعلم .

ولأهمية التقنيات التعليمية فقد احتلت مكانة بارزة عند مخططي المناهج لأنها تعمل على تكون المدركات واكتساب المعلومات وفهمها بطريقة أفضل

وأعمق لدى الطالب وتعمل على تشغيل حواسه المختلفة وتكون اتجاهات إيجابية لديه .

وتشير خولة (١٩٨٨م : ٨٢) إلى إسهام البحوث التربوية ونظريات التعلم الحديثة في إبراز أهمية استخدام الوسائل التعليمية حيث عملت على تطوير وتقبل استخدام الوسائل التعليمية وإثارة الاهتمام لاستخدام المؤثرات السمعية والبصرية والمشاهدة العملية في تطوير نماذج وطرائق التدريس المختلفة

و يلخص الباحث أهمية التقنيات التعليمية في عمليتي التعليم والتعلم الكابلي (١٩٩٣م : ١٦٩) في أنها :

- مصدر غني للخبرات الحسية .
- توضح الأفكار والمعاني والحقائق العلمية وتقربها إلى أذهان التلاميذ وتؤدي إلى سهولة الموضوع ورسوخه في أذهان التلاميذ
- تجعل التعليم أبقى وأعمق أثرا.
- تثير اهتمام وانتباه التلاميذ .
- تثير النشاط الذاتي لدى التلاميذ وذلك من خلال إتاحة فرص المشاركة الإيجابية في الدرس وخاصة إذا أحسن المعلم استخدامها .
- تسهل عملية التعليم على المعلم والتلاميذ فاستخدام الوسائل في التعليم يسهل للمعلم توضيح موضوعه ويسهل على التلاميذ فهمه وإدراكه.

وقد حدد شوق (١٤١٨هـ : ٢٧٨) أهدافاً لاختيار النشاط التربوي وتقانة التعليم في تدريس الرياضيات، هي :

- اكتساب التلاميذ دوافع إيجابية نحو دراسة الرياضيات
- مساعدة التلاميذ على اكتشاف المفاهيم الرياضية
- مساعدة التلاميذ على استيعاب العلاقات الرياضية
- تنمية القدرات والاتجاهات والمهارات المرغوب فيها ، كتنمية :
  - ✓ القدرة على الاكتشاف والابتكار والتذوق
  - ✓ القدرة على الاعتماد على النفس
  - ✓ الاتجاه نحو احترام العمل اليدوي
  - ✓ الاتجاه نحو التذوق الفني
  - ✓ المهارات اليدوية
  - ✓ المهارات الاجتماعية .

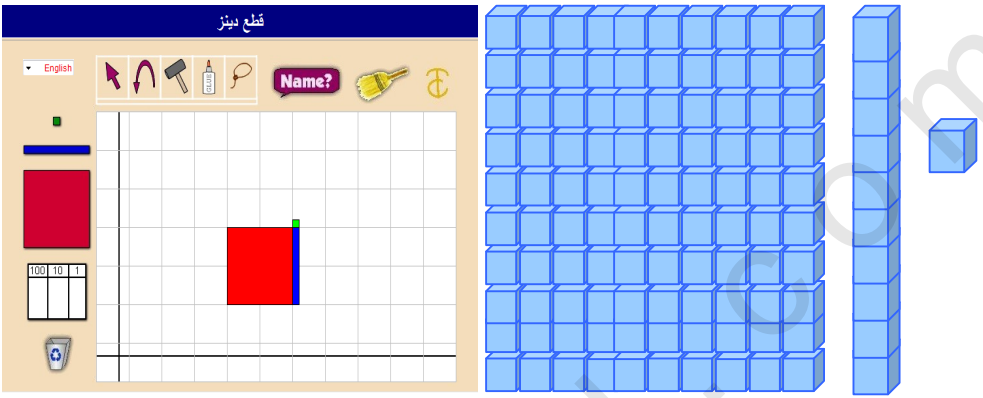
- **أنواع تقنيات الـ**(MANIPULATIVES) :

أورد غندورة (١٤١٨) تقسيم تقنيات الـ(MANIPULATIVES) المستخدمة في تدريس الرياضيات على النحو التالي :

١- مكعبات دينز أو مكعبات الأساس عشرة :

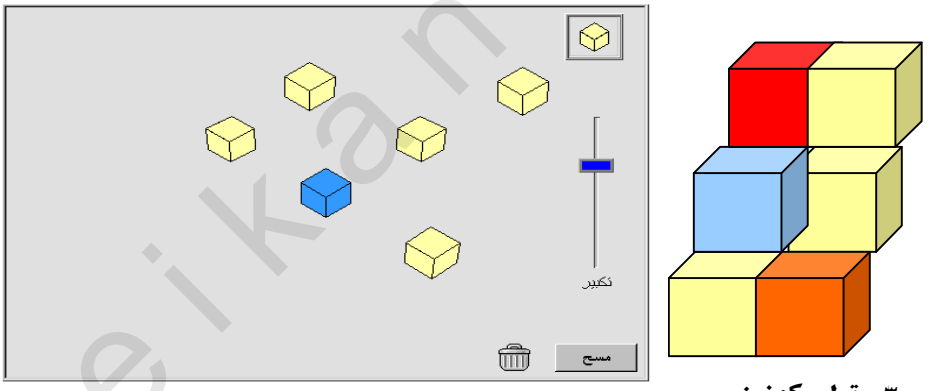
تتكون هذه الوسيلة من وحدات وأصابع ومربعات ومكعبات . فالوحدات عددها ٢٥وحدة وأطوال كل وحدة منها (١سم ×١سم × ١سم) وتمثل الواحد . أما الأصابع فعددها ٥٢ أصبع ، وأطوال كل أصبع منها (١سم × ١سم × ١٠سم) ،وتمثل العشرة ،أما المربعات فعددها ١٠مربعات ، وأطوال كل مربع (١٠سم × ١٠سم ×١سم) و تمثل المائة ، أما المكعبات فعددها ثلاثة ، وأطوال كل مكعب

منها (١٠سم ×١٠سم× ١٠سم) وهي تمثل الألف ، وتساعد هذه الوسيلة الطالب على فهم الأعداد وتقرب إلى ذهنه مفهوم المنازل . (والشكل التالي يوضح مكعبات دينز)



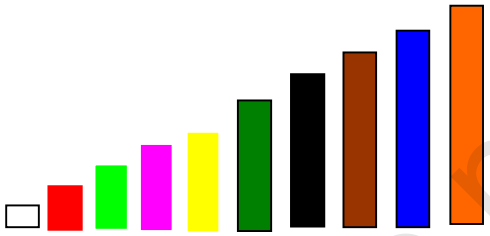
٢- المكعبات المتداخلة :

تتكون المكعبات المتداخلة من ١٠٠ مكعب متساوية الحجم في عشرة ألوان مختلفة ويبلغ طول ضلع كل من هذه المكعبات ٢سم .



