استراتيجيات تدريس الرياضيات للصفوف الأولى من مرحلة التعليم الأساسي في ضـــوء نظرية بياجيه للنمو المعرفي"

د. سالم خليفة سالم عبد الهادي ـ جامعة الزاوية ـ كلية التربية العجيلات

مقدمة:

تحتـل الرياضـيات مكانـة متميـزة بـين العلـوم الأخـرى فهـي ملكـة العلـوم وخادمتها، فقد أُطلق عليها تسميات كثيرة منها: الرياضيات لغة الرموز، ولغة العلوم، وعلوم الضرورة، فهي ضرورة لازمة لدراسة العلوم البحتة والإنسانية والاجتماعية والنفسية، فليس غريباً أن نجد (أفلاطون) هو أول فيلسوف رياضي ينظر إلى الرياضيات باعتبارها المثل الأعلى لمعرفتنا، وتُعَد الرياضيات طريقة لبحث تعتمد على المنطق والتفكير العقلي، فهي علم من إبداع العقل البشري، وأبرز خاصية للرياضيات أنها مستخدمة لسرعة البديهة وسعة الخيال ودقة الملاحظة.

ويمكن القول بأن الرياضيات أحد الأسس المهمة لكل تعلُّم مستقبلي ففي أنماطها ، ومهاراتها ، وقوانينها، ومفاهيمها المتعددة ما يؤثر في كل عملية تعلُّم، وفي كافة المجالات الدراسية ؛ بل وتؤثر في الحياة كلها.

وجدير بالذكر أن الرياضيات تمثل إحدى الدعامات الأساسية في المنهاج المدرسي؛ فهي تعمل على تنظيم العمليات العقلية بما يضمن صناعة إنسان يجدد استخدام مهارات التفكير العليا في حياته اليومية ، والمهنية، كما تهتم بإعداد الفرد القادر على توظيف، واستخدام المعرفة الرياضية، والتعامل مع المواقف، والمشكلات الحياتية التي تفرضها متطلبات المجتمع.

وتُعَد الرياضيات من المجالات المعرفية الأساسية التي يقوم عليها التطور المعرفي والتقني الهائل الذي تشهده البشرية في هذا العصر، وأصبحت علماً يحتاجه الفرد في حياته ومعاشه اليومي، مما عزّز ذلك تطور مناهج الرياضيات، واتساع المجالات التي تعالجها، وظهور مبادئ ومعايير عالمية تنظم المعرفة الرياضية ، وتوظيفها لخدمة الأفراد والمجتمعات. (1)

فالرياضيات علم تجريبي من إبداع العقل البشري، تهتم ضمن بأساليب التفكير، لذا في تنطوي على جانب معرفي وجانبين آخرين: الأول يمكن وصفه بأنه ذو

سمة تجريبية ينمو بتسارع مضطرد، ويتألف من مجموعة من الأنظمة الفرعية تعرف بالبنى الافتراضية، والتي تتكون بدورها من مجموعة من العناصر ومجموعة من القواعد التي تحكم العلاقات بين عناصر البنية الواحدة،

والثاني يشير إلى كون الرياضيات ذات صفة تطبيقية، بمعنى : أن المهتمين به معنيون بإيجاد تطبيقات حياتية له، فهو يتأثر نموه بالواقع العملي لهذه التطبيقات، ويتكون البناء الرياضي من المفاهيم والتعميمات والنظريات والمهارات الرياضية والتطبيقات أو المسائل الرياضية، فالمفاهيم هي اللبنات الأساسية في المعرفة الرياضية ، لذا يجب التركيز في المناهج التعليمية على المفاهيم الأساسية لمختلف فروع الرياضيات، فمفاهيم الرياضيات هي الأفكار أو العلاقات التي يعتمد عليها النظام الرياضي، وتشتق منها كل التطبيقات، وينظر خبراء المناهج على أنها مرتبة في تسلسل هرمي، إذ يُعَد إتقان المفاهيم الابتدائية قاعدة أساسية لنجاح وتطوير مفاهيم من رتبة أعلى، فإذا واجه المتعلم صعوبة في إتقان مفهوم من رتبة أعلى فإنه ينبغي التعرف على المفاهيم الأقل رتبة والسابقة له في الهرم، وذلك لتحديد أي منها يكمن وراء المشكلة. (2)

مبررات البحث :

تتحدد المبررات التي انطلق منها البحث في الآتي:

- الدراسة الاستطلاعية المبدئية للبحث التي قام بها الباحث في شهر يناير 2018 م والتي استهدفت مفتشي الرياضيات بوحدة التفتيش التربوي بالعجيلات، ومن خلال إجراء مقابلات مع المفتشين التربويين الذين يقومون بالإشراف على معلمي الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسي كافة، اتضح أنه لا توجد لديهم طريقة حديثة لتدريس الرياضيات والتي تتضمن تعليم المفاهيم الرياضية بصورة خاصة ؛ بل يتبعون الطرائق التقليدية القديمة التي تنص على الإسهاب في الشرح من قبل المعلم و الحفظ والتلقين للمفاهيم، بعيدين عن استخدام طرائق تدريسية حديثة متمثلة في: إستراتيجية دورة التعلُّم، أو استخدام النموذج البنائي، أو إستراتيجية التعلُّم النشط، أو التعلُّم التعاوني، أو التعلُّم المتمايز، وغيرها من الطرائق الأخرى التي تجعل المتعلم محور العملية التعليمية وسيد الموقف التعليمي، بل يتبعون الطرائق التقليدية القديمة التي تنص على الإسهاب في الشرح من قبل المعلم و الحفظ والتلقين للمفاهيم، بعيدين عن استخدام طرائق تدريسية حديثة متمثلة في: إستراتيجية دورة التعلُّم، أو استخدام النموذج البنائي، أو إستراتيجية التعلُّم النشط،

أو التعلُّم التعاوني، أو التعلُّم المتمايز، وغيرها من الطرائق الأخرى التي تجعل المتعلم محور العملية التعليمية وسيد الموقف التعليمي.

- ومن خلال الدراسة الاستطلاعية في شهر يناير 2018م لعدد من مدارس التعليم الأساسي بمدينة العجيلات، وبعد إجراء مقابلات مع معلمي ومعلمات الرياضيات الذين يقومون بتدريس المادة لمختلف الفصول الدراسية، اتضح أن أغلب معلمي الرياضيات بمدارس مرحلة التعليم الأساسي بمنطقة العجيلات، يعتمدون على الطريقة التقليدية القديمة والمتمثلة في حفظ المفاهيم الرياضية عن ظهر قلب كالقوانين وجداول الجمع والطرح، والضرب والقسمة والتي يقوم فيها المعلم بسرد وتفسير للمادة العلمية ويطلب من التلاميذ حفظها وتحليل التمارين في البيت.
- أشارت نتائج الدورات التدريبية لرفع كفاءة المفتشين التربويين والمتخصصين في مادة الرياضيات والتي عقدت في شهر فبراير عام 2017 م بمدينة العجيلات، وقد هدفت الدورة إلى تطوير وتحديث طرائق التدريس، إلا أنه لم يتم تسليط الضوء على بعض الاستراتيجيات المشتقة من النظرية البنائية أو نظرية (بياجيه) للنمو المعرفي، وتوضيح وإبراز التطبيقات التربوية التي قامت على أفكار ومبادئ تلك النظريات في الميدان التربوي؛ بل أشاروا إلى توظيف الطرائق التقليدية المعتادة سابقاً، هذا حسب ما أفاد به مفتشو الرياضيات بوحدة تفتيش العجيلات من خلال الزيارة الاستطلاعية لهم ومناقشتهم في طرائق التدريس المستخدمة في المؤسسات التعليمية.

وتأسيساً على ما سبق ذكره آنفاً، اتضح أنه لا توجد فكرة واضحة لدى معلمي ومفتشي الرياضيات بهذه الاستراتيجيات أو لأي نموذج آخر يستند على أية نظرية أخرى غير نظرية بياجيه والتي تهدف جميعها إلى أن يكون المتعلم هو محور العملية التعليمية من خلال اكتشافه للمفاهيم وتفسيرها وباستخدامهم لاستراتيجيات التعلم النشط في تدريس الرياضيات ، بعيدين عن الطرائق التقليدية القديمة التي تعتمد على الحفظ والتلقين.

مشكلة البحث :

إن أغلب نظريات التعلُّم تشير إلى أهمية تعلُّم المفاهيم الرياضية للتلاميذ بمراحل التعليم المختلفة، ومن أهم تلك النظريات: النظرية البنائية، و نظرية (جان بياجيه) للنمو المعرفي، ونظرية (فيجوتسكي)، وغيرها من النظريات والنماذج الأخرى كنموذج ويتلي، ونموذج بايني....الخ.

وتركز النظريات التربوية الحديثة لتدريس الرياضيات على المعرفة المفاهيمية التي تتضح من خلال فهم المتعلم للأفكار الرياضية والعلاقات المتداخلة بين تلك الأفكار، والقدرة على ربط تلك الأفكار ربطاً يدل على المعنى للوصول إلى التصور النهائي.

