الماء الطلاب / المعلمين بالأسس المنطقية للبرهان الرياضى وتدريبهم على أساليب البرهنة وأثر ذلك على تنمية مهاراتهم فى تدريس الهندسة واتجاهاتهم نحو تدريسها

دكتور / حفنى اسماعيل محمد
مدرس تعليم الرياضيات ،
كلية التربية بقنا ـ جامعة أسيوط

* مشكلة الدراسة :

يتطلب اعداد المعلم الاهتمام بأساسيات عديدة منها الأساس الأكاديمى ، والأساس المهنى ، والأساس الثقافى حيث يعد الأساسان الأكاديمى والمهنى دعامتين أساسيتين لنجاح المعلم فى القيام بعملية التدريس ، ومن جانب آخر فان تمكن المعلم من المهارات اللازمة لتدريس مادة تخصصه واتجاهه نحو تدريس تلك المادة من المحددات الأساسية لكيفية تدريسه لها ، ومدى استفادة تلاميذه منه (١٨ : ٥٦١ ـ ٥٧٠) .

وبالرغم من أن مفهوم مهارات التدريس ليس مفهوماً جديداً ، فهو أحد المفاهيم التى غالبا ماتناولتها أدبيات اعداد المعلم وتدريبه ، وكذلك العديد من الدراسات التى أوضحت العلاقة بين تدريب المعلمين واكتسابهم لمهارات التدريس (آمر Emmer (١٧) ، ستاهل Stahl (٢٢) ، شيرمان وجلس Sherman & Gils (٢١) . الا أننا نلحظ فى الوقت الراهن محاولات طموحه للارتقاء بالمستويات المهنية لتدريس الرياضيات عالمياً لعل من أبرزها ماصدر مؤخراً عن المجلس القومى الأمريكى لمعلمى الرياضيات (NCTM ١٩٩٠ (٢٠) فى وثيقته المشهورة " المستويات المهنية لتدريس الرياضيات " Professional Standardr for Teaching Mathematics " والتى تتضمن صفات الأداء المهنى الجيد لمعلم الرياضيات على صورة مستويات أو معايير للأداء منها نالم نعهد التأكيد عليه بنفس القدر من قبل مثل " قدرة المعلم على ادارة التفاعل الصفى " و " قدرته على تنمية مهارات التواصل الرياضى لدى طلابه " وقدرته على عرض المادة كشبكة مترابطة من المفاهيم والحقائق والتعميمات " ، و " قدرته على البحث فى المادة وفى تدريسها " ، ... ، الى غير ذلك من المعايير المهنية التى وردت فى تلك الوثيقة .

ولكن في الوقت الذى ينظر فيه الى اعداد المعلم على أنه العملية التى من شأنها تكوين أو زيادة او تطوير حصيلته من مهارات التدريس (١٩ : ٦٩ ــ ٨١) ، نجد أن هناك قصوراً فى اعداد معلم الرياضيات يجعله غير متمكن من فهم وتدريس الرياضيات المدرسية وذلك لأن مقرر طرق تدريس الرياضيات يقدم فى صورة نظريه منفصلة عن برنامج التربية العملية مما أدى الى عدم تمكن المعلمين من مهارات تدريس الرياضيات ، وخاصة مهارات تدريس الهندسة .

حيث أكدت دراسات وكتابات المهتمين بتعليم الرياضيات (٧ : ٢٤٨)، (٤٠-١ : ٤٤) ، (٦ : ١٦٢) على أن معظم معلمى الرياضيات ودارسيها يجدون صعوبة فى فهم أساليب البرهان الرياضى ، فالمعلمون فى تدريسهم يجدون صعوبة كبيرة فى مساعدة التلاميذ على أن يكتسبوا المهارة فى ممارسة هذه الأساليب ، بل ان بعض المعلمين يجدون صعوبة فى برهنة بعض التمارين بسهولة ، أما التلاميذ فمعظمهم لايحبون الرياضيات لما تتطلبه دراستها من براهين ، وان كثيراً من التلاميذ يحفظون براهين النظريات لكتابة مايأتى منها فى الامتحانات ، ولايجرؤون على التصدى لبرهنة التمارين نظراً لما يواجهونه من صعوبات فى هذه البراهين ، ويرجع هذا الى أن معظم معلمى الرياضيات والتلاميذ قد تعلم البرهان الرياضى عن طريق التقليد ، ولم تتح لهم فرصة دراسة البرهان الرياضى من حيث أساليبه وأسسه المنطقية وغير ذلك مما يساعدهم على فهم طبيعة البرهان الرياضى ، والتدريب على مهارات البرهان وأدائها .