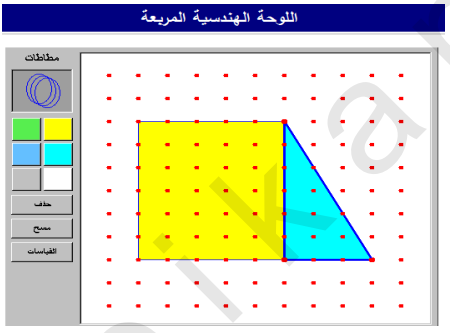
٣- قطع كوزينير :

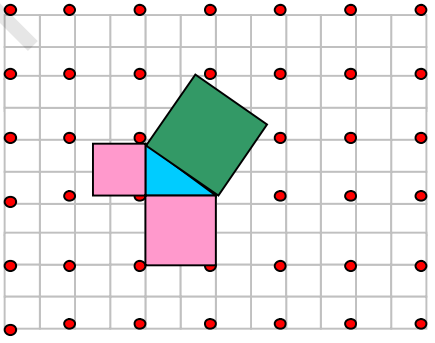
وهي مجموعة من القطع الصغيرة الملونة مساحة قاعدة كل واحدة منها ١سم مربع وطول كل قطعة من هذه المجموعة يساوي أحد الأعداد العشرة الأولى . وتساعد هذه القطع الطالب على تشكيل مجموعات ذات خصائص معينة كالمجموعة الزرقاء أو الخضراء أو القطع التي لها ذات الطول ، وهي بذلك تشكل منطلقا لإدراك مفهوم العدد الكمي والترتيبي . ولهذه القطع فائدة قصوى في عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة ، وفي استنباط بعض خصائص هذه العمليات كخاصتي الإبدال والتجميع في الجمع والضرب . كما تُستخدم هذه القطع في دروس الكسور والمضاعفات والقياسات البسيطة وسواها .



٤- اللوحة الهندسية :

وهي أداة بسيطة تساعد الطلاب على تصور العديد من الأفكار الرياضية المجردة واكتشاف العلاقات الرياضية ، وتُسمى أحيانا شبكة التربيع ، وهي عبارة عن لوح خشبي أو بلاستيكي به مسامير أو نتوءات على مسافات متساوية أفقيا وعموديا . وأكثر الأنواع شيوعا هو الذي يحتوي خمسة صفوف وخمسة أعمدة ، وبالتالي فيه خمسة وعشرون مسمارا . ويمكن شد خيط مطاطي بين مسمارين لتمثيل خط مستقيم أو بين أكثر من مسمارين لتكوين مضلعات مختلفة . وتساعد اللوحة الهندسية بصورة أساسية على استيعاب العديد من المفاهيم المهمة ، ومن أهمها المحيط والمساحة والتوازي والتعامد والتناظر والانسحاب والدوران والضرب والقسمة وغيرها



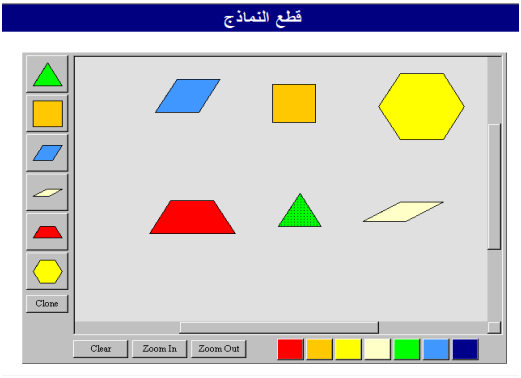


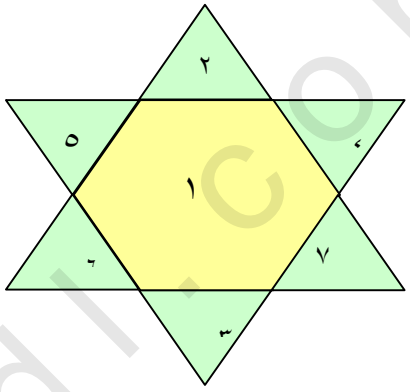
٥- قطع النماذج :

وهي مجموعة من القطع الملونة موزعة على ستة أشكال هندسية موزعة على النحو التالي:

- ✓ مثلث أخضر اللون
- ✓ مربع برتقالي اللون
- ✓ معين أزرق اللون
- ✓ معين أبيض اللون
- ✓ شبه منحرف أحمر اللون
- ✓ سداسيا أصفر اللون

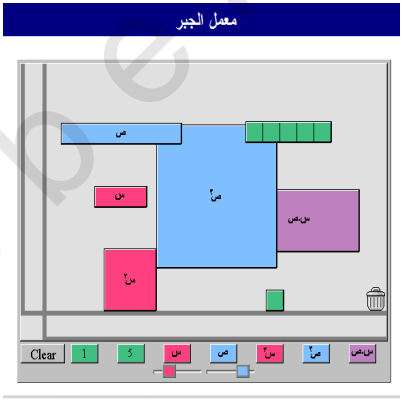
وقد صُممت هذه القطع بحيث تكون متساوية الطول عدا شبه المنحرف الذي لقاعدته الكبرى ضعف هذا الطول، وتتيح هذه القطع للأطفال فرصة فهم معنى التشابه والتطابق والتناظر والدوران كما تساعد على إدراك معنى محسوس لمفاهيم عديدة مثل المساحة والمحيط والكسور، وتكفي المجموعة الواحدة لأربعة طلاب يُشجعون للعمل جماعيا بروح الفريق الواحد، ويوضح الشكل التالي هذه القطع:

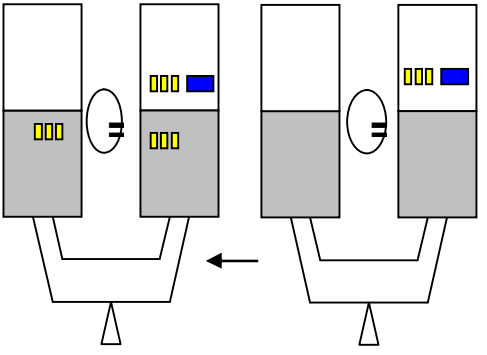




٦- معمل الجبر :

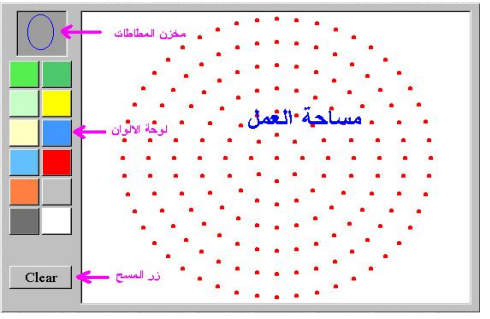
وهي وسائل صُممت لتمثيل المفاهيم الجبرية، وتتكون من عشرة أنواع مختلفة من القطع، منها ثلاثة أنواع خضراء اللون تمثل الثوابت، وهي الواحد، الخمسة، الخمسة و عشرون، إضافة إلى سبع قطع مختلفة الأحجام لتمثيل المتغيرات، فهناك قطعة زرقاء اللون لتمثيل ص، وأخرى لتمثيل س، وثالثة لتمثل ٥س، ورابعة لتمثيل ٥ص، وخامسة لتمثيل س٢، وسادسة لتمثل ص٢، وسابعة لتمثيل س ص . ويصاحب هذه القطع بطاقتان لتمثيل س٢، وسادسة ص٢، وسابعة لتمثيل س ص . ويصاحب هذه القطع بطاقتان، أحدهما بطاقة الأعداد والأخرى البطاقة الجبرية إلى وصلة بلاستيكية تساعد الطلاب على تنظيم القطع في مستطيل

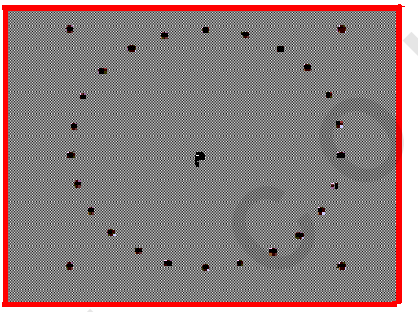




• **٧- اللوحة الدائرية** :

اللوحة الدائرية عبارة عن لوح خشبي أو بلاستيكي رُسم عليه دائرة مقسمة إلى عدد من الأجزاء المتساوية ،على كل منها مسمار أو نتوء، وأكثر الأنواع شيوعا تلك التي تنقسم إلى ١٢ جزءًا بواسطة ١٢ مسمارا ، ويوضح الشكل التالي نموذجا للوحة الدائرية :

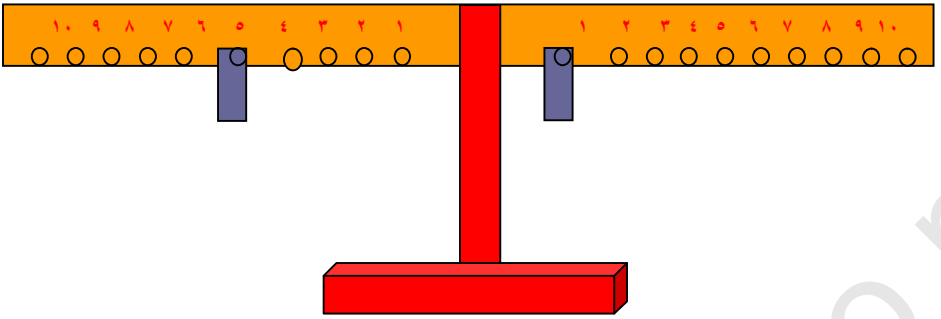




وتستخدم اللوحة الدائرية لشرح العديد من المفاهيم الهندسية مثل : الوتر القطر ، المماس ، نصف القطر ، الزاوية المركزية ، الزاوية المحيطية ، الزاوية المرسومة في نصف الدائرة ، المماسات المنطلقة من نقطة خارج الدائرة ، الأقواس بالإضافة إلى الدوران والتناظر والانسحاب ، كما تستخدم في تجسيد العلاقة بين بعض تلك المفاهيم . ويمكن رسم المربع ، والمثلث ، والمسدس وغيرها من الأشكال الهندسية داخل الدائرة ، ودراسة العلاقة بين أضلاع هذه الأشكال ونصف قطر الدائرة وتتدرج الأنشطة على اللوحة من مجرد عد مسامير اللوحة إلى معرفة العلاقة بين قياس الزاوية المركزية والمحيطية ومعرفة العلاقة بين عدد القواطع التي تقسم الدائرة وعدد الأجزاء الناتجة .

• **٨- الميزان الحسابي** :

لكي يتعلم الطالب الأفكار والمفاهيم الرياضية المجردة ، لا بد وأن يشتقها من الواقع ، فهناك العديد من المفاهيم والعمليات التي قد لا يستوعبها مثل الجمع ، والضرب ، والقسمة ، المعادلات ...وغيرها . ويمكن اكتسابها باستخدام الميزان الذي يلعب دورا فاعلا في ترجمة تلك المفاهيم إلى واقع محسوس . والميزان تجسيد طبيعي لنظرية العزوم (العزم =الثقل ×الذراع) . ويتكون من ذراعين صُمِّما ليكونا في وضع أفقي يمثل حالة التعادل ، ويشبه كلا منها المسطرة المقسمة إلى ١٠ أجزاء (من الواحد إلى العشرة) على كل جزءًا مشجب لتعليق الأثقال عليه . وجميع هذه الأثقال لها الوزن نفسه ، ولكن وفقا لنظرية العزوم ، يختلف العزم باختلاف موقع الثقل من الذراع . فالعزم الناتج عن وضع الثقل على المشجب رقم ١٠ في الذراع الأيمن يختلف عن العزم الناتج عن وضعه على المشجب رقم ٨ في الذراع الأيسر ، مما يتسبب في ارتفاع الذراع الأيسر إلى أعلى على النحو التالي : إن ثِقلا واحدا على المشجب رقم ١٠ في أحد الذراعين له عزم يساوي ١٠ × ١من الوحدات . ويتزن الميزان عند وضع أثقال مكافئة على الذراع الآخر .