ولما كانت المفاهيم لها دور مهم في تعلُّم الطلاب وتنمية القدرة لديهم على مواجهة المشكلات والمواقف الحياتية، كان من الضروري استخدام أنماط التعلُّم المستندة على فعالية الطلاب وإيجابية كل واحد منهم، والتي تتيح الفرصة للطالب لبذل الجهد لتحصيل تلك المفاهيم، فيتعلمون بفهم وهم يعملون، ويلاحظون ويبحثون ويستنتجون الحقائق والمفاهيم بأنفسهم وتحت إشراف المعلم وتوجيهاته، فالمعلم وظيفته ميسر ومشجع وليس ملقناً. [3]

ولقد أظهرت نتائج العديد من الدراسات السابقة والمؤتمرات العلمية وجود تدنٍ في مستوى تحصيل تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي في مادة الرياضيات ومن بين هذه الدراسات دراسة المؤسسة الألمانية للتعاون الفني GTZ في ليبيا بالتعاون مع أمانة اللجنة الشعبية للتعليم سابقاً للعام الدراسي 2007-2008، والتي هدفت إلى معرفة أسباب تدني مستوى التحصيل الدراسي لتلاميذ الصف الرابع من مرحلة التعليم الأساس في مادة الرياضيات ، وقد أسفرت نتائجها بأن هناك تدنياً في مستوى تحصيل تلاميذ الصف الرابع للمعارف والمهارات في مادة والرياضيات. (3)

ومن خلال الزيارات الاستطلاعية لبعض المدارس فقد لوحظ أن الاستراتيجيات المعتمدة في تدريس منهج الرياضيات للمرحلة الأساسية لا تقدم الحلول تجاه انخفاض نتائج التلاميذ في مادة الرياضيات؛ بل أنها تهدف إلى تلقين التلاميذ مادة المنهج المدرسي استعداداً لامتحان آخر العام، دون التركيز على فهم واستيعاب مفاهيم المادة العلمية، ومن ثَمَ وجد أن اهتمام الكثير من المعلمين ينحصر في إنهاء المقرر الدراسي دون النظر إلى مدى استيعاب التلاميذ للمادة الدراسية ، وبخاصة مادة الرياضيات، حيث إن أغلب التلاميذ يواجهون مشكلة في عدم فهم مادة الرياضيات والتخوف منها، ويرجع ذلك إلى طبيعة المادة وصعوبتها.

وحيث إن المتعلم لا يمكن أن يتعلم المعرفة أو المهارة الجديدة ما لم يكن قد فهم المعرفة أو اكتساب المهارة السابقة، وبخاصة أن الرياضيات مادة مجردة، بسبب قيامها على قواعد ومفاهيم مجردة تتطلب فهماً مسبقاً.

وبالنظر إلى واقعنا الحالي في الميدان التربوي نجد أن المنهج الدراسي وطرق التدريس المستخدمة لا تلبي احتياجات ورغبات وميول جميع التلاميذ، وذلك لوجود الفروق والاختلافات بين التلاميذ في الصف الواحد والتي تبرز بشكل واضح في مادة الرياضيات، وذلك من خلال الدرجات التي يتحصل عليها التلاميذ في المادة بناء على نتائج الامتحانات، حيث يوجد انخفاض مستوى اكتساب التلاميذ للمفاهيم الرياضية في مادة الرياضيات.

ومن خلال العرض السابق يتضح أن هناك مشكلة في تعليم المفاهيم الرياضية، مما أصبحت الحاجة ملحة إلى تجريب نماذج وطرائق حديثة في تدريس الرياضيات كمحاولة للتغلب على الصعوبات والمشكلات المتعلقة بتدني التحصيل وفي اكتساب المفاهيم الرياضية، وبهذا يتطلب الأمر ضرورة القيام بدراسات يستخدم فيها برامج تدريبية لتعلُّم المفاهيم، كنموذج دورة التعلُّم المشتق من نظرية (بياجيه) للنمو المعرفي، لمعرفة أثر استخدام ذلك النموذج في مساعدة التلميذ في إكساب المفاهيم الرياضية.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في جانبين مهمين هما:

أولاً- الجانب النظري: يمكن الاستفادة من نتائج هذا البحث من الجانب النظري فيما يلي:

1- تسهم نتائج هذا البحث في توجيه اهتمام المسؤولين والقائمين على تسيير دفة العملية التعليمية التربوية وبخاصة في مجال تعليم الرياضيات إلى بعض الاستراتيجيات الحديثة المنبثقة من نظرية بياجيه والمناسبة لتدريس مادة الرياضيات والاستفادة منها.

2- يستفيد منه المعلمون والمفتشون التربويون في إعادة وحدات أخرى مماثلة مصوغة في ضوء هذه النماذج، وذلك بعد التحقق من نتائجه الايجابية.

3- تبصير المفتشين بمدى فاعلية هذه الإستراتيجيات والنماذج في تعلم المفاهيم الرياضية للتلاميذ والخروج بتصور مقترح لعقد دورات تدريبية للرفع من كفاءتهم المهنية في مجال التفتيش.

4- تبصير المعلمين بمدى فاعلية هذه الإستراتيجيات والنماذج في إكساب المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي والخروج بتصور مقترح لإقامة دورات تدريبية للرفع من كفاءتهم المهنية في مجال التدريس.

ثانياً - الجانب التطبيقي: يمكن الاستفادة من هذا البحث من الجانب العملي فيما يلي:

1- التوجه نحو مواكبة المستجدات التربوية الحديثة في التدريس، وذلك بتجريب نماذج وطرائق واستراتيجيات جديدة قد تؤدي إلى نتائج إيجابية في الرفع من مستوى التعليم والتعلُّم.

2- توضيح مدى الاستفادة من تطبيق نظريات التعلم في تعلُّم المفاهيم الرياضية لتلاميذ مرحلة التعليم الأساسي من خلال تنفيذ البرنامج التدريبي باستخدام النماذج التدريسية .

3- يساعد هذا البحث القائمين على تحسين وتطوير المناهج التعليمية في مراحل التعليم المختلفة بطريقة تسمح بتطبيق نماذج تدريسية تستند على تطبيقها لأسس ومبادئ نظريات التعليم والتعلم .

4- من خلال تطبيق بعض النماذج والتأكد من نتائجها الإيجابية يمكن إجراء دراسات تتضمن تطبيق العديد من النماذج الأخرى المنبثقة عن نظريات التعليم والتعلم وعلى رأسها النظرية البنائية ومعرفة نتائجها في مختلف المواد الدراسية ولمختلف المستويات التعليمية.

5- توضيح مدى الاستفادة من تطبيق نظرية (بياجية) في تعلُّم المفاهيم الرياضية لتلاميذ مرحلة التعليم الأساسي من خلال تنفيذ البرنامج التدريبي لبعض النماذج المنبثقة من النظرية .

6- يساعد هذا البحث القائمين على تحسين وتطوير المناهج التعليمية في مراحل التعليم المختلفة بطريقة تسمح بتطبيق نماذج تدريسية تستند على تطبيقها لمبادئ نظرية (بياجيه) للنمو المعرفي.

أهداف البحث:: يهدف البحث إلى التعرف على تطبيقات نظرية بياجيه للنمو المعرفي في إكساب المفاهيم الرياضية لتلاميذ مرحلة التعليم الأساسي في مادة الرياضيات، والمتمثلة في: (التصنيف، الاحتفاظ أو الثبات، إدراك العلاقة بين المسافة والزمن، الترتيب والتسلسل، والقلب أو العكس (المقلوبية واللامقلوبية) التجميعات والمتمثلة في:

(التوليف، التماثل، والترابط، التضمين والمفاهيم المنطقية (>.<) والعمليات الحسابية الأربع).

مفاهيم ومصطلحات البحث : منعاً للغموض في بعض مفاهيم ومصطلحات الدراسة يمكن تعريف بعض المفاهيم والمصطلحات التي قد ترد في متن هذه الدراسة تعريفاً نصياً وإجرائياً ومن بين هذه المفاهيم والمصطلحات المُعَرفة ما يلي:

1- **إستراتيجية التدريس** : تعرف بأنها مجموعة من الإجراءات المحددة التي يخطط المعلم لتنفيذها داخل الفصل ، وتسير في تتابع منطقي منظم لتدريس موضوعات المقرر الذي يدرسه لتحقيق الأهداف التي يستهدف المعلم لتحقيقها من تدريس هذا المقرر.(5)

2- **النظرية أو النموذج النظري** :هو أداة منهجية تستخدم لشرح و تفسير الظواهر والعلاقات القائمة بينها، وهو الوسيلة التي تمكننا من إخضاع ظواهر عالمنا للدراسة العلمية عن طريق ترجمة هذه الظواهر إلى متغيرات محددة يمكن التحقق منها ودراسة العلاقات بينها. (6)

3- **نظرية(بياجيه) للنمو المعرفي**: وتعرف بأنها " إحدى النظريات التي بنيت على أساس النمو العقلي للأطفال، وبالتالي على نمو المفاهيم التي يتوقف عليها النضج والخبرة والمواقف التعليمية التي يقدمها المتعلم، ويمكن أن تسرّع نمو التلاميذ من خلال ما تتضمنه من أنشطة جديدة تؤدي إلى استثارة المتعلم معرفياً بدرجة تؤثر على اتزانه الانفعالي، من خلال عمليتين ذهنيتين هما: التمثيل، والمواءمة، وهما ركيزتان أساسيتان لعملية التنظيم الذاتي. (7)

4- **النمو المعرفي**: " يُعَرف بأنه " استيعاب الفرد لبيئته المادية والاجتماعية حيث ينطلق من الإدراك الحسي وينتهي بتكوين المفاهيم المجردة، أي الاستيعاب الرمزي". (8)

و يُعَرف إجرائياً بأنه التطور الذي يطرأ على الفرد في البُنية المعرفية من خلال ربط المعرفة الجديدة بالخبرات السابقة التي تعرض لها من خلال مواقف في مرحلته العمرية السابقة.

