

البنية الرياضية

لدى طلبة كلية التربية الأساسية

أ.م. منى طه أمين

أ.م. عباس علوان داود

الجامعة المستنصرية / كلية التربية الأساسية

الفصل الأول

مشكلة البحث:

التربية عملية تفاعل بين الانسان وبيئته بما يجعله قادراً على التكيف الدائم معها، وهي عملية إعداد الفرد في عصره ومجتمعه، وعملية حتمية الحدوث في المجتمعات، فلا مجتمع بلا تربية، ولا تربية بلا مجتمع، والامم تعتمد على التربية للاحتفاظ بكيانها وتقدمها وتطورها (الخالده، ١٩٩٣: ١٣١).

وتعد مادة الرياضيات إحدى المكونات المهمة للمناهج الدراسية، إذ تؤثر تأثيراً في كل مجالات حياتنا الحاضرة والمستقبلية، وتدرسيها عملية صعبة على المعلم والمتعلم إذ لا تقتصر اساليب وطرائق التدريس فقط على تدريس المعلومات والمبادئ والقوانين والمبرهنات فقد تتعداها الى تنمية التفكير وانماء الاتجاهات لدى الطلبة ومراعاة ميولهم واكسابهم مهارة بناء البرهان وحل المسائل الرياضية . (العابدي، ١٩٩٠: ٢)

وهي مادة منطقية التنظيم يمكن ان تنظم تنظيماً هرمياً مرتبطاً بالتنظيم المعرفي للمتعلمين لاسيما نشاطها التعليمي في المرحلة الثانوية إذ أن معظمه نشاط ذو طبيعة لفظية .

(خضر، ١٩٨٤: ١٦).

وهي أبنية محكمة يتصل بعضها ببعض الآخر إذ تولف في النهاية بنياناً متكاملًا متيناً، وان اللبنة الأساسية لهذا البناء هي: المفاهيم الرياضية، المبادئ والتعميمات الرياضية، المهارات الرياضية والخوارزميات، وحل المسائل الرياضية . (عقيلان، ٢٠٠٠: ١٠٩)

وأكد سلامه (١٩٩٥) صعوبة مادة الرياضيات وتدرسيها حينما يقول "إذا كانت الرياضيات مادة صعبة فإن تدرسيها بحق عملية أصعب". (سلامه، ١٩٩٥: ٣٢)

كما أشار الشارف أيضا (١٩٩٦) إلى أن الرياضيات تعدُّ من أصعب المواد الدراسية تعلمًا وتعليمًا لما تتصف به من تسلسل منطقي وتجريد في المفاهيم والعلاقات وتراكم موضوعاتها ذات

البنية المحكمة وبذلك يصعب الوصول الى مستوى دون المرور بالمستويات التي تسبقها، ومما يزيد في صعوبة تعليم وتعلم الرياضيات ايضاً الاختلاف في القدرات ومستويات الادراك لدى المتعلمين، إذ يختلف المتعلمون في سرعة تعلمهم للموضوع نفسه فمنهم من يحتاج لدرس واحد في مهمة تعليمية ومنهم من يحتاج لدروس اكثر (الشارف، ١٩٩٦ : ٣٨١).

إنّ تدريس الرياضيات مهمة شاقة وصعبة تحتاج الى صبر وجهد غير اعتياديين، وفي الوقت نفسه فهي مهمة مثيرة للجدل، بل داعية للتحدي، لأنّ الرياضيات نظام تراكمي، فالافكار الجديدة تبنى على مفاهيم وتعميمات لتصبح هذه بدورها مادة لافكار وعلاقات لاحقة ما لم يكن قد اتقن تعلمه جيداً ليكون في متناول المتعلم يصعب الرجوع اليه واعتماده لفهم مايبني عليه من موضوعات مستجدة (ابو زينه، ١٩٨٢ : ٩١). ويرى (بل، ١٩٨٦) "انه على الرغم من حقيقة ان هناك افراداً كثيرين لديهم معلومات عالية في الرياضيات ،غير انهم ليسوا معلمين جيدين للرياضيات" (بل، ١٩٨٦ : ١٦).

وهذا تأكيد على أهمية امتلاك معلمي الرياضيات لوسائل اكتساب المعرفة بقدر امتلاكه للمعرفة ذاتها. إذ أن المعلم الكفاء هو الذي يتقن ويستخدم بكفاءه عدد من المهارات التدريسية اللازمة لتدريس الرياضيات ولاسيما المتعلقة بالجانب العلمي، إذ لا بُدّ من امتلاكه للكفايات التعليمية التعليمية التي تجعل منه معلماً ناجحاً و متمكناً من تدريس المادة المقررة بكفاءة تتسجم مع كونه قائداً للعملية التعليمية إذ أنّ معلم الرياضيات الذي يمتلك البنية الرياضية يكون قادراً على الربط بين فروع الرياضيات كافة ويكون قادراً على تطبيقها في مجالات الحياة المختلفة، وقد اوصت العديد من الدراسات منها دراسة (فارس، ٢٠٠٥)، باعادة النظر في طريقة تقويم معلم الرياضيات في العراق ولاسيما بالفقرات الخاصة بالتقويم العلمي أو بمدى امتلاكه للمقومات العلمية التي تؤهله لتدريس مادة الرياضيات وتطوير القدرات العقلية للطلبة لتأهيلهم علمياً للمراحل العلمية والفكرية اللاحقة .

ومن مراجعة الباحثان بنظرة فاحصه ونقدية لأستمارات تقويم معلمي الرياضيات المعدة من دائرة الاشراف التربوي في وزارة التربية ومن المختصين بالرياضيات ، تبين لهما عدم وضوح الاطار السايكولوجي والتربوي في اعداد تلك المقاييس (الاستمارات) وضعف الفقرات المتعلقة بتقويم الجانب العلمي ومدى امتلاك معلمي الرياضيات للقدرات الرياضية التي تؤهلهم لتدريس المادة (على حد علم الباحثان).

مما سبق تتضح مشكلة البحث الحالي في ضعف التقويم العلمي لطلبة الكليات المتمثل في مدى امتلاكهم للبنية الرياضية بمكوناتها (جبرية، تبولوجية، ترتيبية) وعند إطلاع الباحثان على اراء معلمي المادة ومدراء المدارس وتحصيل تلاميذهم في مادة الرياضيات في المرحلة الابتدائية وسؤالهما لدائرة الإشراف التربوي في وزارة التربية إذ لا يوجد لديهم أساليب تقويم تتبعية معد

لمعالجة وضع المعلم بعد تخرجه من كلية التربية الأساسية وتقويمه للمجال العلمي يتمثل في كيفية تدريس مادة الرياضيات وبذلك يمكن ان نطرح السؤال الاتي (هل ان لطلبة كلية التربية الأساسية تصور للبنية الرياضية بصورة عامة ومدى تمكنه من البنى الفرعية الرياضية (الجبرية، التبولوجية، الترتيبية) التي قد تساعد في الكشف عن احدى مسببات ضعف فهم مادة الرياضيات، وبذلك يمكن ان نلخص مشكلة البحث في تحديد مدى امتلاك طلبة كلية التربية الأساسية للبنية الرياضية .

أهمية البحث:

تعد التربية من العناصر الأساسية في تقدم البشرية، فهي العملية المنطقية التي تتضمن الافعال والآراء التي تحدث بالتبادل بين المعلم والمتعلم، وهي عملية مقصودة لا تحدث عشوائياً بل تحتاج الى تخطيط علمي منظم ويكون هذا التخطيط في اعلى اشكال التنظيم في المؤسسات التعليمية والتربوية؛ لان هدف التربية احداث التغيير المرغوب في سلوك المتعلمين، فالمربي مهما كانت غايته يسعى الى توفير كافة الظروف التي تساعد على التعليم والتكيف ومساعدة المتعلمين والمجتمع على تخطي الصعوبات التي تواجههم (عدس، ١٩٩٨: ١١-١٢). ويحتل تعليم الرياضيات موقعا متميزا في (التعليم المدرسي)، فالرياضيات بفروعها واحدة من المكونات الأساسية لاي منهج مدرسي؛ لانها بطبيعتها (طريقة للبحث) تعتمد على المنطق والتفكير مستخدمة سرعة البديهية وسعة الخيال ودقة الملاحظة (سلامة، ١٩٩٥: ٧٥).

وتسهم الرياضيات بدور كبير في إعداد الإنسان، إذ هي تعمل على تنمية القدرات العقلية للطلبة وهي أفضل وسيلة لتنمية مهارات وأساليب التفكير المختلفة لدى الطلبة وتنمية قدراتهم على الكشف والابتكار (هندام، ١٩٨٢: ٧). واكسابهم عادات واتجاهات اجتماعية سليمة مثل: موضوعية التفكير والدقة في التعبير والقدرة على التنظيم واستخدام اساليب التخطيط في حل المشكلات (خضر، ١٩٨٨: ٢٢). وهي جزء من المكونات الأساسية للثقافة التي يحتاج اليها الفرد في مختلف مجالات الحياة (إبراهيم، ١٩٨٥: ٤٩).

وعُدَّ الاهتمام بالرياضيات من عوامل تقدم المجتمع وتطوره، إذ أنَّ الرياضيات عنصر حاكم فيما يجري حالياً، وفيما هو متوقع مستقبلاً من مستحدثات علمية وتكنولوجية. ولهذا فقد اتجهت الرياضيات في مناهجها الى خلع الرداء التقليدي والتجاوب مع معطيات التطور بما يسهم في اعداد الناشئة لمواجهة تحديات المستقبل (روفائيل، ٢٠٠١: ١٨). ونتيجة لذلك فقد نجد في السنوات الاخيرة ان علماء الرياضيات بدأوا يفحصون بنية مادتهم ليتعرفوا على المبادئ الأساسية التي تقوم عليها تلك المادة التي توحد جميع جوانبها من الحساب والجبر والهندسة.. الخ وتضعها في بنية جديدة يمكن ان يطلق عليها الرياضيات المعاصرة، وتحت هذه البنية الكبرى توجد بنى فرعية بثلاثة تقسيمات هي البنية التبولوجية ، والبنية الجبرية، والبنية الترتيبية (هندام، ١٩٨٢

(٥٧). وان كافة المواضيع الرياضية ربما تقع في واحد من هذه البنى على الاقل. لذا فان أهمية البنى تكمن في ان دراستها تعد ضرورية لفهم الرياضيات كما ان دراسة طرق بنائها ووظيفتها تشكل جوهر علم النفس في تعليم الرياضيات (ياسين، ١٩٨٤: ٥٥). وعند مراجعة الباحثان للابحاث التربوية السابقة وجدا أن أغلبها تنصب على ما يتصل بطرائق التدريس محاولة في ذلك مساعدة المتعلم على اكتساب اكبر كمية ممكنة من المعلومات الرياضية لتطوير تفكيره وزيادة تحصيله في المادة المتعلمة .