ولقد لاحظ الباحث من خلال تدريسه لمقرر طرق تدريس الرياضيات تعثر الطلاب / المعلمين فى برهنة بعض التمرينات الهندسية التى كانت ترد كأمثلة أثناء الشرح أو برهنتها بخطوات أكثر مما يستوجبه الحل الصحيح ، كما لاحظ الباحث أثناء اشرافه على التربية العملية عزوف البعض من الطلاب / المعلمين عن حصص الهندسة لصعوبة تدريسها مقارنة بأفرع الرياضيات الأخرى ، كذلك ضعف أدائهم فى تدريس الهندسة وعدم استخدامهم للطريقة التحليلية فى التفكير فى البرهان .

ومن ثم يجب ازالة وعلاج بعض الصعوبات والمعوقات التى تحول دون الملم المعلمين والتلاميذ بمهارات البرهنة الرياضية والأسس المنطقية التى يعتمد عليها البرهان ، وذلك

لأن الرياضيات عبارة عن استنباطات من الأصول المنطقية وأن العمليات الرياضية هي عمليات منطقية فى الواقع ، والبرهان الرياضى أداة هامة لمساعدة التلاميذ على استيعاب القوانين المنطقية وتذكر الحقائق والمفاهيم والمبادى الرياضية عن طريق بناء علاقات بينها ، كما يعد أسلوباً هاماً من أساليب تنمية مهارة حل المشكلات .

وتأكيداً لأهمية البرهان الرياضى ماذكره جورج بوليا (١٩٥٧) حين سئل " لماذا تدرس البرهان " بأنه : اذا فشل التلميذ فى التعرف على حقيقة هندسية معينة فهو لايفقد كثيراً ، فقد يكون استخدامه لهذه الحقائق قليلاً فى حياته العملية ولكنه اذا فشل فى التعرف على البراهين الهندسية فانه يكون بذلك قد فقد أبسط وأفضل الأمثلة كشواهد صادقة ، وفقد أفضل فرصة لاكتشاف فكرة التعليل القوى التشدد (٦ : ١٦١ ـ ١٦٢) .

ونظرا لأهمية البرهان الرياضى فقد ركزت عدة بحوث لتعليم الرياضيات ضمن توصياتها على ضرورة علاج قصور فهم الطلاب له (١٤) ، (٣) ، (١٣) ، (١) .

واذا كان اكتساب مهارات البرهنة يرتكز على جانب معرفى (نظرى) يجب أن يلم به الطلاب / المعلمون وجانب عملى لممارسة أساليب البرهنة ، الا أن هذا غير كاف مالم تكن اتجاهات المعلمين ايجابيه نحو تدريس الهندسة ، ورغم أن العديد من الدراسات قد تناولت اتجاهات الطلاب والمعلمين نحو الرياضيات (دراسة مادة الرياضيات) الا أنه من الملاحظ ندرة الابحاث التى تناولت اتجاهات المعلمين نحو تدريس الرياضيات ، وكذلك العلاقة بين مهارات التدريس لدى المعلمين واتجاهاتهم نحو تدريس الرياضيات .

ولذا كانت هذه الدراسة محاولة " لمعرفة أثر الم الطلاب/المعلمين بكلية التربية بالأسس المنطقية للبرهان الرياضى وتدريبهم على أساليب البرهنة على تنمية مهاراتهم فى تدريس الهندسة واتجاهاتهم نحو تدريسها " .