5- **مرحلة التعليم الأساسي:** هي مرحلة إلزامية لجميع أبناء ليبيا ذكوراً كانوا أو إناثاً، وفقاً لقانون التعليم رقم (95) لسنة 1975م بشأن التعليم الإلزامي لكل من أتموا

السن السادسة من أعمارهم وقت التسجيل، وتمتد هذه المرحلة لتسع سنوات تعليمية متسلسلة من الصف الأول حتى التاسع ولها أهداف تربوية وتعليمية مترابطة وتكمل بعضها البعض. (9)

و يُعَرف إجرائياً بأنه التطور الذي يطرأ على الفرد في البُنية المعرفية من خلال ربط المعرفة الجديدة بالخبرات السابقة التي تعرض لها من خلال مواقف في مرحلته العمرية السابقة.

وتُعَرف إجرائياً بأنها مرحلة تعليمية ينخرط فيها التلاميذ ممن هم في سن المدرسة و تبدأ من الصف الأول من التعليم الأساسي حتى الصف التاسع وفق السلم التعليمي في ليبيا.

6- **الرياضيات: "**هي علم تجريدي يهتم بتسلسل الأفكار والطرائق وأنماط التفكير، وهي من خلق وإبداع العقل البشري وقد تعني طريقة الفرد في التفكير . (10)

وتعرف إجرائياً بأنها لغة تستخدم رموزاً وتعبيرات محددة وواضحة ، وهي طريقة ونمط في التفكير ، بالإضافة إلى أنها معرفة منظمة في بنية لها تنظيمها ، وتستخدم في جميع مناحي الحياة من خلال التعامل اليومي ، كما أنها مادة علمية تدرس لمختلف مراحل التعليم .

7- **المفاهيم الرياضية** : " مجموعة من الأشياء أو الرموز أو العناصر التي يتم تجميعها على أساس من الصفات أو الخصائص المشتركة التي تضم فئة بحسب معيار محدد، وبأنها اتساق من أفكار مجردة تتكون من خلال خبرات أو مواد دراسية متتالية". (11)

الإطار النظري للبحث

المحور الأول : التعريف بالرياضيات وأهميتها:

مفهوم الرياضيات :

الرياضيات علم تجريدي من خلق وإبداع العقل البشري، ويهتم من ضمن ما يهتم به الأفكار والطرائق وأنماط التفكير وهي لا تكون مجموع فروعها التقليدية فحسب، فهي أكثر من علم الحساب الذي يعالج الأعداد والأرقام والحسابات، وهي تزيد عن الجبر – لغة الرموز والعلاقات – وهي أكثر من علم الهندسة والذي هو دراسة الشكل والحجم والفضاء، ويمكن إضافة علم المثلثات والإحصاء والتفاضل

والتكامل إلى هذه الأنواع التقليدية التي كانت بمجموعها حتى وقت قريب تكون علم الرياضيات. (12)

وتُعَرف الرياضيات بأنها "علم تجريدي يهتم بتسلسل الأفكار والطرائ وأنماط التفكير، وهي من خلق وإبداع العقل البشري، والرياضيات قد تعني طريقة الفرد في التفكير، بنية معرفية منظمة، لغة تستخدم رموزاً وتعبيرات محددة وواضحة، دراسة الأنماط بما تتضمنه من أعداد وأشكال ورموز، ودراسة البُنَى والعلاقات بين هذه البُنَى، حيث إن البنية هي مجموعة من العناصر. (13)

وتُعَرف الرياضيات بأنها علم ذو طبيعة تركيبية تبدأ من البسيط إلى المركب، فمن مجموعة المسلمات تشتق النظريات عن طريق السير بخطوات استدلالية تحكمها قوانين المنطق، والرياضيات بهذه الطريقة تعتبر بناءً استدلالياً في جوهرها، كما أن التجريد يصبغ الرياضيات بطابعه، أي أن المسلمات لا تحتمل معنى معيناً؛ بل تكتسب معناها من الجزء الذي تستخدم فيه. (14)

أهمية تعليم الرياضيات:

يتطلب من مجتمع المعرفة بعالمه الواسع العريض، الوعي الذكي والاستخدام الفعال للعلوم والمعلومات المتوفرة حاليا تحت أيدينا ومن أهمها الرياضيات، لما لها من موقع متميز على خريطة العلوم، ولدورها الأكيد في التقدم العلمي ذاته، ولفاعلية استخدامها المتقدمة في شتى المجالات والميادين. (15)

وقد كان لنشوء الحساب والجبر والهندسة عند الأمم القديمة دوافع كثيرةمنها ما هو رغبة خالصة في الوقوف على أسرار العلوم، ومنها ما هو متصل بالحياة، فقد أوجدته ضرورة وأحدثته الحاجة، وقد حاول الإنسان أن يعرف العدد، والشكل، والمكان والزمان، وأن يجد العلاقة بينها، فنتج عن ذلك تقدم العلوم الرياضية والتوسع في بعض نواحيها. (16)

إن منهج الرياضيات غني بالمفاهيم والمهارات الرياضية الأساسية التي يتوقع من الطلبة بشكل عام اكتسابها خلال مرورهم بالمراحل الدراسية المختلفة وفهمها فهماً واعياً، مما تزيد من إلمامهم بخصائص الأعداد والعمليات وتقوي البنية الرياضية بشكل عام لديهم. (17)

إن تطبيقات الرياضيات في كافة العلوم الطبيعية والحيوية قد تزايدت إلى درجة كبيرة أصبحت تمثل ركيزة أساسية في نموها وتطورها.

كما أن تعلُّم الرياضيات واكتساب مفاهيمها عملية نشطة يتفاعل معها الطلاب، ليطوروا من فهمهم لها ولتجعل تعلمهم تعلماً ذا معنى، وعلى المعلمين تهيئة بيئة مشجعة على ملاحظة واكتشاف وتطبيق المفاهيم التي يتعلمونها. (18)

إن للرياضيات دوراً ملحوظاً في التقدم العلمي والتكنولوجي الذي يعيشه العالم اليوم، فقد امتدت الاستخدامات المختلفة لها حتى شملت كثيراً من المجالات التطبيقية في العلوم الاجتماعية والإنسانية ولعبت دوراً أساسياً في التنمية الاقتصادية، حيث أصبحت أداة ضرورية للتعامل بين الأفراد في الحياة اليومية، حيث إنها تساعد في التعرف على مشكلات الأفراد ومشكلات مجتمعاتهم، وتسهم في وضع الحلول لهذه المشكلات، ومن ثم أصبح الفكر الرياضي من مستلزمات العصر الحاضر. (19)

أهداف تدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية:

يهدف تدريس مادة الرياضيات إلى ما يلي: (20)

1- استيعاب المفاهيم الأساسية في الحساب مثل: مفهوم المجموعة والعدد والصفر والنظم العددية المختلفة والأعداد الصحيحة والكسور والأعداد الكسرية والحركة والقياس وتمثيل البيانات والنسبة والتناسب وحساب المائة وبعض تطبيقات هذه المفاهيم في المجتمع.

2- التعرف على الأشكال الهندسية البسيطة مثل: المربع والمستطيل والمثلث والدائرة وشبه المنحرف ومتوازي الأضلاع والمعين والمكعب ومتوازي المستطيلات، والإلمام بخواص كل منها.

3- فهم البنية الرياضية للحساب والإلمام بمكوناتها، بمعنى أن الحساب يتكون من مجموعة من العناصر تسمى أعداداً، ومن عمليتين أساسيتين وهما (الجمع والضرب) معرفتين على هذه المجموعة من الأعداد، وأن لهاتين العينتين خواصاً معينة، أما الطرح والقسمة عمليتان عكسيتان للجمع والضرب على الترتيب.

4- اكتساب المهارة في كل ما يلي:

- قراءة الأعداد وكتابتها إلى تسع خانات على الأقل.
- إجراء عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة في مجال الأعداد الطبيعية ذي التسع خانات والكسور، والجمع والضرب باستخدام أعداد أساسها غير عشري.
- إجراء العمليات الخاصة بحساب المائة والنسبة والتناسب والحركة.