- **الدراسات السابقة** :

- **دراسة الجاسر (٢٠١١م)** وهدفت إلى : معرفة أثر استخدام برمجيات قائمة على برنامج الجيوجبرا على التحصيل المباشر والمؤجل لتلاميذ الصف السادس من المرحلة الابتدائية في مادة الرياضيات، استخدم الباحث فيها المنهج التجريبي بتصميمه شبه التجريبي كما اعتمد الباحث على التصميم القائم على المجموعة الضابطة غير المتكافئة وهو يتضمن مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة ذات الاختبار القبلي والبعدي، حيث طبق الباحث على المجموعتين الاختبار القبلي المعد من قبل الباحث، ثم درست المجموعة التجريبية باستخدام برمجيات قائمة على برنامج الجيوجبرا وحدة الأشكال الهندسية، والمجموعة الضابطة درست بالطريقة المعتادة، ثم طبق الباحث الاختبار التحصيلي البعدي المباشر والمؤجل على المجموعتين التجريبية والضابطة، وقد توصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة(٠,٠٥) في الاختبارين البعدي المباشر والمؤجل بين متوسط أداء المجموعة التجريبية التي درست باستخدام برمجيات قائمة على برنامج الجيوجبرا وبين متوسط أداء المجموعة الضابطة التي درست وحدة الأشكال الهندسية باستخدام الطريقة المعتادة، بعد ضبط اثر الاختبار القبلي ،لصالح التلاميذ في المجموعة التجريبية.

- **دراسة الغامدي (٢٠١١م)** التي تهدف إلى : معرفة أثر استخدام برمجية إلكترونية إثرائية على تحصيل الطلاب الموهوبين بالصف الثالث من المرحلة المتوسطة واتجاهاتهم نحو الرياضيات، وقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي بتصميمه شبه التجريبي، حيث طبق الباحث على المجموعتين التجريبية والضابطة الاختبار القبلي في التحصيل المعد وفق مستويات بتلر Butler واختبار الاتجاه نحو الرياضيات، ثم درست المجموعة التجريبية باستخدام البرمجية الإلكترونية الإثرائية ، ودرست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، ثم طبق الباحث الاختبار التحصيلي البعدي على المجموعتين التجريبية والضابطة في مجالي التحصيل والاتجاه، وقد توصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل الطلاب الموهوبين عند مستوى الدلالة(٠,٠٥) في الاختبار البعدي بين متوسط طلاب تحصيل المجموعة التجريبية التي درست باستخدام البرمجية إلكترونية الإثرائية وبين متوسط تحصيل

المجموعة الضابطة التي درست باستخدام الطريقة التقليدية. في حين لم يكن هناك فروقا دالة في الاتجاه نحو الرياضيات بين المجموعتين.

- **دراسة أماني فتوح (٢٠٠٨م)** وهدفت إلى : معرفة أثر استخدام برنامج الرسم الهندسي في اكتساب مفاهيم التحويلات الهندسية لدى تلميذات الصف التاسع في مادة الرياضيات، وقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي بتصميمه شبه التجريبي، وقد دلت نتائج الدراسة أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات التلميذات في اكتساب مفاهيم التحويلات الهندسية باختلاف مستويات التفكير الهندسي الثلاثة لفان هيل (الإدراك، الترتيب، التحليل) لصالح المجموعة التجريبية التي درست وحدة الإحداثيات والتحويلات الهندسية باستخدام برنامج GSP مقارنة بالمجموعة الضابطة التي درست الوحدة باستخدام الطريقة التقليدية، كما وجدت الباحثة من الطالبات تشوقا واندفاعا نحو استيعاب خطوات برمجية الرسم الهندسي مما أدي بدوره إلى إتقان الخطوات بشكل دقيق من قبل التلميذات، مع إظهار تفاعل تعاوني بين التلميذات والبرنامج.
- **دراسة والكر و زيدلر 2003)Walker & Zeidler)**: التي هدفت إلى تحديد مدى الارتباط بين استعمال الإنترنت في التعليم واستيعاب الطلاب للمفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير الإبداعي في مادة العلوم بالمرحلة الثانوية، وقد تكونت العينة من (٣٨) طالبا من الصف التاسع إلى الصف الثاني عشر،استخدم فيها الباحث منهج البحث النوعي من خلال المقابلات الشخصية والمقننة والنقاش والاستفتاء عبر الإنترنت لعينة الدراسة. وقد دلت نتائج الدراسة إلى أن استخدام الإنترنت في تعلم العلوم يسهم وبشكل فعّال في تحقيق الأهداف التعليمية و التي تؤدي إلى تعميق استيعاب المفاهيم العلمية في مادة العلوم كما أنها تنمي مهارات التفكير الإبداعي، وتُحِد الإنترنت من الصفة التجريدية التي تتسم بها مادة العلوم، وتنشط قدرات التخيل لديهم.
- **دراسة (بيكلي Buckley،2000م)** التي هدفت إلى معرفة تأثير برمجية الوسائط المتعددة المعدة من قبل أعضاء هيئة التدريس بجامعة "ستانفورد" (Stanford) عام ١٩٩٢م في مجال العلوم على التحصيل والفهم لدى عينة من تلاميذ المدرسة العليا (٢٨ تلميذا) بمدينة "مدوسترن Medosten" وطبق اختبارا قبليا وبعديا على مجموعتي الدراسة، وأظهرت النتائج فعالية البرمجية متعددة الوسائط في التحصيل والفهم لدى التلاميذ.
- **دراسة (ويتكنز Watkins، 1999م)** التي هدفت إلى استقصاء فعالية التدريس باستخدام برمجية الوسائط المتعددة المخزنة على قرص مدمج CD في تحصيل عينة من طلاب جامعة أريزونا (٤٩ طالبا) واتجاهاتهم نحو العلوم، وقد استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي حيث قسمت عينة الدراسة عشوائيا إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية درس أفرادها من خلال برمجية تعليمية بينما الأخرى ضابطة درس أفرادها بعض الموضوعات في العلوم بالطريقة التقليدية. وطبق في هذه الدراسة اختبار تحصيلي إضافة إلى مقياس للاتجاهات، وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة

الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في التدريس في التحصيل، أيضاً أظهرت عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين المجموعتين في الاتجاهات.