أسئلة الدراسة :

تحددت مشكلة الدراسة فى الاجابة عن الاسئلة التالية :

(١) ماأثر تدريس وحدة " الأسس المنطقية للبرهان الرياضى وأساليب البرهنة " والتدريب على أساليب البرهنة على الملم الطلاب / المعلمين بالمفاهيم والعلاقات الرياضية المتضمنة بالوحدة ؟

(٢) ماأثر إلمام الطلاب / المعلمين بالأسس المنطقية للبرهان الرياضى وتدريبهم على أساليب البرهنة على تنمية مهاراتهم فى تدريس الهندسة ؟

(٣) ماأثر الملم الطلاب / المعلمين بالأسس المنطقية للبرهان الرياضى وتدريبهم على أساليب البرهنة على تنمية اتجاهاتهم نحو تدريس الهندسة ؟

(٤) هل هناك علاقة بين اكتساب الطلاب / المعلمين لمهارات تدريس الهندسة واتجاهاتهم نحو تدريسها ؟

فروض الدراسة :

حاول الباحث التأكد من صحة الفروض التنبؤية التالية :

(١) هناك فرق ذو دلالة احصائية بين تحصيل الطلاب / المعلمين للمفاهيم والعلاقات الرياضية المتضمنة بوحدة الأسس المنطقية للبرهان الرياضى وأساليب البرهنة بعد دراستهم لها وتحصيلهم قبل دراستها فى صالح التطبيق البعدى .

(٢) هناك فرق ذو دلالة احصائية فى مهارات تدريس الهندسة لدى الطلاب/ المعلمين قبل اجراء تجربة الدراسة وبعدها فى صالح التطبيق البعدى .

(٣) هناك فرق ذو دلالة احصائية فى اتجاهات الطلاب / المعلمين نحو تدريس الهندسة قبل اجراء تجربة الدراسة وبعدها فى صالح التطبيق البعدى .

(٤) هناك علاقة ارتباطية موجبة بين اكتساب الطلاب / المعلمين لمهارات تدريس الهندسة واتجاهاتهم نحو تدريسها .

أهـداف الدراسة :

تهدف الدراسة الى :

(١) تزويد بعض الطلاب / المعلمين بالأسس المنطقية للبرهان الرياضي وأساليب البرهنة وتدريبهم على أساليب البرهنة باستخدام أسلوب التدريس المصغر .

(٢) قياس أثر المام الطلاب / المعلمين بالأسس المنطقية للبرهان الرياضي وتدريبهم على أساليب البرهان باستخدام أسلوب التدريس المصغر على تنمية مهاراتهم في تدريس الهندسة واتجاهاتهم نحو تدريسها .

مسلمات الدراسة :

(١) يستند البرهان الرياضي على أسس منطقية تتوقف عليها صحته من عدمه ويجب أن يلم معلم الرياضيات بها .

(٢) أحد أهداف اعداد معلمي الرياضيات (قبل الخدمة) هو تنمية قدرتهم على استخدام أساليب البرهان الرياضي بنجاح في تدريسهم .

حـدود الدراسة :

- اقتصرت مجموعة الدراسة على طلاب الفرقة الرابعة شعبة الرياضيات بكلية التربية بقنا العام الجامعي ١٩٩٣/٩٢م .

مصطلحات الدراسة :

- البرهان الرياضي : تتبنى الدراسة الحالية تعريف وليم عبيد وآخرين (١٥ : ١٦٧) للبرهان الرياضي على أنه "معالجة لفظية أو رمزية تتمثل في تتابع من العبارات تستنبط كل منها من سابقتها استناداً الى شواهد معترف بصحتها (مثل المسلمات والنظريات والمعطيات) واستنباطاً بأساليب يقرها المنطق .

ويكون البرهان الرياضى صحيحاً اذا وفقط اذا :

ا ـ كانت الاستراتيجية المستخدمة تعتمد على توتولوجية منطقية .

ب ـ كانت العبارات المستخدمة كشواهد مقبولاً بصحتها .

ـ مهارات تدريس الهندسة : يقصد بها سلوكيات التدريس التى يقوم بها المعلم داخل الفصل الدراسى والتى يمكن ملاحظتها أثناء تدريسه للهندسة النظرية .

ـ الاتجاه نحو تدريس الهندسة : ويقصد به موقف الطلاب / المعلمين نحو تدريس الهندسة بالقبول أو الرفض ، ويستدل على ذلك من استجاباتهم على عبارات مقياس الاتجاه نحو تدريس الهندسة الذى تم اعداده .

أدوات الدراسة :

تمثلت أدوات الدراسة والتى تم اعدادها فى :

(١) وحدة الأسس المنطقية للبرهان الرياضى وأساليب البرهنة .