- استخدام أدوات القياس، وفي التحويل من وحدات قياس إلى وحدات قياس أخرى
- استخدام الأدوات الهندسية، واكتساب الدقة في رسم الأشكال الهندسية المستوية، وبعض الأشكال البسيطة ذات الثلاثة أبعاد.
- التعبير بالرموز، وفي التعويض عن الرموز بالأعداد في التعبيرات الجبرية البسيطة، وفي حل معادلات الدرجة الأولى في متغير واحد ورسم التمثيل البياني لهذه المعادلات، وللمعلومات الإحصائية البسيطة بالأعمدة والقطاعات الدائرية.
- تكوين عادة الاطلاع في مجال الرياضيات وتطبيقاتها في الحياة اليومية، واستحسان ما تقوم به من خدمة للمجتمع.

القيم التربوية للرياضيات:

تحقق الرياضيات القيم التربوية التالية: (21)

- **القيمة العملية**: وتعرف بالقيمة المنفعية من حيث ارتباط الرياضيات ارتباطا وثيقا بالحياة اليومية، ويستخدم كل فرد الرياضيات بصورة مباشرة أو غير مباشرة من خلال حياته اليومية.
- **القيمة التنظيمية**: الرياضيات طريقة لتنظيم وترسيخ وتنمية قدرات التفكير والاستنتاج من الوقائع والمقدمات إلى النتائج.
- **القيمة الثقافية**: حيث تمتلك الرياضيات قيما ثقافية هائلة فهي مرآة التقدم والحضارة.
- **القيمة المهنية:** حيث تعدنا الرياضيات لدراسة مهن وحرف متنوعة.
- **القيمة الاجتماعية:** الرياضيات تمثل قيمة اجتماعية جوهرية، وهي تعتبر العمود الفقري للبناء الاجتماعي، وتساعده على تنظيم هذا البناء والحفاظ عليه، وهي تساعد في تكوين المعدلات الإحصائية الاجتماعية.
- **القيمة العقلية والفكرية:** تساعد الرياضيات في تنمية وتطوير العديد من السمات العقلية مثل قوة التفكير والاستدلال والبرهان والاستقراء والاستنباط والأصالة والتفكير....الخ

- **القيمة الجمالية:** فهي بالنسبة لطالب الرياضيات الحقيقي كلها جمال وتشابه وتماثل وتناغم وفن وموسيقى يستمتع به بسعادة غامرة بعد حل مسألة رياضية بنجاح، أضف إلى ذلك الألعاب والألغاز الرياضية الممتعة.
- **القيمة العالمية:** الرياضيات مادة عالمية تساعد في خلق تفاهم عالمي بين الدول المختلفة وتاريخها يقدم صورة جديدة عن تطور حضارتنا ككل.

المحور الثاني: نظرية جان بياجيه وتطبيقاتها في تعلم الرياضيات

مفهوم نظرية بياجيه :

تُعَد نظرية بياجيه للنمو المعرفي من النظريات التي لها تطبيقات بارزة في تعليم وتعلُّم الرياضيات، وفي تطوير مناهجها،

ويُعَد (بياجيه) رائد النمو المعرفي من خلال نظريته التطورية وهي تصف عملية التعلُّم وتكوين المعرفة وتتكون من عدد من المراحل، وهي ليست ثابتة عند جميع البشر، وتميل إلى التداخل فيما بينها، لذا نجد مدى واسعاً من المستويات في مرحلة التعليم الأساسي، كما أن هذه المراحل لا تتم بشكل متجانس لمختلف فروع العلم كالجبر والهندسة مثلاً.

وقد بينت أبحاث بياجيه أهمية مراحل نمو التفكير، وأن الأطفال يمرون بها من سن الميلاد حتى المراهقة، كما أن هذه المراحل لها أوقات معينة تأتي كل منها عندما يحين وقتها، ومن الصعب أن يقفز الطفل من مرحلة إلى أخرى دون المرور بالمرحلة التي يمرون بها. (22)

وفي هذا الصدد يرى بياجيه أن النمو المعرفي هو نتيجة طبيعية لتفاعل الفرد مع البيئة التي يعيش فيها ذلك الطفل، إذ لا يتعلم من خلال هذه الخبرات المباشرة الناجمة عنه فحسب؛ بل أنه يتعلم كيفية التفاعل مع هذه البيئة أيضاً، وفي عملية التفاعل هذه يلعب عامل العمر دوراً مهماً من خلال تأثره بعاملين آخرين في غاية الأهمية هما النضج، والخبرة.

وبالرغم من أن نظريات التعلُّم المعرفية جميعها تشترك في العديد من الافتراضات حول موضوع التعلُّم من حيث تأكيدها للمبادئ مثل العقلانية والكلية والفطرية والحدس، إلا أنها تختلف نوعاً ما في تفسيرها للآلية التي يتم من خلالها التعلُّم. إلا أن نظرية (بياجيه) في النمو المعرفي اهتمت بتفسير التغيرات الكمية والنوعية التي تطرأ على إدراك وتفكير الفرد خلال مراحل نموه المختلفة.

وتُعَد نظرية، (بياجيه) إحدى النظريات المعرفية النمائية؛ لأنها تعني بالكيفية التي تنمو من خلالها المعرفة لدى الفرد عبر مراحل نموه المتعددة، فهي تفترض أن إدراك الفرد لهذا العالم وأساليب تفكير حياله تتغير من مرحلة عمرية إلى أخرى، إذ تسود في كل مرحلة أساليب واستراتيجيات تفكير خاصة تحكم إدراك الفرد وتؤثر في أنماطه السلوكية، لذا عمد (بياجيه) في نظريته هذه إلى الكشف عن التغيرات التي تطرأ على تفكير الأفراد والعوامل المعرفية التي تسيطر على مثل هذه التغيرات، ولذلك لم يركز(بياجيه) على قياس الذكاء أو وظائف المكونات العقلية، وإنما اهتم بالدرجة الأولى بدراسة النمو الذي يحدث في العمليات المعرفية.

ويرى (بياجيه) أنه إذا تم فهم طريقة تفكير الأطفال بشكل جيد عندها يمكننا المواءمة بين طرائق التدريس وقدراتهم الذهنية، فالطلبة يطورون فهمهم الخاص الذي يعني أن التعلُّم عملية بنائية، ففي كل مرحلة من مراحل النمو المعرفي ينبغي أن يرى المعلمون الطالب وكأنه عنصر نشط في عملية التعلُّم، كما يؤدون أن تدمج المعارف والمعلومات والحقائق التي تقدم إليه لتصبح جزءاً من مخططاته المعرفية الخاصة به للتعامل بالمحيط، لذا ينبغي من الطلاب التفاعل مع معلميهم وزملائهم لاختبار تفكيرهم، والشعور بالتحدي والمنافسة. (23)

ويرى (بياجيه) أن الخبرات المحسوسة تمثل المادة الخام للتفكير، كما أن الاتصال مع الآخرين يُمَكن الطلاب من استخدام قدراتهم التفكيرية واختبارها وتعديلها. (24)

ويمكن القول بأن نظرية النمو المعرفي لبياجيه من النظريات المهمة التي لها تطبيقات بارزة في تعليم الرياضيات بشكل عام والمفاهيم الرياضية بشكل خاص.

وتستند نظرية (بياجيه) للنمو المعرفي إلى مجموعة من المسلمات والتي من بينها أن التطور المعرفي يحدث نتيجة طبيعة لتفاعل الفرد مع مواقف يمر بها في بيئته، وأن هذا التطور مرتبط بنوعية أساليب التفكير المستخدمة في هذا الموقف، وأن النمو المعرفي يخضع لتتابع متدرج في مراحل معينة، وأن اكتساب القدرات العقلية يتبين من خلال سعي الفرد نحو التوازن بين ما يدركه وما يواجهه من خبرات وذلك من خلال عمليتين أساسيتين: **الأولى التمثيل** (الاستيعاب): وتعني استيعاب خبرات جديدة وإدماجها لتكوين نموذج عقلي لها، هذا يحول للفرد الأفكار والمدركات التي يواجهها إلى أشكال معرفية تناسب أبنيته العقلية الحالية لتكون قابلة للدمج مع البُنَى المعرفية

لديه، **والثانية المواءمة:** وهي حدوث التوازن المعرفي، حيث يتم إعادة تنظيم الأبنية المعرفية وتوسعها لإدماج المعارف والخبرات الجديدة.