ويرى (أبو زينة، ١٩٨٢) ان هذه البنية هي الاساس الذي يستند عليه اي نظام إذ ان امتلاك المعلم لمثل هذه البنية (التبولوجية، الجبرية، الترتيبية) تجعل لديه نظاماً متسقاً من المعرفة يساعده في نقل معرفته الى مسائل جديدة تعطيه المرونة الكافية لمعالجة مواقف جديدة وعندما يتمكن من ذلك يبتعد عن النسيان وتزداد دافعيته الداخلية ليصبح اكثر فهما واستيعابا لها (أبو زينة، ١٩٨٢: ٢٣). ويؤكد البنيويون المؤيدون للتعليم البنيوي للرياضيات بان المتعلم يفهم افضل عن طريق هذا النوع من التعليم إذ يستطيع رؤية العلاقات القائمة بين المفاهيم الرياضية واضحة كما انها تفيد في التعلم والمعرفة المنظمة التي يكمن عن طريقها التعرف على المفاهيم الموحدة كمفاهيم المجموعة والعلاقات والانظمة الرياضية (أبو صالح وآخرون، ١٩٩٣: ١٦).

ويرى (جون فوناشير) أن أفضل وسيلة تعليمية مساعدة الطالب هي المدرس إذ انه يدين للطلبة والمجتمع بضرورة استثمار قدراته الى ابعد حد ممكن وان يكون متمكناً من مادته، لذا يترتب عليه اولاً قبل كل شيء ان يتمتع بالكفاءة والقدرة على الفهم للمحتوى الاساسي والمهارات العقلية والرياضية المصاحبة كما يجب عليه ان يدرك مغزى قيامه بتعليم الرياضيات (روبرت، ١٩٨٧: ٢١).

وانطلاقاً من ذلك يرى الباحثان ان اهمية البحث الحالي تبدأ من إعداد الطلبة ليكونوا متمكنين من تدريس محتوى الرياضيات مستقبلاً ولاسيما ما يتعلق ببعض اساسيات البناء الرياضي وقد لاحظ الباحثان ان هناك العديد من الدراسات السابقة التي تتعلق بدراسة البنية الرياضية كانت قد ركزت على فهم الطلبة وتحصيلهم، منها دراسة (مينا، ١٩٨٣) اما دراسة (ياسين، ١٩٨٤) ودراسة (الكتبي، ١٩٩٦) ودراسة (العزي، ٢٠٠٠) فقد أشارت جميعها الى انخفاض مستوى فهم الطلبة في بعض المبادئ الأساسية للبنية الرياضية بمختلف مستوياتهم.

لذا فان اهمية البحث الحالي تبرز في كون الدراسة الحالية تعد المحاولة الأولى في الإجابة عن التساؤل المطروح عن مدى امتلاك طلبة كلية التربية الأساسية للبنية الرياضية التي تعد اساس اي نظام رياضي والعمل على تشخيص ذلك لتدعيم وتحسين الفهم والمعرفة لدى تلاميذهم مستقبلاً .

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي الى :-

التعرف على مدى امتلاك طلبة كلية التربية الاساسية / الجامعة المستنصرية للبنية الرياضية وذلك عند الإجابة على السؤال الآتي :
(هل توجد بنى رياضية ككل وفرعية لدى طلبة المرحلة الرابعة / قسم الرياضيات كلية التربية الاساسية) .

حدود البحث :

يقتصر البحث الحالي على طلبة المرحلة الرابعة / الدراسة الصباحية / قسم الرياضيات في كلية التربية الاساسية / الجامعة المستنصرية للعام الدراسي (٢٠٠٨.٢٠٠٩)

تحديد المصطلحات:

١. البنية: عرفها كل من

- دي ليس ١٩٦٦ " ليست أكثر من تنظيم منطقي لمعرفة اكتسبت في البحث العلمي. (يونسكو، ١٩٦٦: ٢٤)
- الصقار ١٩٨١ " مجموعة من المسلمات والبديهات التي تتضمن تعاريف تؤسس في ضوءها العلاقات بين مجموعة من النقاط والمجموعة الجزئية منها". (الصقار، ١٩٨١: ٢٤)
- العابد والقواسمه ١٩٨٩ " مجموعة غير خالية (أو أكثر) مزودة بعلاقة (أو أكثر) تخضع لمجموعة من المسلمات " (العابد والقواسمه، ١٩٨٩: ٤).
- الكتبي ١٩٩٦ " عبارة عن ثلاثي (S,H,K) تمثل S المجموعة الأساس و H مجموعة العلاقات عليها و K مجموعة العبارات الأولية (البديهيات ،المسلمات، التعاريف) التي تخص H,S " (الكتبي، ١٩٩٦: ٢٢٠).
- الكتبي ١٩٩٨ " ثلاثي من مجموعة أساسية ومجموعة علاقات عليها ومجموعة مواصفات لتلك العلاقات والمجموعة الأساسية " (الكتبي، ١٩٩٨: ٣٥).

٢. البنية الرياضية_عرفها كل من

- أبو زينة ١٩٨٢ " مجموعه من العناصر وعلى هذه المجموعه نضع هيكل إي مجموعه من القواعد والعلاقات تحدد طرق العمل وهذه القواعد تقودنا الى دراسة الخصائص والقوانين المشتقة منها " (أبو زينة ١٩٨٢: ١٩).
- كما عرفها أيضا " بنية افتراضية مبنية على المسلمات " (ابو زينة ١٩٨٢: ٢٠).

- أبو صالح وآخرون ١٩٩٣ " افتراضية تستند الى المسلمات فتبدأ بالمفردات غير المعرفة ثم يربط بينها بالمسلمات وبالاستناد الى قواعد المنطق نحصل على النظريات". (أبو صالح وآخرون ١٩٩٣ : ١٤).

التعريف الإجرائي للبنية الرياضية :

من التعاريف السابقة يعرف الباحثان البنية الرياضية مجموعة من المفاهيم الرياضية المتضمنة في مفردات أقسام الرياضيات في كليات التربية الاساسية ومجموعة العلاقات والعمليات على تلك المفاهيم وخصائصها.

٣. مكونات البنية الرياضية

١. البنية التبولوجية عرفها

- الكتبي، ١٩٩٧ بأنها ثلاثي (S,H,K) إذ S هي مجموعة غير خالية يعرف عليها H وهي مجموعة من مجموعات S تعرف المحلة او الجوار وتسمى مجموعة H بالتبولوجي أما K فهي مجموعة الشروط والمسلمات التي تتصف بها المجموعة H على S (الكتبي، ١٩٩٧ : ٩٩).

ب . البنية الجبرية عرفها كل من :

- خضر ١٩٨٨ " ما تكون العلاقة فيها عبارة عن عملية تركيب لزمرة أو لحقل" (خضر، ١٩٨٨ : ٨٣).

- الكتبي ١٩٩٧ " ذلك الثلاثي (S,H,K) إذ S مجموعة غير خالية و H مجموعة من العمليات و K هي مواصفات العمليات ومسلمات البنية " (الكتبي ١٩٩٧ : ٩٢).

ج . البنية الترتيبية عرفها كل من :

- خضر، ١٩٨٨ " أن تكون العلاقة فيها هي علاقة اكبر أو تساوي وتحقق البديهيات للانغلاق والإبدال والتساوي " (خضر، ١٩٨٨ : ٨٣).

- الكتبي ١٩٩٧ " ثلاثي (S,H,K) حيث S مجموعة غير خالية وهي مجموعة الأساس و H مجموعة من العلاقات الترتيبية التي غالباً ما تكون علاقة واحدة فقط، أما K فهي مجموعة مسلمات للبنية التي تحدد مواصفات كل من المجموعة S والمجموعة H " (الكتبي ، ١٩٩٧ : ١٠٤).

التعريف الإجرائي لمكونات البنية الرياضية

قد تبني الباحثان تعريف (الكتبي ١٩٩٧) لكل من البنية التبولوجية والجبرية والترتيبية، لأنه أكثر ملائمة لمكونات البنية الرياضية التي تضم مفردات منهج الرياضيات بمفاهيمه وقوانينه والعلاقات فيما بينها لأقسام الرياضيات في كليات التربية الاساسية .

الفصل الثاني

أولاً * الخلفية النظرية

ما الرياضيات؟ وما طبيعتها؟

الرياضيات هو العلم الذي يتعامل مع الحقائق الكمية والعلاقات والمسائل التي تتضمن الفراغ (الفضاء) والأشكال والصيغ والمعادلات المختلفة، وتعد الرياضيات تعبيراً عن العقل البشري الذي يعكس القدرة العلمية والقدرة التأملية والتعليل والرغبة في الوصول الى حد الكمال في الناحية الجمالية (الصادق، ٢٠٠١: ١٦٣). وهي علم تجريدي من إبداع العقل البشري ويهتم بالأفكار والطرائق وأنماط التفكير وينظر إليها على أنها :

١. طريقة ونمط في التفكير، فهي تنظم البرهان المنطقي وتقرر نسبة احتمال صحة الفرضية او قضية ما.
٢. لغة تستخدم تعابيراً ورموزاً محددة ومعرفّة بدقة، فتسهل التواصل الفكري بين الناس، تتصف بانها لغة عالمية ومعروفة بتعابيرها ورموزها الموحدة عند الجميع.
٣. معرفة منظمة في بنية لها اصولها وتنظيمها وتسلسلها، بدءاً بتعابير غير معرفة، الى ان تتكامل وتصل الى النظريات والتعاميم والنتائج.
٤. تهتم بدراسة الأنماط، أي التسلسل والتتابع في الأعداد والأشكال والرموز وتزودنا بنماذج لمواقف مادية أو حياتية.
٥. فن، إذ تتمتع بجمال في تناسقها، وترتيب وتسلسل الأفكار الواردة فيها

(أبو زينة، ١٩٩٤: ١٥-١٦).