- **دراسة(كوك Cook،1995)** التي هدفت إلى تعرف أثر التعلم بمساعدة الحاسوب الشخصي على التحصيل الدراسي لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي وأظهرت نتيجة الدراسة تحسنا طفيفا لدى تلاميذ مجموعتين من المجموعات الأربعة التي شملتهم الدراسة في تحصيل الرياضيات بمساعدة الحاسوب.

- **دراسة هات فيلد وآخرون (١٩٩١ م)**، وهدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام الأدوات الرياضية والصور الرقمية وأقراص الفيديو التفاعلية مجتمعة في الرقي بالطرائق الرياضية ،تناولت الدراسة تعليم مدرسي ما قبل الخدمة بطرائق تدريس الرياضيات باستخدام الأدوات الرياضية وترقية فهم المدرسين المنظوري لاستخدام الأدوات الرياضية لتدريس الرياضيات، وطور قرصي فيديو تفاعليين للاستخدام في برامج تعليم الرياضيات ، واحتوت الأقراص مناظر المدرسين والتلاميذ من ثلاث صفوف باستخدام الأدوات الرياضية لتطوير الفهم المفاهيمي لموضوعات الرياضيات مستخدمة أو بلوكات العد . وتمت مقابلات (١٩) مدرسا قبل الخدمة وتحليلات استجاباتهم على مقياس مكون من سبع نقاط، وكان من أهم نتائج هذه الدراسة أن مدرسي ما قبل الخدمة يرون أهمية تحسين تدريس الرياضيات باستخدام الأدوات الرياضية ويؤكدون على ذلك .

- **دراسة بيري وآخرون (١٩٨٧م)** التي هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام التقنيات التعليمية المحسوسة في تدريس الرياضيات في تكوين المفهوم الرياضي، وكانت هذه الدراسة تبحث للإجابة عن سؤالين عن استخدام الوسائل والأدوات المحسوسة في تدريس الرياضيات في المدارس الابتدائية وهما : الأول: ماذا تشير إليه الأبحاث الحديثة عن هذا الموضوع ؟ وقد وجد في الأبحاث أن استخدام النوع الأنسب من الأدوات المحسوسة له دوره الكبير في تعليم المفهوم وحل المسائل الرياضية ، والثاني: بحث إمكانية استخدام الأدوات المحسوسة في مختلف المراحل التعليمية؟ وقد عُرض كامل الموضوع على ٧٥ مدرسا أساسيا في ١١ مدرسة في جنوب كلفورنيا فيما يتعلق بأربعة أنواع من الأدوات المحسوسة ، ووُجد أن أكثر من ٧٠ ٪ من المدارس متوفر فيها المكعبات بينما أقل من٤٦ ٪ عندها أدوات العد "العداد " و١٠ مجموعات قاعدية وأقر المدرسون استخدام أكثر من ٧٥٪ من المكعبات و٤٠ ٪ للميزان و١٩ ٪ لأدوات العد "العداد " و٢٩ ٪ للمجموعات القاعدية ،وكان من أهم النتائج خروج أربع توصيات توصي باستخدام الأدوات المحسوسة في تدريس الرياضيات .

- **التعليق على الدراسات** :

- معظم الدراسات السابقة تناولت التقنيات التعليمية أو اليدوية وأكدت على أهميتها ودورها في التعلم ، وهذا يؤكد على دور التقنيات التعليمية واليدويات في رفع مستوى التحصيل لدى الطلاب ويتفق مع ما هدفت إلى تأكيده هذه الدراسة .
- جميع الدراسات السابقة نجد انها جميعاً تتفق على الأثر الإيجابي لاستخدام الحاسب الآلي وبرمجياته وتطبيقاته المختلفة على تحصيل الطلاب والطالبات واستيعابهم للمفاهيم والنظريات الرياضية في المراحل

الدراسية المختلفة، في حين تتفق إلى حد ما إلى اثر استخدامها في الاتجاه الإيجابي نحو الرياضيات.

- هناك دراسات أكدت على دور الأنشطة المعتمدة على التعليم الفردي واللعب والنشاط الفردي واستخدام الأدوات التعليمية المحسوسة .
- تم الاستفادة من بعض الدراسات السابقة في وضع إجراءات الدراسة وأنشطة العمل
- هناك دراسات أكدت على استخدام طرائق وأساليب تدريسية لتدريس وتنمية المفاهيم والمهارات الهندسية لدى الطلاب والتي أثبتت فاعلية الأسلوب المعملي في تدريس المفاهيم والمهارات الهندسية وتنميتها لدى الطلاب

• منهجية الدراسة وإجراءاتها

• أولا : منهج الدراسة :

اعتمد الباحث في دراسته الحالية على المنهج التجريبي في تصميمه شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعات التجريبية والضابطة المتكافئة ذات القياس القبلي والبعدي ، لاختبار الفروض والتأكد من صحتها أو خطئها وقد قام الباحث باختيار مجموعتين متكافئتين من حيث العمر ومستوى التحصيل السابق والمستوى الاقتصادي والاجتماعي وعدد الطلاب في كل مجموعة ، ثم يم إجراء اختبارًا تحصيليا قبليا للتأكد من تكافؤ المجموعتين ثم تم تدريس مقرر الفصل الدراسي الأول في الصف الثالث المتوسط للمجموعة التجريبية حيث استخدم المعلم تقنيات MANIPULATIVES في التدريس بنوعيها اليدوي والإلكتروني بحيث يشرح المعلم للطلاب ويشاهدون ويعالجون بأيديهم ويطبقون تمشيا مع خطوات الدليل المعد لذلك ، بينما يتم تدريس المجموعة الضابطة بنفس الأدوات لكن بدون استخدام الدليل ،وقد تم اختيار معلمين لتدريس المجموعتين وتم تدريبهما على هذه التقنيات بنفس القدر لضمان ضبط تأثير خبرتهما على التجربة، وقد تم تطبيق التجربة على مدى ثمانية أسابيع ، وبعد إجراء التجربة تم إجراء الاختبار التحصيلي نفسه لمعرفة أثر استخدام الدليل في التدريس على تحصيل الطلاب ، مع ملاحظة أن الأثر الناتج سوف يكون لاستخدام الدليل الخاص بتقنيات MANIPULATIVES في التدريس وليس للتقنيات نفسها ؛ إذ أن العامل المتغير بين المجوعتين هو استخدام الدليل فقط .