أهمية تعلُّم المفاهيم الرياضية عند بياجيه:

للمفاهيم الرياضية مكان متميز في العملية التربوية، مما شجع كثيراً من التربويين والرياضيين أن يتناولوا المفاهيم الرياضية بالبحث والتحليل والتفسير، من حيث معناها وتطبيقاتها، ومما لاشك فيه أن للمفاهيم الرياضية دوراً كبيراً في البناء الرياضي لمادة الرياضيات، حيث تعتبر هي اللبنات والدعائم الأساسية لمادة الرياضيات، ولا يمكن فهم واستيعاب للقواعد والتعميمات والنظريات إلا من خلال المفاهيم الرياضية.(25)

والمفاهيم الرياضية هي الخيوط التي يتكون منها نسيج العلم، وهي أساس للمعرفة الرياضية، فالمفاهيم لها أهمية كبيرة، إذ تساعد المتعلم على تذكر ما تعلمه وتزيد من القدرة على الفهم العميق لطبيعة العلم، وتزود المتعلم بوسيلة يستطيع بها مجاراة التطور والنمو المعرفي، وكذلك فإن المفاهيم تساعد المتعلمين على دراسة العلاقات التي بينها، وبالتالي تساعدهم على فهم التعميمات الرياضية، وكذلك تساعدهم على تعلم المهارات الرياضية، و في الارتقاء بمستوى التفكير، وهي كذلك أساسية في نقل المعلومات والمهارات المكتسبة من موقف إلى آخر، وهي تشكل البنية الأساسية لأي مجال معرفي. (26)

ويعني تعلم المفهوم عند بياجيه قدرة المتعلم على الاستجابة لمثيرات تبدو مختلفة باستجابة واحدة؛ وذلك بإعطاء الاسم أو الفئة أو الصنف الذي تنتمي إليه المثيرات اعتماداً على خصائصها المشتركة التي تجمعها عناصر في صنف واحد، ويتطلب تعلم المفهوم إتقان التعلم السابق له مثل تعلم الترابطات اللفظية، وتعلم التمييز المتعدد، كذلك فإن تعلُّم المبدأ أو القانون يتمثل في قدرة المتعلم على الربط بين مفهومين أو أكثر، ويرى(بياجيه) أن تعلُّم المفهوم ينتظم في سلم هرمي يشمل أنماطاً تعليمية مختلفة، وأن مقدرة المتعلم على تعلم المفهوم يتطلب إتقان التعلم السابق له في السلم الهرمي، ويُعَد تعلُّم المفهوم حسب رأي بياجيه نشاط عقلي يتضمن سلوك التصنيف. (27)

ويشاطر بياجيه كل من برونر وجانيه في تعلم المفهوم حيث يشير برونرفي نظريته (بنية المعرفة) إلى أن أهمية التسلسل في عرض المعلومات وإعادة عرضها للمتعلمين

ينبغي أن تؤدي إلى فهم بنية المادة الدراسية؛ لأن مثالية التسلسل تتوقف على عدة عوامل من بينها الخبرات السابقة .

ويؤكد جانيه ذلك في نظريته (نظرية تحليل المهمة التعليمية)أن تعلم المفهوم يتطلب تجريد الصفات المشتركة في الأشياء أو المواقف أو الأحداث، ويعطى لها اسماً او رمزا او عنوانا. (28)

وتعتبر المفاهيم الرياضية هي اللبنة الأساسية التي تُبنى عليها المعرفة الرياضية، وبالتالي فإن هناك أهمية لتدريس المفاهيم في الرياضيات، وأن دراسة البنية المعرفية لأي موضوع تبدأ بتوضيح المفاهيم التي تكونه، كما أن عملية نمو المفاهيم الرياضية تسيير في مراحل متتابعة، حيث تبدأ باستخلاص الخاصية أو الخواص التي تكون المفهوم الرياضي، ومن ثَم إعطاء رمز أو اسم لهذا المفهوم؛ من أجل تسهيل استخدامه من خلال عملية الاتصال اللفظي، ومن ثم إعطاء الأمثلة الإيجابية والسلبية للمفهوم. (29)

وتستمد المفاهيم الرياضية أهميتها باعتبارها أحد مداخل بناء مناهج الرياضيات الدراسية، كما أن المفاهيم الرياضية تصنف الحقائق على كثرتها في مجموعات قليلة العدد نسبياً عن طريق إدراك الخصائص المشتركة بينها، وتُعَد المفاهيم الرياضية أكثر ثباتاً واستقراراً من الحقائق الرياضية الجزئية اللازمة لتكوين المبادئ والقواعد، والقوانين، والنظريات، كما أن المفاهيم الرياضية تساعد على انتقال أثر التعلُّم، فالمتعلم الذي يعرف مفهوم المثلث يمكنه أن يتعرف على أي مثلث آخر حتى ولو لم يسبق له رؤيته ودراسته. (30)

ويُعَرف تعلُّم المفاهيم بأنه " ذلك النوع من التعلُّم الذي يجعل بمقدور الفرد أن يستجيب لمجموعة المواقف أو الحوادث، وكأنها صنف واحد من الأشياء، وهناك المفاهيم المادية التي تعتمد في تعلُّمها على المشاهدات والملاحظات الحسية، وهناك المفاهيم المجردة والتي تستخدم اللغة لتعلمها". (31)

خطوات تدريس المفاهيم الرياضية وفقاً لنموذج جان بياجيه: (32)

يمر تدريس المفاهيم الرياضية وفق رؤية بياجيه بسلسلة من الخطوات وفق الآتي:

1- صياغة الأهداف: وهي عملية وصف لأداء المتعلم بعد تعلمه المفهوم وتتمثل في المستويات التالية:

- التذكر وهو أن يتذكر المتعلم اسم المفهوم.
- تحديد الصفات المميزة للمفهوم.
- التمييز بين الأمثلة المنتمية وغير المنتمية.
- تصنيف الأشياء الجديدة التي يشاهدها إلى أمثلة منتمية وغير منتمية.

2- العرض: يمكن تلخيص العرض في النقاط التالية:

- تقديم مثيرات موجبة عن المفهوم.
- عرض أمثلة منتمية وغير منتمية مع مراعاة التدرج من السهل إلى الصعب، ومن البسيط إلى المركب، كما يراعى عرض خصائص المفهوم الأساسية وغير الأساسية.

3- **الاستنتاج: ويتمثل في:**

- بعد أن يعرض المعلم الأمثلة يطلب من المتعلمين تحديد الخصائص المميزة للمفهوم.
- تسجيل الصفات المميزة للمفهوم.
- صياغة تعريف المفهوم.
- تقديم التعزيز المناسب لاستجابات المتعلمين.
- تقديم تغذية راجعة تصحيحية لتعريف المفهوم.
- تقديم أشياء جديدة وتصنيفها إلى أمثلة منتمية وغير منتمية.

التطبيقات التربوية لنظريه بياجيه: لنظرية بياجيه عدة تطبيقات في مجال تعلم الرياضيات، والتي من بينها : (33)

أولا- نمو مفاهيم العدد:

عملية العد من أولى النشاطات التي في العادة تدرس للأطفال في سن مبكرة (وفي بعض الأحيان يتعلمها الأطفال في البيت قبل دخولهم المدرسة)

ولكن في الغالب ما تدرس هذه الأنشطة بطريقة تقوم على الحفظ الآلي، فنجد الأطفال يحفظون في المدارس عملية العد عن طريق كتابة الأرقام (1.2.3.4.5 ..... 10) على السبورة، ويقوم المعلم أو أحد التلاميذ المتفوقين بتلقين

تلاميذ الصف أسماء هذه الأرقام (واحد، اثنان، ثلاثة،....عشرة)عن طريق ترديد ما يقوله المعلم.

و تشير أبحاث بياجيه وتجاربه العلمية على أن هذه الطريقة (التحفيظ الآلي أو " العد الببغائي) بدون فهم هي طريقة خاطئة؛ ذلك لأن تدريس الأعداد لم يعتمد على مفهوم العد أو النطق بالعد فحسب، بل يعتمد على مفاهيم أخرى يجب أن يتعلمها قبل مفهوم العدد.

ويعرف بياجيه العدد على أنه ناتج لحوصلة عنصرين منطقيين وهما: التصنيف والترتيب، وهذه المفاهيم هي: (34)

ثانياً ـ التصنيف: هو القدرة على تجميع الأشياء التي لها نفس الخصائص وتعتبر مهارة التصنيف من أولى المهارات التي يكتسبها الطفل، وفيها يتم تصنيف الأشياء بناء على اشتراكاتهم في خصائص معينة مثل: الشكل، الحجم، النوع،

اللون، ويستطيع الطفل من الثالثة إلى الخامسة من عمره إقامة أشكال أولية من التصنيفات عندما تقدم له أدوات ولعب تتفاوت حسب درجة تجانسها، وبين الرابعة والسادسة يُنَمي الطفل قدرته على التصنيف تبعاً لمعايير موضوعية عن طريق الممارسة، والتجريب أثناء اللعب التلقائي أو النشاط الموجه، وبعد ذلك تظهر مرونة متدرجة في ممارسة التصنيف التي تتطور وبشكل أحسن.

ثالثاً ـ الترتيب المتسلسل: هو القدرة على ترتيب الأشياء بناء على الحجم، الملمس، الطعم، اللون، الطول، أو الصوت في نطاق تصاعدي أو تنازلي، وهذه المهارة تتضمن ترتيب الأدوات بناء على خاصية معينة، ثم وضع الأشياء في مجموعة من الأول إلى الأخير، ومع نمو القدرة على التصنيف، تنمو القدرة على إقامة تسلسل أو ترتيب بين الأشياء وبعضها، ويقوم الترتيب بتخصيص مكانة وحيدة في الزمان والفضاء لعناصر تصنيف ما، حيث توضع الواحدة تلو الأخرى.