وهي مجموعة من الأنظمة الرياضية وتطبيقاتها في جميع نواحي الحياة العملية والتخصصات العلمية إذ أن النظام الرياضي عبارة عن بناء استنتاجي يقوم على مجموعة من المسلمات والافتراضات؛ ولذلك يقال عن الرياضيات بأنها (علم فرضي) يهتم بدراسة موضوعات عقلية يتم ابتكارها كالأعداد والرموز الجبرية أو تجرد من العالم الخارجي كالأشكال والعلاقات القائمة بينها أو بين أجزائها . (الصقار، ١٩٨١: ٣٤)

ومع تزايد الاهتمام بالرياضيات وأساليب تطورها ومن بينها المتعة في الوصول الى المعرفة الجديدة في الفكر الرياضي، بدأ الشك في أساسيات هذا العلم وطبيعته هل هو ذو طابع استنتاجي؟ منطقي؟ أم انه ذو طابع حدسي؟ وكان من نتيجة ذلك بروز تيارين فلسفيين متعارضين هما التيار المنطقي، الذي يمثل (رمل) والتيار الحدسي الذي يمثل (لوانكاري) ، فالتيار المنطقي يعد الرياضيات استمراراً للمنطق وجزء منه، إذ اخذ يجمع اكثر فاكثر نحو الرياضيات وأصبحت اكثر تعلقاً بالمنطق، الأمر الذي أدى الى استحالة إقامة حد فاصل بينهما، وهما في الواقع واحد لا يختلفان . (الكتبي، ١٩٩٧: ١٢٢) وأختلف (سيون برون) اذ قال أن الرياضيات لا

يمكن أن ترد إلى المنطق طالما أنّ المنطق نفسه يستعمل مفاهيم ورموز رياضية وانما العكس من ذلك فالمدرس هو الذي تقوم عليه الرياضيات ومن ثم فإن القيمة الموضوعية للرياضيات تقوم على المدرس وليس على المنطق (شغموم، ١٩٨٤: ١٠١).

فالفرد قد يصل أحيانا إلى استنتاجات يثبت بعد ذلك أنها صحيحة دون أن يستطيع شرح الأسس التي تقوم عليها هذه الاستنتاجات أو بيان مقدماتها وخطواتها (الخلايلة، ١٩٩٧: ٨٠). والتيار الحدسي هو مباشر دون اتخاذ أية خطوة عقلية شعورية تمهيدية للوصول إلى ذلك الحكم وهو بهذا أشبه بالرؤيا وللالهام. وبعد الاتجاه البديهي الذي كانت بدايته مع (هلبرت) امتداداً للتيار المنطقي، إذ يرى أن صياغة الهندسة صياغة بديهية يجب أن يفضلها على الطريقة التكوينية أن أردنا التوصل إلى صياغة نهائية وإلى ضمانات منطقية لمحتوى المعرفة . (شغموم، ١٩٨٤: ١٠٧)

ويمكن تعريف الرياضيات على أنها دراسة البنية، والفضاء والتعبير وعموماً على أنها دراسة البنى المجردة باستخدام المنطق والتدوين الرياضي، فضلاً عن هذا تعرف الرياضيات على أنها دراسة الأعداد والأنماط، والبنى الرياضية الذي يدرسها الرياضيون التي يعود أصلها إلى العلوم الطبيعية، غالباً ولاسيما الفيزياء ولكن الرياضيين يقومون بتعريف دراستهم ببنى آخر لأغراض رياضية بحثية؛ لأنّ هذه البنى قد توفر تعميماً لحقول آخر من الرياضيات مثلاً، أو أن تكون عاملاً مساعداً في حسابات معينة، فانهم قد يدرسون حقولاً معينة من الرياضيات لتحسمهم لها، معتبرين أن الرياضيات هي فن وليس علماً تطبيقياً . (62: www.userpedia)

البنية الرياضية :

البنية عامة هي ثلاثي من مجموعة أساسية ومجموعة علاقات عليها ومجموعة مواصفات لتلك العلاقات والمجموعة الأساسية ويؤيد بعضهم هذا التعريف ومنهم (ابو زينة، ١٩٨٢) إذ يقول بأنها مجموعة من العلاقات المستقلة عن العناصر التي تجري فيها وتتميز بكونها غير متغيرة خلال جميع التحويلات التي يمكن إجراؤها على تلك العناصر . (ابو زينة، ١٩٨٢: ١٤٢).

مكونات البنية الرياضية :

١- البنية التبولوجية:

هي ثلاثي (S.H.K) حيث S مجموعة غير خالية يعرف عليها H وهي مجموعة كل المجموعات الجزئية من S تعرف الجوار وتسمى المجموعة H بالتبولوجية أما K فهي مجموعة الشروط (المسلمات) التي تتصف بها المجموعة H على S. لذا فإن دراسة البنية التبولوجية هي دراسة بنية تتحدث عن المكان الذي لا يمكن تحديده بشكل دقيق ألا بدراسة الجوارات وذلك لان

مسألة القرب والبعد بين عنصرين مرتبطة أصلاً بالجوارات فإذا عرفت المسافة بين عناصر المجموعة عرفت الجوارات. أما إذا لم تعرف المسافة بين عناصر المجموعة عد التبولوجي المعبر عن القرب والبعد من خلال عناصره جوارات مفتوحة للعناصر الموجودة فيها (الكتبي، ١٩٩٧: ٩٩-١٠٠). لذلك تتميز هذه البنية في طبيعة العلاقات التي تهتم بالجوار والجيران وان أي تحويل لا يؤثر على الجوار قد يعبر عن تكافؤ تبولوجي .

٢- البنية الجبرية:

ويقصد بها ذلك الثلاثي (S.H.K) حيث S مجموعة غير خالية و H مجموعة من العمليات و K مواصفات العمليات أو مسلمات البنية لذلك فهي تلك البنية التي تعرف العلاقات فيها من خلال العملية أو العمليات ولجل هذا فان تعريف العملية على المجموعة يمثل الخطوة الأولى في الجبر. وهناك أنواع للعمليات على المجموعة S منها أحادية وثنائية وثلاثية... الخ . (الكتبي، ١٩٩٧: ٩٢)، وتعد العمليات الثنائية المعرفة على المجموعة هي اكثر الطرق شيوعاً لتعريف البنية الجبرية فمثلا العملية الثنائية على المجموعة S هي دالة من $S \times S$ الى S والتي يمكن التعبير عنها بشكل قاعدة او جدول لذلك تعد العملية دالة على المجموعة S لها علاقة تقع في المجموعة H ومواصفاتها تقع في المجموعة K لذلك يكون شكل البنية (S.H.K) .

٣- البنية الترتيبية:

ان اسم هذه البنية يعبر عن الوظيفة الأساسية لها ويتفق مع المعنى الشائع للترتيب بأشكاله المختلفة على ان الترتيب مظهر يمثل في كثير من الأحيان التناسق أو الجمالية أو التنظيم ويسهم في سرعة اتخاذ القرار ويكون عاملاً مساعداً في تعريف البنيتين الأساسيتين الأخيرتين: البنية التبولوجية والبنية الجبرية وتعرف البنية الترتيبية كغيرها من البنى الأساسية على أنها ثلاثي (S.H.K) إذ S مجموعة غير خالية وهي المجموعة الأساسية و H مجموعة من العلاقات الترتيبية التي غالباً ما تكون علاقة واحدة فقط أما K فهي مجموعة مسلمات البنية التي تحدد مواصفات كل من المجموعة S والمجموعة H وهذه البنية بصورة عامة ابسط بكثير من البنيتين المذكورتين سابقاً لأنها تعتمد على الترتيب بمختلف أشكاله وتعتمد العلاقة الترتيبية او العلاقة الترتيبية الجزئية وبما ان مجموعة الأعداد الحقيقية مرتبة فان كل جزء منها مرتب وكل ما تعبر عنه ويقارن بها مرتب أيضاً(الكتبي، ١٩٩٧: ١٠٧).

ثانياً* دراسات سابقة :

١. مينا (أ) ١٩٨٣

"فهم طلاب شعب الرياضيات بجامعة عين شمس لبنية الرياضيات"

اجريت هذه الدراسة في مصر لغرض دراسة بعض الجوانب المتعلقة بفهم طلاب شعب الرياضيات بالجامعة المصرية بنية الرياضيات من حيث تاثير تدريس مقرر محدد في طبيعتها على فهم طلاب شعب الرياضيات بكليات التربية لبنية الرياضيات و لمعرفة تاثير زيادة حجم المقررات الدراسية في المستوى الجامعي على فهم طلاب الجامعات لبنية الرياضيات وما مسار فهمهم لتلك البنى في الصفوف المختلفة. وقد تم تطبيق هذا الاختبار على طلبة كلية التربية في شهر نيسان ١٩٧٩ ولتعدر تطبيق الاختبار على طلبة كلية العلوم في العام نفسه فقد طبق عليهم في شهر نيسان ١٩٨٠، وتآلفت عينة البحث من (٣٤٦) طالباً وطالبة موزعين على كليات التربية والعلوم إذ ضمت كلية التربية (٢٨٥) طالباً وطالبة موزعين على (١٣٠) طالب وطالبة في الصف الثاني و (٧٧) طالباً وطالبة في الصف الثالث و(٧٨) طالباً وطالبة في الصف الرابع. أما كلية العلوم فضمت (٦١) طالباً وطالبة موزعين على (٤٤) طالباً وطالبة في الصف الثاني و (١٧) طالباً وطالبة في لصف الرابع . وقد تم إعداد هذا الاختبار في فهم البنية الرياضية مكوناً من جزئين ضم الجزء الأول (١٠) فقرات من نوع الاختيار من متعدد وضم الجزء الثاني (٧) فقرات من نوع المطابقة وتم تعريض العينة للاختبار وتطبيقه عليها واستخدم الاختبار التائي (t.test) واختبار (F) عند مستوى (٠,٠٥) والنسبة المئوية ووسائل إحصائية في تحليل النتائج وقد تم حساب معامل الثبات عن طريق إعادة الاختبار لعدم التجانس بين الأسئلة.