• ثانيا : مجتمع وعينة الدراسة :

يكون مجتمع هذه الدراسة من طلاب المرحلة المتوسطة للبنين بمدينة جده لعام ١٤٢٤هـ ،وقد تم اختيار العينة بطريقة مقصودة وهي ما تسمى بالعينة الغرضية أو القصدية وتكون عدد أفرادها من ٦٠ طالبا نصفهم في المجموعة التجريبية والآخر في الضابطة ، من طلاب الصف الثالث المتوسط بمدرسة الأندلس النموذجية بجدة

• ثالثا : أدوات الدراسة :

تكونت أدوات الدراسة من :

- دليل تم بناؤه وتحكيمه من قبل عدد من الأكاديميين والمتخصصين في المجال التربوي ثم تم استخدامه تطبيقه كأداة رئيسية للدراسة .

- اختبار تحصيلي تم بناؤه وتحكيمه من قبل عدد من الأكاديميين والمتخصصين في المجال التربوي، وتم استخدامه لقياس التحصيلين القبلي والبعدي لمجموعتي الدراسة.

- **رابعا /المعالجة الإحصائية** :

تمت المعالجة من خلال برنامج الحزمة الإحصائية في العلوم الاجتماعية (spss)، بتطبيق المقاييس التالية:

- تم حساب معامل ثبات الاختبار من خلال إعادة تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية، وبحساب معامل الارتباط بين نتائج العينة في التطبيقين، وجد إنه يساوي (٠,٩٨) وهي قيمة مرتفعة ودالة عند مستوى (٠,٠٥)، وتدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة ثبات مرتفعة.
- تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لاختبار صحة فروض الدراسة ولمعرفة دلالة هذه الفروق ، بالإضافة إلى ضبط المتغيرات إحصائيا.

- **نتائج الدراسة**

سعت الدراسة في مجملها إلى معرفة أثر استخدام دليل معلم مقترح للتدريس المبني على تقنيات الـ(MANIPULATIVES) الإلكترونية على تحصيل طلاب الصف الثالث المتوسط في مادة الرياضيات، وتم من خلال المعالجات الإحصائية التحقق من صحة فروض الدراسة، كما يتضح في السياق التالي:

- **الفرض الأول**:

(توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تحصيل المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي عند مستوى التذكر بعد ضبط الاختبار القبلي ، وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية) .

لاختبار صحة الفرض السابق تم حساب المتوسط الحسابي البعدي والانحراف المعياري للمجموعتين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مستوى التذكر، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١) يوضح متوسطي الأداء البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في مستوى التذكر

المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة	
المتوسط الحسابي	الانحراف المعيارى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعيارى
8,41	2.64	5.32	3.08

يتضح من الجدول السابق ان قيمة المتوسط الحسابي البعدي للمجموعة التجريبية بلغ (٨,٤١) وهو أعلى من المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة والذي بلغ (٥,٣٢) .

ولاختبار دلالة الفرق بين المتوسطين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة تم استخدام مقياس تحليل التباين المصاحب (ANCOVA)، والجدول التالي يوضح النتائج الخاصة بذلك :

جدول (٢): يوضح تحليل التباين المصاحب لقياسات المجموعتين التجريبية والضابطة في مستوى التذكر

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
المتغير المصاحب (الاختبار القبلى)	0.567	1	0.567	1.623	0.210
العامل التجريبي (بين المجموعات)	8.225	1	8.225	*23.544	0000
الخطأ (داخل المجموعات)	13.624	61	0.349		
المجموع المصحح	21.905	60			

(*) ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05

يتضح من الجدول السابق ان قيمة (ف) تساوي (٢٣,٥٤٤) وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥)مما يؤدي إلى قبول الفرض السابق الذي ينص على أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تحصيل المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي عند مستوى التذكر بعد ضبط الاختبار القبلي ، وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية ، مما يدلل على أن للتدريس باستخدام الدليل المبني على تقنيات الـ(MANIPULATIVES) الإلكترونية أثر في رفع مستوى التحصيل عند مستوى التذكر لدى طلاب الصف الثالث المتوسط والذين درسوا بهذه الطريقة مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة المعتادة.

- **الفرض الثاني** :

(توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تحصيل المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي عند مستوى الفهم بعد ضبط الاختبار القبلي ، وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية) .

لاختبار صحة الفرض السابق تم حساب المتوسط الحسابي البعدي والانحراف المعياري للمجموعتين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مستوى الفهم، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٣) يوضح متوسطي الأداء البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في مستوى الفهم

المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة	
المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
7.23	2.64	5.69	3.08

يتضح من الجدول السابق ان قيمة المتوسط الحسابي البعدي للمجموعة التجريبية بلغ (٧,٢٣) وهو أعلى من المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة والذي بلغ (٥,٦٩) .

ولاختبار دلالة الفرق بين المتوسطين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة تم استخدام مقياس تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) والجدول التالي يوضح النتائج الخاصة بذلك :

جدول (٤): يوضح تحليل التباين المصاحب لقياسات المجموعتين التجريبية والضابطة في مستوى الفهم

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
المتغير المصاحب (الاختبار القبلي)	1.133	1	1.133	3.538	0.067
العامل التجريبي (بين المجموعات)	16.336	1	16.336	*51.023	0000
الخطأ (داخل المجموعات)	11.02	61	0.320		
المجموع المصحح	30.900	60			

(*) ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05

يتضح من الجدول السابق ان قيمة (ف) تساوي (٥١,٠٢٣) وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥)مما يؤدي إلى قبول الفرض السابق الذي ينص على أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تحصيل المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي عند مستوى الفهم بعد ضبط الاختبار القبلي ، وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية ، مما يدلل على أن للتدريس باستخدام الدليل المبني على تقنيات الـ(MANIPULATIVES) الإلكترونية أثر في رفع مستوى التحصيل عند مستوى الفهم لدى طلاب الصف الثالث المتوسط والذين درسوا بهذه الطريقة مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة المعتادة.