وتُعَرف عملية الترتيب لمجموعة واحدة بعملية الترتيب البسيط، وأما عمليتا ترتيب مجموعتين في وقت واحد فتسمى عمل المتعدد، ولقد قام بياجيه بعدة تجارب لقياس قدرة الطفل على الترتيب المزدوج المتعدد منها تقديم مجموعة من الدمى مختلفة الأحجام (متدرجة الأحجام)ومجموعة من الكرات متدرجة الأحجام كذلك، وطلب من الأطفال أن يختاروا كرة لكل دمية تناسبها في الحجم، وذلك عن طريق ترتيب الدمى تصاعدياً أو تنازلياً، ثم ترتيب مجموعة الكرات بنفس الطريقة، لوحظ أن

الأطفال في المراحل الثلاث يمرون بنفس الصعوبة تقريباً بالمقارنة بالترتيب البسيط في التجربة السابقة.

رابعاً- التناظر الأحادي: هو القدرة على مواءمة شيئين كل منهما بالآخر؛ لأنهما ينتميان إلى نفس الفئة، فالأطفال بحاجة إلى مقارنة الشيء بنظيره ليقرروا ما إذا كانت تنتمي إلى بعضها.

وفي إحدى التجارب التي أجراها "بياجيه " حيث أعطى الأطفال عشر بيضات و ستة أكواب للبيض، ثم سألهم أيهما أكثر عدداً ؟ في المرحلة الأولى لم يعرف الأطفال الإجابة، فطلب من أحدهم أن يضع بيضة في كل كوب، ثم سأله أيهما أكثر عدداً ؟ فكان الطفل قادراً على إدراك أن عدد البيض أكثر من عدد الأكواب عن طريق إقامة تناظر أحادي(واحد واحد) بين الأكواب والبيض.

خامساً- التكافؤ: ثبات التكافؤ يتضمن المقارنة بين فئتين في كل منهما نفس العدد من العناصر، ثم نقوم بتغيير تنظيم هذه العناصر ثم التأكد من ما إذا كان الطفل يدرك أن العدد هو نفسه في الفئتين أم لا ؟

من أهم تجارب بياجيه أنه وضع كميتين متساويتين من الماء في كوبين متماثلين وعرضهما على الطفل، ثم نقل الماء إلى أحد الكوبين في كوب زجاجي أكبر، ثم طلب من الطفل معرفة كمية الماء في الكوب الجديد، فيما بقيت على حالتها أم تغيرت ؟ فإدراك الطفل إلى عدم تغير كمية الماء بتغير شكل الوعاء الذي يحويه يؤكد وصوله إلى مفهوم الاحتفاظ والثبات.

وتعتبر عمليات التصنيف والترتيب المتسلسل والتناظر الأحادي، والتكافؤ مفاهيم أساسية لتعلُّم العدد كما ينطوي تعلُّم العدد على تعلُّم مفاهيم فرعية وهي: العدد الكاردينالي والعدد الترتيبي والعد.

سادساً- العدد الكاردينالي : هو ما يدل على عدد عناصر مجموعة، وهو يشير إلى مفهوم عادي؛ ذلك لأنه يمكن تمثيله بخبرات محسوسة، كما يمكن تدريسه عن طريق الملاحظة والخبرات المباشرة، فأي مجموعة تحتوي على ثلاثة عناصر هي مثال لمفهوم العد ولا مثال لأي مفهوم آخر لعدد آخر. (35)

سابعاً- العدد الترتيبي: ينظر إلى نمو مفهوم العدد لدى الأطفال ليس فقط من خلال العدد الكاردينالي، وإنما من خلال مفهوم فرعي آخر هو العدد الترتيبي والذي يحدد

موضع العدد أو العنصر بالنسبة لغيره من العناصر في مجموعة ما، فالعدد الترتيبي هو عبارة عن ترتيب مجموعة من الأعداد الكاردينالية وفقاً لخاصية ما.

وتستخدم الأعداد الترتيبية لتحديد موقع شيء ما بالنسبة لأشياء أخرى متشابهة فنقول مثلاً: محمد مرتبته الخامسة، وأن محموداً مرتبته السادسة.

ثامناً- العد: هو القدرة على تسمية الأعداد في تتابع ثابت، بحيث يطبق ذلك الشيء على شيء واحد في كل مرة حتى الوصول إلى العدد الكاردينالي.

ويرتبط تعلُّم العد بتعلُّم العد الكاردينالي والعدد الترتيبي على اعتبار أن العد سرد لمجموعة من الأعداد الكاردينالية مرتبة وفق قاعدة ما، ويبدأ الطفل لدراسته للحساب مزوداً بأفكار أولية عن العد بفارق واحد، فيقوم بترديد أسماء الأعداد الكاردينالية من 1: 10 في ترتيب قد لا يصاحبه معنى، وهو ما يسمى بالعد الصم أو الآلي، الذي يبني عليه فيما بعد ما يعرف بالعد العقلي، وهذا العد يقوم بدور مهم في مفهوم الطفل للعدد الكاردينالي حتى بدء التعليم الرسمي في المدرسة الأساسية ويسبق تعلم العدد إكساب مفهوم العلاقات، (>، <، =). وبهذا يمكن القول بأن معلم الرياضيات يجب أن يعي أن المفاهيم الرياضية تنشأ عند الأطفال من خلال الأفعال والأنشطة التي يقوم بها الطفل، فالأطفال لا يتعلمون المفاهيم الرياضية من مجرد المشاهدة، ولذلك لابد لمعلم الرياضيات أن يتيح للطفل لمس الأشياء المادية التي تجسد المفهوم وجمعها وفصلها وتحريكها.

هناك مفاهيم أولية يجب أن يتعلمها الطفل قبل مفهوم العدد وهي: التصنيف، والترتيب، الانتماء، التناظر الأحادي، تكافؤ المجموعات، ولكي يقوم تعلم هذه المفاهيم على أسس صحيحة لابد من تكوين بنيات منطقية لها في مراحل مبكرة من حياة المتعلم، وذلك من خلال الأنشطة الصفية والتفاعل مع أشياء حقيقية.

ومن النتائج التي توصلت إليها تجارب (بياجيه) في دراسة نمو الأفكار الخاصة بالترتيب والتناظر الأحادي والفئات وذلك لبيان نمو مفاهيم العدد والفراغ والقياس والمنطق عند الأطفال ما يلي: (36)

1- نمو المفاهيم الأساسية للعدد لا تتحقق عن طريق التمرين أو التدريب اللُّغوي قبل أن يتم فهم وتكوين وتركيب المفهوم في ذهن الطفل.

2- يتعلم الطفل حل المسائل عن طريق الإدراك الحسي قبل أن يتمكن من حلها عن طريق العمليات المجردة.

3- يتم فهم معنى العدد في مرحلة العمليات الحسية أي بعد السنة السابعة من العمر.

4- يستطيع الطفل أن يصل إلى الفهم الكامل لمفهوم العدد بعد أن يتخلص من علاقات الإدراك الحسي.

5- يستطيع الطفل أن يفهم طبيعة العدد من خلال اللعب بالأعداد واكتشاف خصائص التعلُّم العددية والعلاقات بينها.

6- يستطيع الأطفال استيعاب بعض مفاهيم الفراغ من خلال اللعب.

7- يمكن تدريس مفاهيم القياس من خلال اشتراك الأطفال في أنشطة متعلقة بالقياس، وذلك ليتم إدراك علاقة المتكافئ (طول مع طول، مساحة مع مساحة)

8- يمكن استنتاج مفاهيم الطول والوزن والمساحة من خلال استخدام الأجهزة والوسائل المحسوسة مثل استخدام قضبان كوزنير في تدريس المفاهيم الرياضية عن طريق الربط بين الطول واللون والعدد .

الفصل الثالث الدراسات السابقة :

- **دراسة صبري أبوالفتوح رضوان (2005 م)** (37)، وهدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام دورة التعلُّم في تدريس بعض المفاهيم الرياضية على التحصيل المعرفي وبقاء أثر التعلُّم وتنمية ميول تلاميذ الصف الرابع الابتدائي نحو الرياضيات، واستخدم في هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي، (المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية) وتكونت عينة الدراسة من(60) تلميذاً من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي وقسمت إلى مجموعتين بالتساوي، واحدة تجريبية درست المفاهيم الرياضية باستخدام إستراتيجية دورة التعلُّم، والأخرى ضابطة درست المفاهيم الرياضية بالطريقة الاعتيادية، وللإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صدق فرضياتها الفروض، تم إعداد اختبار تحصيلي في الكسور الاعتيادية والهندسة، ومقياس الميول نحو الرياضيات وقد توصلت الدراسة إلى جملة من النتائج أهمها:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التلاميذ الذين درسوا باستخدام دورة التعلُّم و التلاميذ الذين درسوا بالطريقة العادية في الاختبار التحصيلي في الهندسة والكسور الاعتيادية لصالح التلاميذ الذين درسوا باستخدام دورة التعلُّم.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التلاميذ الذين درسوا باستخدام دورة التعلُّم في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الميول نحو الرياضيات لصالح التطبيق البعدي للمقياس.