وأظهرت نتائج الدراسة فروقا ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) في وجود انخفاض في مستوى فهم الطلبة لبنية الرياضيات كما أظهرت وجود فروق محدودة عن اثر تدريس موضوع عن طبيعة الرياضيات على فهمهم للبنية الرياضية وأشارت النتائج ايضا الى عدم وجود فروق في زيادة حجم المقررات على فهم الطلبة الجامعيين للبنية الرياضية وأشارت الى ان الدراسة المباشرة لبعض الموضوعات قد تؤدي الى تحسين فهم الطلبة الى البنية الرياضية وأوضححت النتائج الى وجود فروق ونمو وتحسن في بعض المفاهيم والمصطلحات خلال الدراسة بنسبة او بأخرى وأوصت الدراسة بإدخال مقررات ذات صلة بفهم بنية الرياضيات وإصدار بعض الكتب المبسطة في هذا المجال واوصت أيضا بإدخال تغييرات أساسية على تدريس مقرر طرق التدريس في الكليات التربية وإدخال تغييرات جوهرية على نظم التقويم والأوراق الامتحانية وان يتم تدريسها خلال فصول دراسية تضم اعداداً محدودة من الطلبة . (مينا، ١٩٨٣ : ٣١٣ - ٣٣٧)

٢ . مينا (ب) ١٩٨٣

"بعض الفروض عن الاختلافات بين المدارس الشاملة والانتقائية في إنجلترا فيما يتعلق ببعض نتائج تدريس الرياضيات"

اجريت هذه الدراسات في إنجلترا لغرض دراسة بعض الجوانب التي تتناول تحسن التحصيل في الرياضيات بين المدارس الثانوية الشاملة والمدارس الانتقائية والاختلافات بين تلك المدارس فيما يتعلق بجانب فهم البنية الهندسية والاتجاهات نحو الهندسة وتساءلت الدراسة عن تشابه تأثير إدخال الرياضيات الحديثة في المدارس الشاملة والانتقائية، وقد تألفت عينة البحث من (٤٥) طالبا وطالبة من المدارس الشاملة ومن (٣٢٧) طالبا وطالبة من المدارس الانتقائية وقد تم تقسيم المدارس إلى فئتين متقدم وعادي إذ تم اختيار من المدرسة الشاملة (١٩) طالبا من المستوى المتقدم و (٢٦) طالبا من المستوى العادي، أما المدارس الانتقائية فقد تم تقسيمهم الى (١٠٥) طالبا وطالبة من المستوى المتقدم و (٢٢٢) طالبا وطالبة من المستوى العادي.

وقد تم إعداد اختبار في فهم البنية الهندسية مكون من (١٧) سؤالاً على شكل أسئلة يجيب على صحتها بمقياس متدرج (صحيح، خطأ، غير متأكد) وتم إعداد مقياس للاتجاهات نحو الهندسة بمقياس خماسي متدرج مكون من (٢٥) سؤالاً. وتم استخدام الاختبار التائي (t-test) وبعض الوسائل الإحصائية في تحليل نتائج الدراسة. وظهرت النتائج فروقاً ذات دلالة إحصائية لصالح المدارس الانتقائية في مجال التحصيل في الرياضيات على صالح المدارس الشاملة في كلا المستويين العادي والمتقدم وأشارت النتائج أيضاً الى وجود فروق ذات دلالة إحصائية فيما يتعلق بفهم البنية الهندسية لصالح المدارس الانتقائية أعلى منه في المدارس الشاملة. وأشارت النتائج بانه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في الاتجاهات نحو الهندسة، وأوضحت تلك الدراسات ان النتائج لا تعتمد على نمط المدرسة سواء أكانت شاملة او انتقائية وان التحصيل في الرياضيات يتأثر تأثيراً كبيراً بعملية انتقاء الطلاب للتعليم الثانوي، وأشارت الى أن نمط المدرسة لا يؤثر على الاتجاهات نحو الهندسة، لأن مجال فهم البنية الهندسية يعتمد على الاختلاف بين المدرسين في تدريسهم، وأشارت الدراسة الى اختلاف وجهات نظر المدرسين من حيث طبيعة تدريس الرياضيات الحديثة والى تشابه الأفكار الرئيسة لمعلمي الرياضيات والى عدم وجود صلة بين نمط المدرسة وإدخال الرياضيات الحديث للدراسة بها، واوصت الدراسة بان نوعية ونمط المدرسة لا يؤثر على تدريس الرياضيات بقدر ما يؤثر قدرة التلاميذ أنفسهم لذلك يجب الاهتمام بقدرتهم لزيادة النتائج الإيجابية في تدريس الرياضيات .

٣- ياسين ١٩٨٤

"فضاء المعرفة - منهجية خوارزمية تطور تعليم وتعلم الرياضيات"

اجريت هذه الدراسة في الكويت لغرض دراسة صحة بعض الفرضيات في ضوء أسئلة منها: هل الظاهرة التربوية التي تربط التحصيل بمنهجية العملية التربوية هي ظاهرة متميزة ؟ وهل توجد بنية نظرية كأطار لتطوير العملية التربوية ؟ وهل يقوم التطوير على بنية نظرية شريطة ان يكون التطوير قابلاً للتطبيق ؟ وهل تتميز البنية النظرية بأنها تسمح بتميز كفاءة او فعالية تحصيل المعرفة تحت تاثير بنية تعليمية ؟

وقد تم تطبيق الاختبار على طلبة كلية التربية في جامعة الكويت في عام ١٩٨٣ وتألقت عينة البحث من (١٤٤) طالباً وطالبة ممن يدرسون المقرر الاول في فصلهم الدراسي الاول في الصف الاول و (٥٢) طالباً وطالبة ممن يدرسون المقرر الثاني في فصلهم الدراسي الثاني في الصف الاول. كما شارك في الاختبار (٢٧٤) طالباً وطالبة في السنة النهائية من المرحلة الثانوية من ست مدارس مختلفة. وقد تم اعداد الاختبارات مختلفة ومكونة من نوع المقالة ومن بنود عديدة واستخدم الثبات الذي يعتمد على تصحيح الاجابات تحت معيار محدد ثم يختار عينة عشوائية من اوراق الاجابة إذ يعاد تصحيحها في ضوء المعيار نفسه ويحكم على الثبات باستخدام معامل الارتباط وقد تم استخدام الصدق للمحتوى وصدق الإرهاص عند التحقيق منه في ضوء الإرهاص السيكولوجي.

وأظهرت الدراسة النتائج الآتية :

انه يمكن للفضاء الفرضي تحت فرضية التعليم التي تنص على " انه إذا كان وجود هدفٍ سلوكي بسيط يحكم في البنية التحتية و اردنا اختيار مرافق تعليمي له في البنية الفوقية بحيث يكون المرافق طيعاً للتعلم تحت شروط الهدف السلوكي في البنية التحتية فلا بدّ من وجود خوارزمية معينة تحدد هذا الاختبار " حتى تسهم مع البنية التحتية لتكوين فضاء تعليمي تحتي وفوقي في فرضية التطوير العامة. وأظهرت أيضاً انه لا تتأثر القدرة في حل المسألة بمضمون صيغة الاختبار كما في الفضاء التعليمي التحتي والفوقي الذي يدعو للتناؤل في تحسين الطلبة في الرياضيات إذا ما بنيت المنهجية على هذا الفضاء. وقد بينت النتائج ان منهجية تعليم وتعلم الرياضيات القائمة على الفضاء التعليمي (الفوقي - التحتي) الخاضعة لخوارزمية فرضية التطوير، تتفوق في مجال تحصيل الطلبة للرياضيات - ضمن مجال هذه الدراسة على المنهجية التقليدية القائمة على الفضاء التعليمي التحتي، كما توصلت الدراسة إلى نتائج تشير إلى ان المعرفة الرياضية تعطي مردوداً افضل لعملية تحصيل الرياضيات وأوصت الدراسة باقتراح خوارزمية أخرى لعملية التطوير وتطبيق الدراسات التجريبية في ضوءها وان يتم تطبيق هذه الخوارزمية على كليات التربية .

(ياسين، ١٩٨٤)

٤ - الكتبي ١٩٩٦

"البنى الرياضية ومناهج الرياضيات في المرحلتين المتوسطة والاعدادية نقد وتحليل"

اجريت هذه الدراسة في العراق لغرض معرفة مدى تبني الكتب المقررة الستة للدراسة المتوسطة والاعدادية لسمة مهمة من سمات الرياضيات المعاصرة الا وهي دراسة البنى الرياضية التي تؤكد دراسة الكيانات والبنى وليس دراسة الكائنات (الإعداد،المستقيمات،...) حسب الاتجاه الحديث للرياضيات، وقد تالف مجتمع البحث من الكتب الستة لصفوف المرحلتين المتوسطة والإعدادية لكونها تمثل دور مقررات المناهج واهداف تدريسها في المرحلتين المتوسطة والاعدادية واجراء مقارنة عامة بين ما هو متناول فعلا فيها وما ينبغي ان تتناوله الكتب تحت سقف منهج الرياضيات المعاصر والمنهج الفرضي الاستنتاجي ولم يتناول اي من الوسائل الاحصائية؛ لأنّ الدراسة كانت عبارة عن تحليل للمناهج ونقدها وإيجاد الترابط فيما بينها حسب ترتيب البنية الرياضية . واطهرت نتائج الدراسات ان الكتب الستة لا يحكمها في تأليفها بنية واحدة لعرض الرياضيات كما اظهرت ان تلك الكتب اهتمت بدراسة الكائنات ولم تهتم بدراسة الكيانات أي البنى، ونلاحظ ان النتائج اشارت الى ان قسم من هذه الكتب تم فيها جمع موضوعات غير مترابطة فيما بينها في الفصول أيضا على الرغم من ان هذه الكتب لا تعبر عن شكل العلاقات الرياضية المتحررة، أما بخصوص البنى فنلاحظ أنّ البنية الترتيبية لم تذكر في أي من تلك الكتب أما فيما يخص البنية التبولوجية فنجد ان الإشارة إليها كانت بشيء قليل إذ لم يذكر أي شيء عن الجيران والجوار إلا ان هذه الملاحظات لم تستغل استغلالاً بنويًا وانما رجعت تؤكد روتين الاقتراب من نطاق الفترة المفتوحة دون التأكيد على أن الفترة المفتوحة مجموعة من النقاط المتجاورة التي تعبر عنها (محلّه) وان مجموعة الفترات المفتوحة تولد التبولوجية الاعتيادية.