(٢) اختبار تحصيلى لقياس مدى الم الطلاب / المعلمين بالفرقة الرابعة شعبة الرياضيات بكلية التربية بالمفاهيم والعلاقات المتضمنة بوحدة الأسس المنطقية للبرهان الرياضى وأساليب البرهنة

(٣) بطاقة ملاحظة لتقويم مهارات تدريس الهندسة لدى الطلاب / المعلمين بالفرقة الرابعة شعبة الرياضيات بكلية التربية

(٤) مقياس الاتجاه نحو تدريس الهندسة لدى الطلاب / المعلمين بالفرقة الرابعة شعبة الرياضيات بكلية التربية

خطة الدراسة :

أولا : الاطار النظرى للدراسة واشتمل على مايلى : ـ البرهان الرياضى (تعريفه ـ أسسه المنطقية ـ أساليبه ـ أهمية الم المعلمى الرياضيات بأساليبه) .

- أسلوب التدريس المصغر ودوره في تدريب المعلمين .

ثانيا : التصميم التجريبي للدراسة واشتمل على مايلي :

- اعداد وحدة الأسس المنطقية للبرهان الرياض وأساليب البرهنة .
- بناء الاختبار التحصيلي لقياس مدى الملم الطلاب / المعلمين بالمفاهيم والعلاقات المتضمنة بوحدة الأسس المنطقية للبرهان الرياضي وأساليب البرهنة .
- بناء بطاقة الملاحظة لتقويم مهارات تدريس الهندسة لدى الطلاب / المعلمين
- بناء مقياس الاتجاه نحو تدريس الهندسة لدى الطلاب / المعلمين .
- اجراء تجربة الدراسة .

ثالثا : نتائج الدراسة وتحليلها وتوصيات الدراسة والقيمة التربوية لما تم التوصل اليه من نتائج .

الاطـار النظرى للدراسـة

أولا : البرهان الرياضـى :

* البرهان ـ على وجه العموم ـ هو أية مناقشة أو تقديم لشواهد تقنع شخصاً ما بقضية معينة (٦ : ١٤١) .

ويعرف البرهان الرياضى على أنه " معالجة لفظية أو رمزية تتمثل فى تتابع من العبارات تستنبط كل منها من سابقتها استنادا الى شواهد معترف بصحتها (مثل المسلمات والنظريات والمعطيات) واستنباطاً بأساليب يقرها المنطق . ويكون البرهان الرياضى صحيحاً اذا وفقط اذا :

ا ـ كانت الاستراتيجية المستخدمة تعتمد على توتولوجية منطقية .

ب ـ كانت العبارات المستخدمة كشواهد مقبولة بصحتها (١٥ : ١٦٧) .

ويتضح مما سبق أن البرهان الرياضى يستند دائماً على توتولوجية منطقية (تقرير مركب دائم الصواب) وإلا فإنه لايصلح برهاناً رياضياً ، ولكن البرهان الرياضى ـ على الرغم من أنه مبنى على مناقشات منطقية ـ الا أنه ينتهى باشتقاق نتائج من فروض، فاذا افترضنا صحة مجموعة من الفروض فانه يمكننا استخدام المناقشات الاستنباطية الصحيحة لاثبات صحة النتائج . لذا يختلف البرهان عن الاقناع إذ أن مجرد الاقناع لايعنى أن هناك برهاناً ، فوسائل الاقناع متعددة وتعتمد على شواهد جزئية كالاستنتاج والاستناد الى السلطة والتجريب أى يعتمد على أحد شرطى البرهان فقط .

ـ الأسس المنطقية للبرهان الرياضى :

المنطق علم مستقل بذاته له أصوله ومقوماته الخاصة به ، ولكن هناك علاقة وثيقة بين المنطق والرياضيات حيث ان جميع القضايا فى الرياضيات قضايا منطقية ، فالرياضيات

البحثة هي جمع من القضايا على صورة لكل (ق) يلزم (ل) إذا كانت ق فان ل)
كما أن البرهان الرياضي هو عبارة عن اثبات صحة قضية ما من خلال أدلة متتابعة من العبارات تستنبط كل منها من سابقتها إستناداً الى شواهد معترف بصحتها واستنباطاً بأساليب يقرها المنطق .