- **دراسة رنا فتحي محمد العالول، 2012** م، (38) وهدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر توظيف بعض استراتيجيات التعلُّم النشط في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى طالبات الصف الرابع الابتدائي والمتمثلة في إستراتيجية دورة التعلُّم،لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي، واستخدمت في هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من(78) طالبة من مدرسة غزة الابتدائية، وقسمت إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية درسن المفاهيم الرياضية باستخدام استراتجيات التعلُّم النشط ومجموعة ضابطة درسن المفاهيم الرياضية بالطريقة التقليدية، وقد استخدمت الباحثة تحليل المحتوى لموضوعات الدراسة لاستخلاص مهارات حل المسألة الرياضية وتم تطبيقه قبلياً وبعدياً، وقامت الباحثة بإعداد دليل المعلم باستخدام بعض استراتيجيات التعلُّم النشط، كما استخدمت أساليب إحصائية متعددة منها: اختبار (t) للفروق بين متوسطي عينتين مستقلتين (التجريبية والضابطة) ومتوسطي عينتين مرتبطتين (التطبيق القبلي والبعدي)، **و** توصلت الدراسة إلى جملة من النتائج أهمها :

- وجود فاعلية كبيرة لاستراتيجيات التعلُّم النشط (التعلم التعاوني، إستراتيجية دورة التعلم، الألعاب) في إكساب بعض المهارات الرياضية لدى طالبات الصف الرابع الابتدائي.

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطي درجات الطالبات اللواتي درسن الرياضيات باستراتيجيات التعلُّم النشط وقريناتهن اللواتي درسن بالطريقة التقليدية من خلال نتائج التطبيق البعدي لاختبار المهارات الرياضية في التطبيقين القبلي والبعدي.

- **دراسة فائق فاضل، علي أحمد خضير** (2014) [39]هدفت هذه الدراسة إلى بيان أثر استخدام إستراتيجية دورة التعلُّم في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي، ولتحقيق الهدف صيغت الفرضية الصفرية الآتية: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية(0.05) بين درجات التلميذات اللواتي يدرسن بالطريقة التقليدية وبين درجات الطالبات اللواتي يدرسن بحسب إستراتيجية دورة التعلُّم في اكتساب المفاهيم الرياضية، وقد اعتمد الباحثان على التصميم التجريبي ذي الاختبار البعدي لمجموعتين (تجريبية وضابطة) وقد تكون مجتمع البحث من تلميذات الصف الخامس الابتدائي في مدارس مركز محافظة ديالي المنتظمات في الدراسة الصباحية للعام الدراسي 2013-2014م، وقد اختيرت عينة الدراسة قصدياً من تلميذات الصف الخامس الابتدائي في مدرسة النهرين الابتدائية للبنات، و تكونت من (44) طالبة قسمت إلى مجموعتين متساويتين، مجموعة تجريبية وبها (22) طالبة درسن المفاهيم الرياضية وفق إستراتيجية دورة التعلُّم، ومجموعة ضابطة وبها (22) طالبة درسن المفاهيم الرياضية بالطريقة التقليدية، وقد طبق الباحثان اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية، وتوصلت الدراسة إلى نتائج مفادها: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التلميذات اللواتي درسن المفاهيم الرياضية باستخدام إستراتيجية دورة التعلُّم (المجموعة التجريبية) ومتوسطات درجات التلميذات اللواتي درسن المفاهيم الرياضية بالطريقة التقليدية (المجموعة الضابطة) وكانت النتائج لصالح المجموعة التجريبية.
- **دراسة عبد الله سعدي فارس أبوشعير، 2015** ' (40) هدفت الدراسة إلى معرفة فاعلية إستراتيجية (حل المشكلات، ودورة التعلُّم) على تنمية التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طلبة الصف السادس الأساسي، واتبع في هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي، (المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة) وقد تم اختار عينة الدراسة بطريقة قصدية وعددها (120) طالباً من الصف السادس من مدرسة ذكور بغزة الجديدة الإعدادية، وقد تم توزيعهم على ثلاث مجموعات، مجموعتين تجريبيتين المجموعة الأولى عددها (40) طالباً درسوا باستخدام حل المشكلات والمجموعة الثانية وعددها (39) طالباً درسوا باستخدام إستراتيجية دورة التعلُّم، ومجموعة ضابطة وعددها (41) طالبا تم تدريسهم بالطريقة التقليدية. وقد طبق الباحث اختبارين على عينة الدراسة قبلياً ثم بدأ

بتطبيق تدريس الإستراتيجيتين على المجموعتين التجريبيتين مع استمرار تدرس المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية، وذلك خلال الفصل الدراسي الأول من العام 2015-2016، ثم قام الباحث بتطبيق أدوات الدراسة بعدباً.

وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبيتين ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة لصالح المجموعتين التجريبيتين.

نتائج البحث :

من خلال الاطلاع على الأدب التربوي وما أسفرت عليه نتائج الدراسات السابقة وتطبيقات (بياجيه) في تعليم الحساب للصفوف الأولى من مرحلة التعليم الأساسي(الشق الأول) ومن خلال المنطلقات التي انطلق منها البحث استخلص الباحث جملة من النتائج منها ما يلي :

1- أظهرت نتائج العديد من الدراسات السابقة والمؤتمرات العلمية وجود تدنٍ في مستوى تحصيل تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي في مادة الرياضيات .
2- من خلال الزيارات الاستطلاعية لبعض المدارس فقد لوحظ أن الاستراتيجيات المعتمدة في تدريس منهج الرياضيات للمرحلة الأساسية لا تقدم الحلول تجاه انخفاض نتائج تحصيل التلاميذ في مادة الرياضيات.
3- إن أغلب التلاميذ يواجهون مشكلة في عدم فهم مادة الرياضيات والتخوف منها، ويرجع ذلك إلى طبيعة المادة وصعوبتها.
4- اتضح أن المتعلم لا يمكن أن يتعلم المعرفة أو المهارة الجديدة ما لم يكن قد فهم المعرفة أو اكتساب المهارة السابقة، وبخاصة في مادة الرياضيات ؛ لأنها مادة مجردة، بسبب قيامها على قواعد ومفاهيم مجردة تتطلب فهماً مسبقاً.
5- المنهج الدراسي وطرائق التدريس المستخدمة حالياً في المؤسسات التعليمية لا تلبي احتياجات ورغبات وميول جميع التلاميذ، وذلك لوجود الفروق والاختلافات بين التلاميذ في الصف الواحد .
6- أظهرت النتائج أن أغلب معلمي الرياضيات بمدارس مرحلة التعليم الأساسي ، يعتمدون على الطريقة التقليدية القديمة والمتمثلة في حفظ المفاهيم الرياضية عن ظهر قلب كالقوانين وجداول الجمع والطرح، والضرب والقسمة والتي يقوم فيها المعلم بسرد وتفسير للمادة العلمية ويطلب من التلاميذ حفظها وتحليل التمارين في البيت.

7- من خلال الدراسة الاستطلاعية التي قام بها الباحث اتضح أنه لا توجد لدى المفشين التربويين طريقة حديثة للتدريس يقدمونها للمعلمين لاتخاذها بديلة للطريقة التقليدية ؛ بل يشرفون ويقيمون المعلمين وفق الطرائق التقليدية القديمة التي تنص على الإسهاب في الشرح من قبل المعلم و الحفظ والتلقين ، هذا كله على حساب مستوى تحصيل التلاميذ المتدني .

8- من خلال الاطلاع على المجلات العلمية للكليات وكذلك الرسائل العلمية اتضح أنه لم يتبين أن هناك أية أبحاث أو دراسات علمية أجريت في مجال استراتيجيات التدريس وفق نظريات التعليم والتعلم .

9- من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة ونتائجها تبين أن معظم الدراسات أوصت بضرورة إجراء أبحاث ودراسات في مجال استراتيجيات التدريس الحديثة المنبثقة عن النظريات التعلمية ومن بينها النظرية البنائية ونظرية (بياجيه) المعرفية .

التوصيات :

من خلال الاطلاع على الأدب التربوي وما أسفرت عليه نتائج الدراسات السابقة يوصي الباحث بالاتي :

1. تدريب المعلمين والمفتشين التربويين على توظيف النماذج التدريسية المشتقة من النظرية البنائية ونظرية بياجيه للنمو المعرفي في تدريس المفاهيم الرياضية من خلال إعداد برامج تدريبية أو حضور دروس نموذجية.
2. تضمين دليل المعلم لمادة الرياضيات نماذج تطبيقية لدروس تقوم على هذه النماذج التدريسية ليستفيد منها المعلمون في تدريسهم للمفاهيم الرياضية.
3. تضمين هذه النماذج التدريسية في مقررات كليات التربية، وتدريب الطالب المعلم عليها قبل خروجه للتربية العملية.
4. إعادة النظر في مقررات الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسي، وذلك بتنظيم وترتيب محتواها بما يتناسب ويتوافق مع استراتيجيات النظرية البنائية (دورة التعلُّم، نموذج التعلُّم البنائي)
5. تقليص عدد التلاميذ في الصفوف، حيث إن ازدحام الطلبة في الصف الواحد يؤثر على فعالية تنفيذ التجارب والأنشطة، ويقلل من فرصة المعلم للوصول لكل تلميذ.
6. تخفيف العبء على معلم الرياضيات من الحصص الأسبوعية لإتاحة الفرصة له للتخطيط للأنشطة والإعداد الجيد للدروس.