أما بخصوص البنية الجبرية فنلاحظ ان تناولها كان اوفر حظاً إذ عرّف الطالب بمصطلح جمع الاعداد الصحيحة ومصطلح ضرب الاعداد الصحيحة وايضا وتعرف ضمناً على خاصية الانغلاق فقد درس الطالب عملية جمع وضرب الاعداد وخواص العمليات التي لم توضح صفات تلك البنية الجبرية ولم تناقش شروط الساحة العددية والحقل (الكتبي، ١٩٩٦: ٢١٦-٢٣٥).

" البنية الرياضية لدى طلبة كليات التربية "

أجريت هذه الدراسة في العراق لغرض التعرف على مدى فهم الطلبة في الصف الرابع من قسم الرياضيات في كليات التربية للبنية الرياضية وبغية تحقيق أهداف الدراسة تم أعداد اختبار للبنية الرياضية مكون من (٣٦) فقرة موزعة على نوعين من الأسئلة بواقع (٢٣) فقره من نوع الاختيار من متعدد و (١٣) فقرة من نوع المطابقة. وطبق الاختبار في شهر نيسان عام ١٩٩٩ واستغرقت فترة التطبيق (٧) أيام على عينة مؤلفة من (٢١٢) طالبا وطالبة موزعين على الصفوف الرابعة من قسم الرياضيات في كليات التربية بواقع (٨٦) طالبا وطالبة في كلية التربية ابن الهيثم و(٤٢) طالبة في كلية التربية بنات و(٨٤) طالبا وطالبة من كلية التربية /الجامعة المستنصرية أظهرت النتائج الى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في معرفة مدى فهم الطلبة لأنواع البنى الرياضية (التبولوجية، الجبرية، الترتيبية) كما أظهرت النتائج باستخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الذكور والإناث من الطلبة لصالح الذكور منهم كما أولت نتائج استخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين جامعتي بغداد والمستنصرية في مقدار فهم طلبتهم للبنية الرياضية (العزي، ٢٠٠٠).

* مناقشة الدراسات السابقة

من خلال استعراض الدراسات السابقة يمكن ملاحظة ما يلي :-

- ١- تباينت الدراسات السابقة من حيث الهدف الذي تسعى لتحقيقه فقد هدف بعضها الى التعرف على مدى امتلاك البنى الرياضية مثل دراسة (العزي، ٢٠٠٠) والبعض الآخر تناول البنية الهندسية مثل دراسة (مينا ب، ١٩٨٣) وأخرى هدفت الى تحليل الكتب نحو دراسة (الكتبي، ١٩٩٦) لغرض معرفة مدى تبنيتها للبنية الرياضية، ويهدف البحث الحالي الى التعرف على مدى امتلاك طلبة كلية التربية الاساسية للبنية الرياضية .
- ٢- تباينت العينات في الدراسات السابقة، عموما، فان كافة الدراسات اعتمدت على عينة الطلبة باستثناء دراسة (الكتبي، ١٩٩٦) إذ اعتمدت على عينة من مفردات الكتب، واما البحث الحالي فأن عينة البحث تمثل (طلبة كلية التربية الاساسية).
- ٣- تباينت حجوم العينة في الدراسات السابقة، بصورة عامة، لأنّ تحديد حجم العينة يعتمد على عوامل عدة منها طبيعة مجتمع الدراسة وهدف البحث والإجراءات المتبعة فيها والمتغيرات التابعة والمستقلة .

- ٤- اشتركت اغلب الدراسات السابقة في عدم تناولها لمتغير الجنس والفرق بين الذكور والإناث كدراسة (مينا أ، ١٩٨٣)، (مينا ب، ١٩٨٣)، (ياسين، ١٩٨٤)، إما البحث الحالي فقد اتفق معها .
- ٥- اشتركت كل من دراسات (ياسين ، ١٩٨٤)، (مينا أ، ١٩٨٣)، (مينا ب، ١٩٨٣)، (العزي، ٢٠٠٠) مع البحث الحالي باتخاذ الاختبار أداة للتقويم، أما دراسة الكتبي فلم تتناول أي شكل من أشكال الاختبار في قياسها وتقويمها بل تناولت عملية نقد وتحليل للكتب المقررة الستة على المرحلتين المتوسطة والإعدادية
- ٦- تعددت الوسائل الإحصائية المستخدمة في الدراسات السابقة ويرجع هذا التعدد الى التباين في أهداف تلك الدراسات . فقد اشتركت كل من دراسة (مينا أ، ١٩٨٣)، (مينا ب، ١٩٨٣)، (ياسين ، ١٩٨٤)، (العزي، ٢٠٠٠) في استخدام المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري والنسبة المئوية ومعامل الارتباط بيرسون والاختبار التائي لعينة واحدة والاختبار التائي لعينتين مستقلتين ومربع كاي مما قد يساعد الباحثان في الاستفادة منها والاعتماد عليها في تحليل البيانات تحقيقا لاهداف البحث الحالي.
- ٧- أظهرت معظم نتائج الدراسات السابقة الى تفاوت في امتلاك الطلبة على مختلف مراحلهم الدراسية للبنية الرياضية او مدى توفر كتب الرياضيات المدرسية للبنية الرياضية والفرعية بنسب مختلفة والتي قد تفيد في تفسير نتائج البحث الحالي .

الفصل الثالث

إجراءات البحث

يتضمن هذا الفصل عرضاً للإجراءات المتبعة في البحث الحالي من حيث تحديد مجتمع البحث، واختيار عينته الأساسية، والإجراءات المتبعة في بناء الاختبار وتطبيقه على عينة استطلاعية والتحليل الإحصائي للفرقات والتطبيق النهائي للاختبار، وأخيرا الوسائل الإحصائية المستخدمة في معالجة البيانات لاستخلاص النتائج .

أولا : تحديد مجتمع البحث

شمل مجتمع البحث الحالي طلبة المرحلة الرابعة / قسم الرياضيات / الدراسة الصباحية في كلية التربية الأساسية الجامعة المستنصرية للعام الدراسي (٢٠٠٨-٢٠٠٩) وعددهم (٩٠) طالبا وطالبة .

ثانياً: عينة البحث الأساسية

في الدراسات المسحية تؤخذ العينات بنسبة (٢٠ %) من افراد المجتمع اذا كانت صغيرة نسبياً (٥٠٠ . ١٠٠٠) وتتناقص هذه النسب الى ان تصبح (٥ %) من المجتمعات الكبيرة . (عودة والخليلي ، ١٩٨٨ : ١٧٨)
وعليه تم اختيار عينة البحث الأساسية عشوائياً وبنسبة (٥٠ %) من مجتمع البحث الاصيلي والبالغ (٤٥) طالباً وطالبة في الكلية.

ثالثاً: إعداد أداة البحث (اختبار البنية الرياضية)

لغرض تحقيق أهداف البحث اعتمد الباحثان على الاختبار المعد من قبل الباحثة (العزي، ٢٠٠٠)* وعلى الرغم من أن الاختبار كان جاهزاً إلا أن الباحثان لم يكتفيا بذلك إذ قاما بعرض الاختبار على مجموعة من الخبراء ملحق (١) للتأكد من مدى صحته وملاءمته لطلبة الكلية / المرحلة الرابعة / قسم الرياضيات
كما أجرى الباحثان الخطوات الآتية:

أ- تحديد هدف الاختبار

يتحدد هدف الاختبار بالتعرف على البنية الرياضية لدى الطلبة بكل مجالاتها (تبولوجية، جبرية، ترتيبية) وفقاً للتعريفات التي وضعت لهذه المصطلحات والتي وردت في الفصل الأول والاطلاع على الاختبار والتعرف على آراء الخبراء في مدى مناسبته للمستوى العلمي لطلبة الجامعة .

ب - تحديد محتوى الاختبار

يقصد بمحتوى الاختبار المفاهيم الأساسية المقررة للمواد التخصصية للدراسة في أقسام الرياضيات في كليات التربية الأساسية . إذ تم عرض المفردات للدراسة في أقسام الرياضيات المنفق عليها مع الأهداف السلوكية للمفردات التي سبق أن درسها الطلبة على الخبراء والمختصين في قسم الرياضيات وقد تم الاتفاق على هذه المفردات لعدّها مواداً مقررة للدراسة الجامعية بنسبة اكثر من (٨٠ %) من الخبراء.

* الاختبار الذي أعدته (أنفال موفق العزي) "البنية الرياضية لدى طلبة كلية التربية " ٢٠٠٠ م .

ج - صياغة فقرات الاختبار

قام الباحثان بتعديل بعض الفقرات على الاختبار الذي أعدته (العزي، ٢٠٠٠) معتمداً في ذلك على مجموعة من المصادر والدراسات السابقة ورأي الخبراء إذ كان التعديل لغوياً وقد خصَّ بعض الأخطاء العلمية وترقيم البدائل ترقياً آخر.

د - صياغة تعليمات الاختبار

بعد أن تم إجراء بعض التعديلات على فقرات الاختبار في ضوء آراء الخبراء وضعت التعليمات عن كيفية الإجابة على الفقرات بنوعها الاختبار من متعدد والمطابقة بحيث تكون التعليمات سهلة وواضحة ومفهومة ومناسبة لمستوى الطلبة في كليات التربية الأساسية وطريقة الإجابة عنها وكيفية استخدام ورقة الإجابة الخاصة به إذ تم إعداد أوراق خاصة للإجابة عنها .