- **الفرض الثالث** :

(توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تحصيل المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي عند مستوى التطبيق بعد ضبط الاختبار القبلي ، وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية) . ولاختبار صحة الفرض تم حساب المتوسط الحسابي البعدي والانحراف المعياري للمجموعتين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مستوى التطبيق، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٥) يوضح متوسطي الأداء البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في مستوى التطبيق

المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة	
المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
6,12	2,23	5,11	3,01

يتضح من الجدول السابق ان قيمة المتوسط الحسابي البعدي للمجموعة التجريبية بلغ (٦,١٢) وهو أعلى من المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة والذي بلغ (٥,١١) .

ولاختبار دلالة الفرق بين المتوسطين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة تم استخدام مقياس تحليل التباين المصاحب (ANCOVA)، والجدول التالي يوضح النتائج الخاصة بذلك :

جدول (٦): يوضح تحليل التباين المصاحب لقياسات المجموعتين التجريبية والضابطة في مستوى التطبيق

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
المتغير المصاحب (الاختبار القبلي)	0.523	1	0.523	1.522	0.212
العامل التجريبي (بين المجموعات)	7.01	1	7.01	*20.230	0000
الخطأ (داخل المجموعات)	13.624	61	0.349		
المجموع المصحح	21.905	60			

(*) ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05

يتضح من الجدول السابق ان قيمة (ف) تساوي (٢٠,٢٣٠) وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥)مما يؤدي إلى قبول الفرض السابق الذي ينص على أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تحصيل المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي عند مستوى الفهم بعد ضبط الاختبار القبلي ، وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية ، مما يدلل على أن للتدريس باستخدام الدليل المبني على تقنيات الـ(MANIPULATIVES) الإلكترونية أثر في رفع مستوى التحصيل عند مستوى الفهم لدى طلاب الصف الثالث المتوسط والذين درسوا بهذه الطريقة مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة المعتادة.

- **التوصيات** :

بناء على نتائج الدراسة؛ يوصى بما يلي:

- ضرورة تبني وزارة التربية والتعليم لمشروع دمج التقنية في المناهج الدراسية في جميع مراحل التعليم.
- الاستفادة من محتويات هذه الدراسة في وضع الإطار النظري والتوظيف المناسب للتقنيات الحديثة في سبيل نجاح هذا المشروع.
- ضرورة تدريب معلمي الرياضيات على توظيف التقنيات التعليمية في التدريس وخاصة تقنيات MANIPULATIVES الإلكترونية
- ضرورة إدخال وتدريس مساق ضمن مساقات كلية التربية حول (التربية التكنولوجية) للطلاب المعلمين، لإعدادهم للقيام بدورهم المأمول في التعامل الشخصي الإيجابي مع التقنيات الحديثة، وتدريب طلابهم مستقبلا على ذلك بما يتناسب مع معطيات العصر.

- **المقترحات**:

استكمالاً لمجال الدراسة الحالية يُقتَرح القيام بالدراسات التالية:

- إجراء دراسات مماثلة للدراسة الحالية على طلاب المرحلتين الابتدائية والثانوية.
- دراسة فاعلية برنامج تدريبي تقني على تحصيل الطلاب وتفكيرهم واتجاهاتهم نحو التقنية.
- دراسة اتجاهات المعلمين نحو توظيف التقنية في تدريس الرياضيات.
- دراسة الصعوبات والمعوقات التي تحول دون التوظيف الأمثل للتقنية في رفع مستوى التحصيل الدراسي لطلاب التعليم العام.

- **المـــراجع والـمصادر**:
- **أولاً : المراجع العربية** :

١) أبو العباس، أحمد والعطروني، محمد: تدريس الرياضيات المعاصرة بالمرحلة الابتدائية.

٢) أبـو زينـة ، فريـد كامـل: الرياضـيات مناهجهـا وأصـولها وتدريسـها ، دار الفرقـان للنشـر والتوزيع ، عمان ، ط٥ ،١٩٩٨م

٣) أبـو زينـة ، فريـد كامـل: الرياضـيات مناهجهـا وأصـولها وتدريسـها ، دار الفرقـان للنشـر والتوزيع ، عمان ، ط ٤ ، ١٩٩٧م

٤) أبوسل ، محمد عبد الكريم : مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها ، دار الفرقان للنشر والتوزيع ، عمان ، ط ١ ، ١٩٩٩م

٥) الأمين ، إسماعيل محمد : طرائق تدريس الرياضيات نظريات وتطبيقات ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ط ١ ، ١٤٢١هـ .

٦) الجاسر ، صالح مخيلد: أثر استخدام برمجيات قائمة على برنامج الجيوجبرا على التحصيل المباشر والمؤجل لتلاميذ الصف السادس من المرحلة الابتدائية في مادة الرياضيات، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة أم القرى ، كلية التربية.٢٠١١م

٧) الجغيمان ، عبدالله محمد أحمد : إعداد دليل معلم لمقرر الحديث النبوي الشريف للصف السادس الابتدائي ، رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية التربية ، جامعة الملك سعود ، ١٤١٧هـ

٨) الحسن ، هشام وآخرون : تطور التفكير عند الطفل ، دار الفكر للنشر والتوزيع ، عمان ، ١٩٩٠م .

٩) الخرافي ، عبد المحسن عبد الله: دراسة بعنوان (توظيف المفاهيم الرياضية في دعم القيم التربوية والدينية في المرحلة الثانوية بدولة الكويت) المجلة التربوية العدد السادس والخمسون – المجلد الربع عشر ، ٢٠٠٠م .

١٠) دروزة ، أفنان نظير : إجراءات في تصميم المناهج ، مركز التوثيق والمخطوطات والنشر (٢٩) ، جامعة النجاح الوطنية ، نابلس ، فلسطين ، ط ٢ ، ١٩٩٥م

١١) سالم ، مهدي محمود: الأهداف السلوكية ، مكتبة العبيكان ، الرياض ، الطبعة الثانية ، ١٤١٩هـ

١٢) سلامة، حسن علي : . طرائق تدريس الرياضيات بين النظرية والتطبيق. القاهرة، مصر: دار الفجر للنشر والتوزيع ، ١٩٩٥م

١٣) الشهراني ، سعود عايض : أثر استخدام قطع دينز في تدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة أم القرى ، مكة المكرمة ، ١٤٢٢هـ

١٤) شوق ، محمود أحمد : الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات ، دار المريخ ، الطبعة الثانية ، الرياض ، ١٤١٨هـ

١٥) شوق ، محمود أحمد :بناء منهج للرياضيات للصفوف الأول والثاني والثالث الابتدائية ١٤١٨هـ

١٦) صالح ، محمد أحمد : دراسة تحليلية لوسائل الاتصال في بعض آيات القرآن الكريم والسنة النبوية واستخداماتها التربوية ، مجلة كلية التربية ، جامعة المنصورة ، العدد ٢٥ ، ١٩٩٤م

١٧) عبدالهادي ، نبيل وآخرون : أساسيات العلوم والرياضيات وأساليب تدريسها ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، ط ١ ، ٢٠٠٢ م .