7. ضرورة اهتمام معدي مناهج الرياضيات باستخدام نماذج التعلُّم النشط في تصميم بعض الدروس، لما لها من أثر كبير في تحسين التحصيل، وتعميق فهم المفاهيم وخصوصاً المجردة منها، إضافة إلى إثارة دافعية التلاميذ للتعلُّم
8. تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمي مرحلة التعليم الأساسي في مادة الرياضيات وإقامة دورات تدريبية من واقع الاحتياجات التدريبية من رأي المعلم نفسه ومبنية على نتائج الدراسات وتقارير الكفاءة العلمية والمهنية للمعلمين.

الهوامش:

1- محمد حمزة، وفهمي البلاونة، مناهج الرياضيات ، استراتيجياتها، وتدريسها ، عمان ، دار جليس الزمان للنشر والتوزيع ، الأردن ، 2011م. ص،1م،17.

2- فريد كامل أبوزينة، مناهج المدرسة وتدريسها، ط3، الكويت، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، 2010م ، ص32 .

3- سامية بنت صدفة مداح ،أثر استخدام التعلم النشط في تحصيل بعض المفاهيم الهندسية والاتجاه نحو مادة الرياضيات لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي بمكة المكرمة ، مجلة الجمعية العلمية للمناهج والإشراف التربوي ، مجلد (1) ، 2009م. ص، 26 .

4- سركز وآخرون ، مشروع تطوير القدرات بالتعليم الأساسي في ليبيا ، المؤسسة الألمانية للتعاون الفني ، أمانة اللجنة الشعبية العامة للتعليم سابقاً ،2007م،ص26 .

5- الطاهر محمد بن سعود ، محمد عويص إبراهيم ، رؤى تربوية معاصرة في استراتيجيات التدريس ، غريان ، الدار الجامعية للنشر والتوزيع والإعلان ، ليبيا ، 2008م ، ص53.

6- علاء الدين كفافي وآخرون ، الاتقاء الانفعالي والاجتماعي لطفل الروضة ، عمان ، دار الفكر للنشر والتوزيع والإعلان ، الأردن ، ،2008م،ص79.

7- أمال احمد سيد ، فاعلية استخدام دورة التعلم في تحصيل بعض المفاهيم العلمية وتنمية التفكير لاستدلالي وبقاء اثر التعلم لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي ، مجلة التربية العلمية ، المجلد 12 ، العدد4 ، 2009م .2009م، ص214)

8- يطرس حافظ بطرس، تنمية المفاهيم والمهارات العلمية لأطفال ما قبل المدرسة، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الأردن، 2008م، ،ص18)

9- قانون التعليم رقم 95 بشأن التعليم الإلزامي ، وزارة التربية والتعليم، 1975م .

10- زيد الهويدي ،أساليب إستراتيجية تدريس الرياضيات ، العين ، دار الكتاب الجامعي ، الإمارات العربية ،2006م ،ص23

11- محسن علي عطية ، الجودة الشاملة والجديد في التدريس ، عمان ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، الأردن ، 2008م ،ص77.

12- فريد كامل ابوزينة ، مناهج المدرسة وتدريسها ، ط3 ، الكويت مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع ، الأردن ، 2010 م،ص17.

13- زيد الهويدي ، مرجع سابق ،ص23.

14- محمد أمين المفتي ، قراءة في تعليم الرياضيات ، القاهرة ، مكتبة الانجلو المصرية ، مصر 1995م، ص9.

15- مجدي عزيز إبراهيم ، استراتيجيات في تعليم الرياضيات ، القاهرة ، مكتبة الانجلو المصرية ، مصر ، 2006م ، ص66 .

16- علي عبد الله لدفاع ،حلال شوقي ، العلوم الرياضية في الحضارة العربية الإسلامية ، بيروت ، مؤسسة الرسالة ، لبنان ، 1991م ، ص ،101 .
17- عباس ناجي المشهداني ،تعليم المفاهيم والمهارات في الرياضيات ، تطبيقات وأمثلة ، عمان ، دار البازوري ،العلمية للنشر والتوزيع ، الأردن ، 2011م ،ص8 .
18- فائز مراد مينا ،قضايا في تعليم وتعلم الرياضيات ، القاهرة ، مكتبة الانجلو المصرية ، مصر ، 1994م .1994م ، ص30
19- مجدي عزيز إبراهيم ،1998 استراتيجيات في تعليم الرياضيات ، القاهرة ، مكتبة النهضة المصرية ، مصر ، 1998م ،ص49.
20- محمود احمد شوقي ،الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات ، الرياض، دار السريع للنشر والتوزيع ، السعودية ،1997م ، ص16 .
21- إسماعيل محمد الأمين ، طرق تدريس الرياضيات ، نظريات وتطبيقات ، القاهرة ، دار الفكر العربي للنشر والتوزيع والإعلان ، مصر 2001م ، ص164
22- المرجع نفسه ،37.
23- عماد عبد الرحيم الزغول ، نظريات التعلم ، عمان ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، الأردن ،2006 م ، ص 228
24- حسن محمود ابورياش ، التعليم المعرفي ، عمان ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، الكويت ،2007م ، ص208.
25- خالد سليمان ضهير ،إستراتيجية التعلم التوليدي في علم التصورات ،(رسالة ماجستير غير منشورة) غزة ، الجامعة الإسلامية ، 2009م ، ص1.
26- موسى محمد عبد الرحيم جودت ، أثر إثراء بعض المفاهيم الرياضية بالفكر الإسلامي على تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في مادة الرياضيات واتجاهاتهم نحوها ، (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية ، فلسطين ، 2008م، ص3.
27- زينات يوسف دعنا ،المفاهيم الرياضية ومهاراتها لطفل الروضة ، عمان ، دار الفكر ، الأردن ، 2009م ، ص34.
28- العجيلي سركز ، ناجي خليل ، نظريات التعليم والتعلم ، بنغازي ، جامعة قاريونس ، ليبيا ، 1996م ، ص، 80 ، 107.
29- وليم عبيد وآخرون ، تربويات الرياضيات ، القاهرة ، مكتبة الانجلو المصرية ،مصر ، 1996م ، ص129.
30- عباس ناجي المشهداني ، طرائق ونماذج تعليمية في تدريس الرياضيات ، عمان ، دار البازوري العلمية للنشر والتوزيع ، الأردن ، 2012م ، ص 29 .
31- عزو إسماعيل عفانة ، التدريس الاستراتيجي للرياضيات الحديثة ، غزة ، الجامعة الإسلامية ، مطبعة مقداد ، فلسطين ، ط2 ، مكتبة آفاق للنشر والتوزيع والإعلان ، 1990م ، ص29
32- محمد يحي زكريا ،المقارنة المفاهيمية ، المعهد العالي لتكوين مستخدمي التربية وتحسين مستواهم ، مركز التربية الوطنية ، الجزائر ، 2008، ص61.

33- المرجع نفسه ،ص55
34- العجيلي سركز ، ناجي خليل ،1996 نظريات التعليم والتعلم ، مرجع سابق ، ،ص ،61.
35- محمد عبد الكريم ابوسل ، مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها ، عمان ، دار الوفاق للنشر والتوزيع ، الأردن ، 1999م ، ص ، 87.
36- سامي محمد ملحم ، القياس والتقويم في التربية وعلم النفس ، ط3 ، عمان ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والإعلان ، الأردن ، 2005م ، ص 317)
37- صبري ابوالفتوح رضوان ، استخدام دورة التعلم في تدريس بعض المفاهيم الرياضية وأثرها على التحصيل المعرفي وبقاء أثر التعلم وتنمية ميول تلاميذ الصف الرابع الابتدائي نحو الرياضيات ، (رسالة ماجستير غير منشورة) كلية التربية سوهاج ، القاهرة ، 2005م .
38- رنا فتحي محمد العالول، أثر توظيف بعض استراتيجيات التعلُّم النشط في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى طالبات الصف الرابع الابتدائي والمتمثلة في إستراتيجية دورة التعلُّم،لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي،(رسالة ماجستير غير منشورة) كلية التربية ، جامعة الأزهر، ،فلسطين ، 2012م .
39- فائق فاضل احمد ، علي أحمد خضير (2014) ' هدفت هذه الدراسة إلى بيان أثر استخدام إستراتيجية دورة التعلُّم في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي،مجلة الفاتح ، العدد 59، العراق ، 2014م .
40- عبد الله سعدي فارس أبوشعير، فاعلية إستراتيجيتي حل المشكلات ودورة التعلم على تنمية التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس ، دراسة مقارنة ، فلسطين 2015 .