رابعاً: العينة الاستطلاعية

طبقت هذه التجربة على عينة عشوائية من الطلبة من غير عينة البحث الأساسية حيث بلغ عدد أفرادها (٢٠) طالباً وطالبة ، وكان الهدف من هذا التطبيق هو الكشف عن مدى وضوح التعليمات وعن مدى وضوح كل فقرة من فقرات الاختبار لأجراء عمليات التحليل الإحصائي لتلك الفقرات أي تحديد صعوبتها وقوتها التمييزية وفعالية البدائل ، وقد تبرز أهمية التحليل الإحصائي لتلك الفقرات في أنها تتحكم إلى حد كبير في متوسط درجات الاختبار وانحرافها المعياري والتوزيع التكراري لدرجاته وصدقه وثباته. (السيد، ١٩٧١: ٥٩٥) وقد تم مراعاة الظروف التي يجري فيها الاختبار إذ تكون متوازنة بين جميع الطلبة وبناءً على نتائج تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية توصل الباحثان إلى

١- إن جميع الفقرات مفهومة ولا غموض فيها

٢- إن وقت الإجابة على الاختبار تتراوح بين (٦٠-٩٠) دقيقة

خامساً: تصحيح الاختبار

وضعت درجة واحدة للإجابة الصحيحة وصفرًا للإجابة الخاطئة أو المتروكة أو الأكثر من إجابة لكل فقرة من فقرات الاختبار وتم استخراج الدرجة النهائية عن طريق جمع الإجابات الصحيحة، وللحصول على الدرجة الكلية حددت أوزان الدرجات (صفر، ١) لكل فقرة في الاختبار؛ ولما كان الاختبار بأجمعه يحتوي على (٣٦) فقرة وبعضها متفرعة؛ لذا كانت أقصى درجة يمكن أن يحصل عليها المجيب من الناحية النظرية هي (٧٨) درجة.

سادسا: الصدق

أ - صدق المحتوى

تضمن محتوى الاختبار المفاهيم الأساسية ، والمفردات المقررة في الدراسة في أقسام الرياضيات في كليات التربية الأساسية. ويقصد بالصدق أن تقيس الأداة الأغراض الخاصة التي وضعت من أجلها، وهذا يمدنا بدليل مباشر على مدى صلاحيتها للقيام بوظيفتها ولتحقيق الأغراض التي وضعت من أجلها (الطائي، ١٩٨٣ : ١٥١). وهو يمثل مدى تطابق فقرات الأداة مع مضمون أو محتوى أو هدف الاختبار (الروسان، ١٩٩٨ : ٣١). وقد توصل الباحثان إلى صدق المحتوى عند الاعتماد على أسلوب مراجعة المحكمين، استناداً إلى ما أشار إليه (Ebell) إلى أن أفضل وسيلة لصدق المحتوى لأداة القياس أن يقوم عدد من الخبراء بتقدير مدى تمثيل الفقرات أو العبارات للصفة المراد قياسها . (Ebell ,1956: 556)

وهكذا طلب الباحثان من المحكمين من ذوي الاختصاص في الرياضيات وطرائق تدريسها مراجعة فقرات الأداة وفقاً لما مر ذكره، وقد عبر الخبراء على سلامة تصنيفها ومجالاتها (تكنولوجية، جبرية، تربوية) ، وتم استبعاد كل فقرة أو عبارة لم يوافق عليها (٧٥%) من الخبراء المحكمين فاكثراً.

ب - الصدق الظاهري

وهو الإشارة إلى ما يبدو أن الاختبار يقيسه، فيتضمن فقرات تبدو أنها على صلة بالمتغير الذي يقاس وان مضمون الاختبار متفق مع الهدف منه . (انور، ١٩٩١ : ١٣١) وبدل الصدق الظاهري على المظهر العام للاختبار بوصفه وسيلة من وسائل القياس، وان أفضل وسيلة للتحقق من ذلك هو أن يقوم عدد من الخبراء والمحكمين بتقرير مدى تحقيق الفقرات للصفة المقاسة (دروزة، ١٩٩٧ : ١٦٥)

ولتحقيق هذا الصدق عرض الاختبار على مجموعة من الخبراء بهدف معرفة صلاحية فقراته وبيان آرائهم حول سلامة صياغتها ومدى قياسها للبنية الرياضية وقد عدت الفقرة صالحة إذا حصلت على موافقة بنسبة ٨٠% فما فوق من عدد المحكمين.

سابعاً: تحليل الإحصائي لفقرات الاختبار

يهدف تحليل فقرات الاختبار إحصائياً للتأكد من صلاحية فقراته وتحسين نوعيته، إذ تشير أدبيات القياس النفسي والتربوي إلى إن تحليل فقرات الاختبار يؤدي إلى تحسين نوعيته عند اكتشاف غير الصالح منها . (Scannell,1975: 114)

ومن الاعتبارات الأساسية في بناء الاختبار الجيد، وهو إجراء عملية تحليل إحصائي لفقراته. وتتضمن هذه العملية إيجاد مستوى صعوبة الفقرات وقوة تمييزها (Thorndike,1961: 124)

أ - صعوبة الفقرات

إنَّ الغاية من حساب صعوبة الفقرة هي اختيار الفقرات ذات الصعوبة المناسبة للطلبة لحذف الفقرات السهلة أو الصعبة جداً، فمن الواضح انه اذا لم يتمكن احد من الإجابة على الفقرة بصورة صحيحة فليس من المنطق إبقاؤها في الاختبار، وكذلك بالنسبة للفقرات السهلة جداً التي لا يفشل في الإجابة عنها أحد، إنَّ كلاً من هذين النوعين من الفقرات، أي الصعبة والسهلة جداً لا تساعدنا على معرفة الفرق بين الطلبة ، ولا تؤثر على التباين في درجات الاختبار، لذلك لا تساهم في ثباته أو صدقه، وكلما اقترب مستوى صعوبة الفقرة من (١) أو (صفر) تضعف قدرتها على التمييز وعندما يقترب مستوى صعوبتها من (٥٠%) يكون الاختبار جيداً. فإذا تراوحت صعوبة فقراته بين (٢٠%-٨٠%) وبمعدل (٥٠%) يكون الاختبار جيداً (Bloom,1971:66)

ولإيجاد مستوى صعوبة الفقرات، طبقت المعادلة الخاصة بذلك . (Gronlund,1976:211). وتبين أن معاملات الصعوبة لجميع الفقرات تقع بين (٢٤%-٧٢%) وهو المستوى المقبول لصعوبة الفقرات على أساس ما أشار إليه . (الزويجي، ١٩٨١: ٧٧).

ب - القوة التمييزية للفقرات

إنَّ درجة تمييز الفقرة تدل على قدرتها على التمييز بين مجموعات متشابهة للصفة التي يقيسها الاختبار (Stanley,1970:450). ولغرض الحصول على مؤشر إحصائي عن قدرة الفقرات على التمييز بين الطلبة الذين لديهم قدرة ضعيفة و الذين لديهم قدرات قوية (أي التمييز بين الفقرات) فقد طبق الاختبار على العينة الاستطلاعية المؤلفة من (٢٠) طالباً وطالبة. وبعد إجراء تصحيح الإجابات وترتيب درجات الطلبة تنازلياً حسب درجاتهم الكلية في الاختبار، تم اختيار (٥٠%) مجموعة عليا و (٥٠%) مجموعة دنيا*. واستخدمت هاتان المجموعتان لإيجاد القوة التمييزية للفقرة وقد تم حسابها باستخدام معادلة تمييز الفقرة . (الزويجي، ١٩٨١: ٣٤٠)

* اعتمد الباحثان نسبة (٥٠%) كنسبة قطع المجموعتين لقله عدد أفراد العينة الاستطلاعية .

إذ تراوحت معاملات التمييز المستخرجة بين (٢٥% - ٦٣%) وقد تم قبول جميع الفقرات لان معامل التمييز يعد مقبولاً إذا كان أكبر من (٢٠%). (Ebell,1956: 346)

ثامنا: الثبات

يعد مفهوم الثبات من المفاهيم الأساسية في القياس ويشترط توافره في الاختبار ليكون صالحاً، وهو يعني أن الاختبار مناسب مما يعطي من النتائج. (العيسوي، ١٩٨٥: ٥٨) أي درجة لاتساق في نتائج الاختبار إذ ما أعيد مرة أخرى. (الشيخ ١٩٧٩: ٦٩) واستخدم الباحثان لأستخراج معامل الثبات معادلة (كيودور- رينشاردسون - 20) لإيجاد معامل تجانس الاختبار (عودة، ١٩٩٣: ١٨٢). وبعد إجراء العمليات الإحصائية ظهر أن معامل الثبات (٠,٧٩) وهو معامل ثبات جيد، ويشير (nunnally,1978) إلى أن قيمة الثبات المنحصرة ما بين (٠,٥٠-٠,٦٠) تعد مرضية وكافية لأغراض البحث. (Nunnally,1978: 228)

تاسعا: تطبيق الاختبار النهائي

بعد تحديد عينة البحث الأساسية تم تطبيق اختبار البنية الرياضية بصيغته النهائية فردياً، وكان عدد أفراد المجموعة الذين طبق عليهم الاختبار (٤٥) طالبا وطالبة ، وتم استثارة دافعية الطلبة في حثهم على ضرورة الأجابة لأغراض البحث العلمي وتطويرهم وقد تم توزيع اوراق الاختبار على العينة الاساسية ، وبعد ذلك صحح الاختبار وفق ورقة الاجابة الصحيحة .

عاشرا: الوسائل الإحصائية

استخدم الباحثان الوسائل الإحصائية الآتية وتبعاً لمتطلبات البحث الحالي:

١- معادلة صعوبة الفقرات

$$\text{معادلة صعوبة الفقرة} = \frac{\text{ن ص ع} + \text{ن ص د}}{\text{ن}}$$

إذ إن:

ن ص ع : عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة العليا

ن ص د : عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة الدنيا

ن : عدد الطلبة في إي من المجموعتين (عودة، ١٩٩٨: ٢٨٩).

٢- معادلة تمييز الفقرات

$$\text{معادلة تمييز الفقرة} = \frac{\text{ن ص ع} - \text{ن ص د}}{\text{ن}}$$

إذ أن:

ن ص ع : عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة العليا
ن ص د : عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة الدنيا
ن : عدد الطلبة في أي من المجموعتين

(عودة، ١٩٩٨ : ٢٨٨).