١٨) الغامدي ، إبراهيم محمد(٢٠١١م): أثر استخدام برمجية إلكترونية إثرائية على تحصيل الطلاب الموهوبين بالصف الثالث من المرحلة المتوسطة واتجاهاتهم نحو الرياضيات، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة أم القرى ، كلية التربية.

١٩) الغامدي ، غرم الله : فاعلية اللوحة الهندسية في تدريس تدريس بعض المفاهيم الهندسية لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمكة المكرمة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية جامعة أم القرى ، مكة المكرمة ، ٢٠٠٠م

٢٠) غندورة، عباس حسن : تدريس الرياضيات باليدويات. جدة، السعودية: مكتبة مرزا، ١٤١٨هـ

٢١) فردريك هـ. بل : طرائق تدريس الرياضيات: الجزء الأول. (ترجمة) محمد أمين مفتي و ممدوح محمد سليمان. القاهرة، مصر: الدار العربية للنشر والتوزيع ، ١٩٨٩م

٢٢) فردريك هـ. بل : طرائق تدريس الرياضيات: الجزء الثاني. (ترجمة) محمد أمين مفتي و ممدوح محمد سليمان، القاهرة، مصر: الدار العربية للنشر والتوزيع ،١٩٨٩م

٢٣) كابلي ، طلال حسن : أثر استخدام الشرائح المصورة الشفافة في التغلب على صعوبات تعلم الكسور الاعتيادية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بالمدينة المنورة ، مجلة جامعة الملك عبدالعزيز ، جدة ، المجلد ٦ ، ١٤١٣هـ

٢٤) كرامة، عبد الكريم : أثر استخدام اللوحة الدائرية في تدريس وحدة الدائرة على التحصيل الدراسي لطلاب الصف الثالث المتوسط ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة أم القرى ، كلية التربية ، مكة المكرمة، ١٤٢١هـ

٢٥) الكلزة وزميله (١٤٠٧ هـ:١٥٤)

٢٦) اللقاني ، أحمد و زميله : معجم المصطلحات التربوية في التربية وعلم النفس،عالم الكتب ، القاهرة ، الطبعة الثانية ، ١٤١٩هـ

٢٧) اللقاني، أحمد ، وعودة أبو سنينة : تخطيط المنهج وتطويره ، عمان ، الدار الأهلية ١٩٨٩م

٢٨) مرعي ، توفيق والحيلة : المناهج التربوية الحديثة ؛ مفاهيمها وعناصرها وأسسها وعملياتها ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، ط ٣ ، ١٤٢٣هـ .

٢٩) المغيرة، عبد الله عثمان : طرائق تدريس الرياضيات ، عمادة شؤون المكتبات ، جامعة الملك سعود ، الرياض ، ١٤٠٩هـ

٣٠) المقوشي ، عبدالله عبدالرحمن : الأسس النفسية لتعلم وتعليم الرياضيات ، أساليب ونظريات معاصرة ، مكتبة الملك فهد الوطنية ، ط ١ ، ١٤٢٢هـ .

٣١) مكسيموس ، وديع داود: الوسائط التعليمية وتعليم الرياضيات ، مجلة كلية التربية ، جامعة صنعاء ، العدد الأول ، ١٤٠٥هـ

٣٢) المنوفي ، سعيد جابر : التعلم بالعمل في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية ، المكتبة الفيصلية ، مكة المكرمة ، ط ١ ، ١٤١٨هـ .

obeikandl.com

٣٣) موريس ، روبرت : دراسات في تعليم الرياضيات . تعليم الرياضيات لمعلمي المدارس الابتدائية ، ترجمة إبراهيم حافظ ، المجلد الثالث ، اليونسكو ، بدون تاريخ .

٣٤) نظلة ، حسن خضر :أصول تدريس الرياضيات ، مكتبة الأنجلو المصرية ، الطبعة الثالثة ، ١٩٨٥ م

٣٥) نظلة ، نظلة حسن :دراسات تربوية رائدة في الرياضيات ، عالم الكتب ، الطبعة القاهرة ، ١٩٨٤ م

٣٦) الهديب ، غسان : صعوبات استخدام التقنيات التعليمية من وجهة نظر طلبة كلية التربية ومشرفي التقنيات بجامعة دمشق واتجاهاتهم نحوها ، مجلة جامعة دمشق للعلوم التربوية ، المجلد ١٧ ، العدد ٣ ، ٢٠٠٢م .

٣٧) هوانة ، وليد عبداللطيف : المدخل في إعداد المناهج الدراسية ، الرياض ، دار المريخ للنشر ، الرياض ، ١٤٠٨هـ .

• المراجع الأجنبية :

1) Buckley, B., (2000). Interactive multimedia and model-based learning in biology. International Journal of Science Education. 22(9), 895-935.

2) Clements D. H . , other . improving Mathematics Teaching by uising Mainipulativis : An article published py JAMES w . H eddens Kent State University . Iric .

3) Clements, D.H., & Battista, M.T. (1990). Constructive learning and teaching. The Arithmetic Teacher, 38, 34-35.

4) Cook, Carol Eileen (1995). The effect of microcomputer assisted instruction on the achievement scores of third grade math students. DAI. A34/03, p.942.

5) Walker , K. & Zeidler, D (2003):"Students Understanding of the Nature of Science and their Reasoning on Socioscientific Issues: A Web-Based Learning Inquiry", ERIC, Document Reproduction Service No. ED474454 .

6) Watkins, G. (1999). Effects of cd rom instructions on achievement and attitudes. D. A. I. 571(4), October, 1446-A.

****