٣- معامل كيو دور - ريتشاردسون - Kuder- Richardson 20

$$R = \frac{N}{1 - N} \left(1 - \frac{\sum C^2}{E} \right)$$

إذ أن :

ص: معامل صعوبة الفقرة
س: معامل سهولة الفقرة
ن: عدد الفقرات
ع^٢: التباين

(عودة، ١٩٩٨ : ٣٢٥)

٤- الاختبار التائي لعينة واحدة مترابطة (t-test).

$$T_{(n-1)} = \frac{X - M}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

إذ أن:

X : المتوسط الحسابي المحسوب من بيانات العينة
M: القيمة التي يفترضها الباحث ممثلة (المتوسط الفرضي للاختبار)
S : الانحراف المعياري المحسوب من بيانات العينة
n : حجم العينة

الفصل الرابع

في هذا الفصل يقوم الباحثان بعرض نتائج البحث على وفق أهداف البحث ومن ثم تفسير تلك النتائج تفسيراً شاملاً، كما يتضمن هذا الفصل الاستنتاجات التي أظهرتها النتائج والتوصيات المرتبطة بها وما توصل إليه البحث من مقترحات.

أولاً: عرض النتائج وتفسيرها

التعرف على مدى امتلاك طلبة كلية التربية الأساسية للبنية الرياضية ككل والفرعية (التبولوجية، الجبرية، الترتيبية) ولتحقيق هذا الهدف تم اختبار صحة الفرضية :

(لا يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسط درجات الطلبة والمتوسط الفرضي لاختبار البنية الرياضية ككل والبنى الفرعية) .

١. إذ أظهرت النتائج حسب الجدول (١) أن القيمة التائية المحسوبة بلغت (- ٣٩,٤٤٠) وهي اصغر من القيمة التائية الجدولية البالغة (-٢,٠٢١) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ودرجة حرية (٤٤) مما يدل على وجود فرق ذا دلالة إحصائية لصالح المتوسط الفرضي لاختبار البنية الرياضية ككل وهذا ما يتفق مع الدراسات السابقة (العزي، ٢٠٠٠) التي أشارت إلى انخفاض في مستوى امتلاك طلبة كلية التربية قسم الرياضيات للبنية الرياضية ، وعليه تبين أن الضعف الواضح في امتلاك طلبة كلية التربية الأساسية للعام الدراسي (٢٠٠٨-٢٠٠٩) الذين تعرضوا للاختبار لم يتمكنوا من الوصول للمستوى المقبول وهو (٥٠%) كحد أدنى وقد يعزي الباحثان سبب الضعف هو عدم القدرة على استيعاب البناء الرياضي ومكوناته من مراحل دراسية سابقة مما يؤثر سلباً في دراستهم الحالية .

جدول (١)

نتائج الاختبار التائي لقياس الفرق بين متوسط الدرجات للطلبة والمتوسط الفرضي للاختبار البنية الرياضية ككل

حجم العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الفرضي	درجة الحرية	القيمة التائية الجدولية	القيمة التائية المحسوبة
٤٥	١٥,٢٠٠	٤,٠٤٨	٣٩	٤٤	- ٢,٠٢١	- ٣٩, ٤٤٠

٢- لا يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسط درجات الطلبة والمتوسط الفرضي (للبنية التبولوجية) حيث ظهر في الجدول (٢) أن المتوسط الحسابي لدرجات الطلبة على فقرات البنية التبولوجية كان اقل من المتوسط الفرضي لها ، وباستخدام الاختبارالتائي لعينة واحدة لاحظ الباحثان القيمة التائية المحسوبة بلغت (-٢٥,٤٩٢) وهي اصغر من القيمة الجدولية (-٢,٠٢١) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ودرجة

حرية (٤٤) وهذا يدل على وجود فرق ذا دلالة إحصائية لصالح الوسط الفرضي للفقرات الاختبارية للبنية التبولوجية والتي تضم الحقائق والمفاهيم والمبادئ التبولوجية ومعرفة العلاقة بينها.

وهو ما يشير إلى الضعف في مدى امتلاك الطلبة للبنية التبولوجية إذ أن الذين تعرضوا للاختبار لم يتمكنوا من الوصول إلى المستوى المقبول وهو (٥٠%) كحد أدنى. وقد عزا الباحثان ذلك بسبب عدم تطوير الطلبة لأنفسهم أو عدم مراجعتهم لما درسوه في المرحلة الجامعية من المفاهيم التبولوجية التي تدرس في المواد الرياضية التخصصية في قسم الرياضيات ومن ثم تطبيقها عملياً فأصبحت المعلومات لديهم قيد النسيان.

جدول (٢)

نتائج الاختبار التائي لقياس الفرق بين متوسط درجات الطلبة والمتوسط الفرضي لفقرات (البنية التبولوجية)

حجم العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الفرضي	درجة الحرية	القيمة التائية المحسوبة	القيمة التائية الجدولية
٤٥	٦,٠٤٤	٢,٦١٩	١٦	٤٤	٢٥,٤٩٢-	٢,٠٢١-

إذ أظهرت نتائج الاختبار التائي في جدول (٣) أن القيمة التائية المحسوبة والبالغة (-٢٩,٠٢٦) اصغر من القيمة التائية الجدولية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ودرجة حرية (٤٤) والبالغة (-٢,٠٢١) مما يشير إلى وجود فرق ذا دلالة إحصائية لصالح المتوسط الفرضي لفقرات (البنية الجبرية) إذ تتضمن هذه الفقرات المعلومات والمفاهيم المتعلقة بالبناء الجبري ومكوناته التي تدرس في المرحلة الابتدائية والمتوسطة والثانوية والجامعية بنظام منتظم ومتعاقب، و يعلل الباحثان سبب انخفاض مستوى الطلبة في هذا النوع من البنى قد يكون لضعف في إمكانيتهم العلمية في دروسهم السابقة، فضلاً عن عدم إيصال المعلومات لهم بطرائق تدريس مناسبة وعدم الربط بين الخبرات السابقة والخبرات الجديدة التي قد تدرس منفصلاً بعضها عن البعض الآخر.

جدول (٣)

نتائج الاختبار التائي لقياس الفرق بين المتوسط الحسابي لدرجات الطلبة والمتوسط الفرضي لفقرات (البنية الجبرية)

حجم العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الفرضي	درجة الحرية	القيمة التائية المحسوبة	القيمة التائية الجدولية
٤٥	٨,٥٣٣	٢,٨٨١	٢١	٤٤	٢,٠٢١-	٢٩,٠٢٦-

٤- لا يوجد فرق ذا دلالة احصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسط درجات طلبة كلية التربية الأساسية والمتوسط الفرضي بالنسبة للفقرات الاختبارية المتعلقة (بالبنية الترتيبية) . نلاحظ في جدول (٤) إن القيمة التائية المحسوبة (-١٤,١٠٠) وهي اصغر من القيمة التائية الجدولية (-٢,٠٢١) مما يدل على وجود فرق ذا دلالة إحصائية لصالح الوسط الفرضي لاختبار (البنية الترتيبية) .

ويعزو الباحثان سبب ذلك عدم فهم الطلبة للبنية الترتيبية وما يتعلق بالعمليات والعلاقات بين المفاهيم والمبادئ وبالأخص العلاقات الترتيبية ، وانهم كانوا يدرسون المادة من اجل النجاح في الامتحان فقط وليس لأدراك ما درسه .

جدول (٤)

نتائج الاختبار التائي لقياس الفرق بين المتوسط الحسابي لدرجات الطلبة والمتوسط الفرضي لفقرات (البنية الترتيبية)

حجم العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الفرضي	درجة الحرية	القيمة التائية الجدولية	القيمة التائية المحسوبة
٤٥	٠,٦٤٤	٠,٦٤٥	٢	٤٤	-٢,٠٢١	-١٤,١٠٠

ثانياً: الاستنتاجات

- ١- الضعف في مدى امتلاك طلبة كلية التربية الأساسية للبنية الرياضية ككل تحت المقياس المعتمد في مدى امتلاك (٥٠%) من الاختبار المعد لقياس هذه البنية.
- ٢- الضعف في مدى امتلاك الطلبة للبنية التكنولوجية تحت المقياس المعتمد (٥٠%) من الاختبار المعد لقياس هذه البنية.
- ٣- الضعف في مدى امتلاك الطلبة للبنية الجبرية تحت المقياس المعتمد (٥٠%) من الاختبار المعد لقياس هذه البنية.
- ٤- الضعف في مدى امتلاك الطلبة للبنية الترتيبية تحت المقياس المعتمد (٥٠%) من الاختبار المعد لقياس هذه البنية.
- ٥ . ضعف في قدرة الطلبة على الربط بين الحقائق والمفاهيم، واستيعاب خصائص النظام الرياضي ومكوناته الفرعية .
٦. ضعف في اكتساب المفاهيم والمبادئ والتدريب على المهارات الرياضية التي تربط بين جميع مكونات البنية الرياضية .

ثالثاً: التوصيات

- ١- تنظيم برامج تدريبية ذات أهداف محددة تقوم على اكتساب الطلبة للبنية الرياضية والفرعية
- ٢- إضافة مفردات الى الكتب المدرسية للمرحلة الثانوية ذات صلة بالبنية الرياضية بشكل مبسط وواضح، سواء أخذت صورة فلسفة الرياضيات أم طبيعة الرياضيات أم منهاج أساليب البحث في الرياضيات.
- ٣- إقامة دورات تدريبية تقيمها وزارة التربية لمدرسي الرياضيات للمراحل الدراسية قبل الجامعة فيما يتعلق بالبنية الرياضية .
- ٤- التأكيد على أهمية البنية الرياضية وتوضيح أنواعها عند تدريسها للطلبة في الكلية من قبل المدرسين.
- ٥ . ضرورة استخدام تدريسي كليات التربية الاساسية لطرائق ونماذج تدريسية توضح العلاقات بين مكونات البنية الرياضية والمعرفة الرياضية .

رابعاً: المقترحات

يقترح الباحثان إجراء دراسات في

- ١- معرفة ما يمتلكه طلبة قسم الرياضيات / الدراسة المسائية للبنية الرياضية.
- ٢- معرفة ما يمتلكه الطلبة في كليات التربية الاساسية في الجامعات الاخرى .
- ٣- مقارنة مدى امتلاك البنية الرياضية لخريجي قسم الرياضيات كليات التربية الاساسية وكليات العلوم والتربية .
- ٤- التتبع لمناهج الرياضيات في المراحل الدراسية الابتدائية والمتوسطة والإعدادية والجامعية من حيث البنى التكنولوجية و الجبرية والترتيبية
- ٥- اثرأستخدام طرائق ونماذج تدريسية مناسبة لاستيعاب مفاهيم وتعاميم وعلاقات البنى الرياضية في تحصيل طلبة المراحل الدراسية المختلفة .

المصادر

أولاً: المصادر العربية

- ١- إبراهيم، مجدي عزيز (١٩٨٥): تدريس الرياضيات في التعليم غير الجامعي، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة.
- ٢- ابو صالح، محمد صبحي وآخرون (١٩٩٣)، مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، ط١، وزارة التربية والتعليم العالي، قطاع التدريس والتأهيل، الجمهورية اليمنية.
- ٣- ابو زينة، فريد كامل (١٩٨٢): الرياضيات مناهجه وأصول تدريسها، ط١، دار الفرقان للنشر والتوزيع، جامعة اليرموك.

- ٤- (١٩٩٤): مناهج الرياضيات وتدريسها، دار الفلاح للنشر والتوزيع، دبي.
- ٥- أنور ، عبد الرحمن ، وآخرون (١٩٩١): التقويم والقياس ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، بغداد.
- ٦- بل ، هـ. فردريك (١٩٨٦): طرق تدريس الرياضيات، ترجمة محمد أمين المفتي، ممدوح محمد سليمان، الجزء الأول، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة.
- ٧- البياتي، عبد الجبار توفيق وزكريا اثناسيوس (١٩٧٧): الإحصاء الوصفي والاستدلالي، مطبعة مؤسسة الثقافة العالمية /بغداد .
- ٨- خضر ، نائلة حسن احمد (١٩٨٤): "دور الطريقة البديهية في الرياضيات الحديثة والإحداث التضمين التربوي لها" دراسات تربوية رائدة في الرياضيات، العدد الأول، صحيفة التربية القاهرة.
- ٩- (١٩٨٨): أصول تدريس الرياضيات، عالم الكتب ، القاهرة.
- ١٠- الخالدة، محمد محمود، وآخرون (١٩٩٣): طرق تدريس عامة، وزارة التربية والتعليم قطاع التدريس والتأهيل مطبعة وزارة التعليم العالي، ط١، صنعاء.
- ١١- دروزة، افنان نظير (١٩٩٧): النظرية في وضع الاسئلة التعليمية، دليل المعلم والطالب، ط١، جامعة النجاح الوطنية، نابلس.
- ١٢- روبرت موريس (١٩٨٧): إعداد معلم المرحلة الابتدائية لتعلم الرياضيات: دراسات في علم الرياضيات، ترجمة عبد الفتاح الشراوي، مطبعة مكتب التربية العربي لدول الخليج، الرياض.
- ١٣- الروسان، فاروق (١٩٩٨) أساليب القياس في التربية الخاصة، ط٢ دار الفكر للطباعة والنشر ،عمان.
- ١٤- روفائيل، عصام وصفي ومحمد احمد يوسف (٢٠٠١): تعليم وتعلم الرياضيات في القرن الحادي والعشرين، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة.
- ١٥- الزوبعي ، عبد الجليل ابراهيم وآخرون (١٩٨١) ، الاختبارات والمقاييس النفسية، جامعة الموصل، الموصل.
- ١٦- سلامة، حسن علي (١٩٩٥): طرق تدريس الرياضيات بين النظرية والتطبيق، ط١، مطبعة الفجر الجديد للنشر والتوزيع، القاهرة.
- ١٧- السيد فؤاد البهي (١٩٧١) : علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري ، ط٢، مطبعة دار التأليف.
- ١٨- الشارف، احمد العريفي (١٩٩٦): طرق تدريس الرياضيات، الجامعة المفتوحة طرابلس.
- ١٩- الشبلي، ابراهيم (١٩٨٦): المناهج بناؤها وتنفيذها وزارة التربية، بغداد.
- ٢٠- شغموم، الميلودي (١٩٨٤): الوحدة والتعدد في الفكر العلمي الحديث، ط١، دار التنوير للطباعة والنشر، بيروت.
- ٢١- الشيخ، سلمان أحرصري (١٩٧٩)، أعداد الاختبارات التحليلية وأراء حول البحوث التربوية، المطبعة العربية الحديثة /القاهرة.
- ٢٢- الصادق، إسماعيل محمد الأمين محمد (٢٠٠١). طرق تدريس الرياضيات -نظريات وتطبيقات. ط١، دار الفكر العربي، القاهرة.
- ٢٣- الصقار، عبد الحميد سليمان (١٩٨١): "موقع الهندسة في منهاج الرياضيات المدرسية وفق الأساليب العصرية": مجلة الرياضيات والفيزياء، العدد ٧، مطبعة كلية العلوم.

- ٢٤- الطائي، نزار مهدي (١٩٨٣)، القياس في البحث التربوي ، محاضرات في البحث التربوي ،المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج، مكتب التربية العربية لدول الخليج ، الكويت.
- ٢٥- العابد، عدنان وعبد الرحيم القواسمه (١٩٨٩): أساليب تدريس الرياضيات لمعلمين وطلبة الدبلوم والكليات، عمان.
- ٢٦- العابدي، مصلح محمد محمود (١٩٩٠): استراتيجيات البرهان وحل المسائل الرياضية، وزارة التربية، مكتبة المنتصر للطباعة، بغداد.
- ٢٧- عدس، عبد الرحمن (١٩٩٨): علم النفس التربوي- نظرة معاصر، ط١، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان.
- ٢٨- العزي، انفال موفق (٢٠٠٠م): " البنية الرياضية لدى طلبة كليات التربية"، كلية التربية ابن الهيثم/ جامعة بغداد (رسالة ماجستير غير منشورة).
- ٢٩- عقيلان، إبراهيم محمد (٢٠٠٠): مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، ط١، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- ٣٠- عودة، احمد سليمان و الخليلي ،خليل يوسف (١٩٨٨): الإحصاء للباحث في التربية والعلوم الإنسانية، دار الفكر للنشر والتوزيع، عمان.
- ٣١- عودة، احمد سليمان (١٩٩٣)، القياس والتقويم في العملية التدريسية ، ط٢، دار الامل، عمان.
- ٣٢- (١٩٩٨)، القياس والتقويم في العملية التربوية ، ط٢ دار الأمل للنشر والتوزيع / الأردن.
- ٣٣- العيسوي، عبد الرحمن محمد (١٩٨٥) ،القياس والتجربة في التربية وعلم النفس، كلية الآداب / جامعة الإسكندرية.
- ٣٤- فارس، سندس عزيز ، (٢٠٠٥): " بناء أداة لتقويم مدرس الرياضيات في المرحلة الثانوية" ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية جامعة البصرة.
- ٣٥- الكتبي، سليم حسن (١٩٩٦): " البنى الرياضية ومناهج الرياضيات في المرحلتين المتوسطة والإعدادية (نقد وتحليل) " :المجلة العلمية لجامعة تكريت -العلوم الإنسانية، المجلد ٣، العدد ٢، مطبعة كلية التربية.
- ٣٦- (١٩٩٧): منهج البحث العلمي في الرياضيات (منهج تفكير)، المكتبة الوطنية، بغداد.
- ٣٧- (١٩٩٨): " السمات الفكرية للرياضيات المعاصرة" مجلة علوم المستنصرية، المجلد ٩، العدد ١، مطبعة كلية العلوم في جامعة المستنصرية، بغداد.
- ٣٨- مينا، فايز مراد ١٩٨٣: بعض الفروض عن الاختلافات بين المدارس الشاملة والانتقائية في إنجلترا فيما يتعلق ببعض نواتج تدريس الرياضيات: مجموعة بحوث ومقالات في التربية، دار الثقافة للطباعة والنشر، القاهرة.
- ٣٩- مينا، فايز مراد ١٩٨٣: " فهم طلاب شعب الرياضيات جامعة عين شمس لبنية الرياضيات" مجموعة بحوث ومقالات في التربية، دار الثقافة للطباعة والنشر، القاهرة.
- ٤٠- هندام، يحيى حامد (١٩٨٢): تدريس الرياضيات، ط١، دار النهضة العربية، القاهرة.
- ٤١- ياسين، عادل عبد الكريم(١٩٨٤): فضاء المعرفة - منهجية خوارزمية التطور تعليم وتعلم الرياضيات، ط١، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي إدارة التأليف والترجمة، الكويت.

البنية الرياضية لدى طلبة كلية التربية الأساسية.....أ.م. منى طه أمين ، أ.م. محاسن مخلوان داود
٤٢- يونسكو (١٩٦٦): "اتجاهات حديثة في تدريس الرياضيات"، ترجمة احمد حماد، المجلة الأولى، الهيئة
المصرية العامة للكتاب، دار التأليف والنشر بالتعاون مع منظمة اليونسكو، المطبعة الثقافية، القاهرة.

ثانياً. المصادر الأجنبية

43. Blom,B.S. and others,(1971) Hand Book formative and Samative Education of Student learning، new yorkm mc graw-hill.
44. Ebel , R.L.(1956), Measuring Educational Achivement 2nded, New jersey printice-hall.
45. Gronlund, Norman E,(1976) Measurement of Evaluation in teaching, new york , macmillan ,.
46. Nannally J.C, (1978), Introduction to Psychoieglcal measurement, new york, mcgram-hall.
47. Scannell, D(1975) ,Testing and Measurement in the Classroom ,Boston Houghtion, .
48. Stanly, J., and Hopkins K.D (1970): Education and Evalution. New jersey, englwood gliffs printice-hall.
49. Thorndike,R Elizabeth. H.,(1961) Measurment and Evaluation in Psychology and Education ،’’3rded, Wily.

ثالثاً. مصادر الانترنت

- 50 . WWW.Userpedia.com, index, php 62.