وعليه يمكن القول ان الرياضيات عبارة عن استنباطات من الأصول المنطقية وأن العمليات الرياضية هي عمليات منطقية ، لذا فان الأسس المنطقية للبرهان الرياضي تشتق من المنطق الرمزي وهو عبارة عن مجموعة من القواعد والأساليب التي تستخدم للحكم عما اذا كان استنتاج تقريرما من تقرير أو تقارير سابقة عليه ممكناً أم لا (٧ : ٢٣٠)

ويرى شوق (٧ : ٢٣٤ ـ ٢٤٥) أن الأسس المنطقية للبرهان الرياضي هي :
(١) واوا العطف " و " (٨) .
(٢) أداة الربط " أو " (٧) .
(٣) أداة الربط " اذا كان ... فان " (⟵) .
(٤) الشرط " اذا وفقط اذا " (⟷)
ثم التقارير مطلقة الصواب (التوتولوجي) .

ويرى الغزي وعبيد (٢ : ٢٨ ـ ٦١) أن الأسس المنطقية للبرهان الرياضي هي العمليات المنطقية مثل :
(١) النفي (~) (٢) العطف " و " (٨) .
(٣) الفصل " أو " (٧) . (٤) الشرط " إذا كان .. فان (⟵)
(٥) الشرط الثنائي " اذا وفقط اذا " (⟷) .
كذلك العلاقات المنطقية مثل :
ـ التكافؤ (≡) .
ـ التضمين (أو التوتولوجي) (⟵)

مما سبق تتضح أهمية المنطق الرياضي لتنظيم عملية التفكير والمناقشة واخضاعها لأسس موضوعية من خلال قواعد وعلاقات منطقية وترجمتها الى نسق من المفاهيم المنطقية التي تمثل الحقائق الرياضية وبراهينها تمثيلاً رمزياً .

ولذا يرى فريدرك هـ بل (٦ : ١٦٠) أنه قبل أن يستوعب الطلاب البراهين الرياضية لابد لهم أن يفهموا الصور المنطقية التي تستند اليها كل البراهين ، وأن كثيرا من المعلمين يفضلون ادماج مبادئ المنطق وصيغ البراهين وتطبيقاتها في كل مقررات الرياضيات وفروعها .

حيث توصلت بعض الدراسات (٦١) ، (٩) الى أن تدريس مقرر مبسط في المنطق الرياضي قبل تدريس مقررات الهندسة يزيد من استيعاب التلاميذ للبرهان الاستدلالي ويسهم في تنمية جوانب التفكير الناقد .

لذا ركزت الدراسة الحالية على اعطاء الطلاب / المعلمين نبذه مختصرة عن الأسس المنطقية التي يعتمد عليها البرهان بصورة منفصلة أولا ثم ادماج مبادئ المنطق مع كل أسلوب من أساليب البرهان حسب نوعه ونوع التقرير المنطقي الذي يتطلبه وكيفية تطبيق ذلك في البرهنة .

ـ أساليب البرهان الرياضي :

نظراً لأن الطرق الاستنباطية هي التي تستخدم في البراهين الرياضية ، فان الصعوبة الأولى التي تسبق برهنة النظريات هي تحديد مكونات المناقشة الاستنباطية الصالحة وقد حدد فريدرك هـ . بل (٦ : ١٤٤ ـ ١٥٨) نوعين عامين للبرهان الاستنباطي مع ربط الطريقة بالأساس المنطقي الذي تعتمد عليه كالتالي :

أ ـ البرهان المباشر (المناقشة المباشرة) وله سبعة أنواع هي :

(١) قانون الوضع المنطقي (٢) الانتقالية
(٣) قانون الرفع المنطقي (٤) نظرية الاستنباط
(٥) عكس النقيض . (٦) البرهان باستنفاد جميع الحالات .
(٧) الاستنتاج الرياضي .

ب ـ البرهان باثبات إستحالة التناقض : وله نوعان :

(١) البرهان بفكرة المثال المضاد .
(٢) البرهان غير المباشر .

ويرى عبيد وآخران (١٥ : ١٧٣ ـ ١٩٣) أن هناك عشر استراتيجيات للبرهان الرياضي وهي :

(١) البرهان على صدق عبارة شرطية .
(٢) استخدام سلسلة من العبارات الشرطية .
(٣) استنفاذ جميع الحالات .
(٤) البرهان على وجود حل .
(٥) اثبات صحة عبارة ما .
(٦) البرهان باستخدام الاستقراء الرياضي .
(٧) اثبات الشرط اللازم والكافي .
(٨) استخدام مبدأ عدم التعارض .
(٩) استنفاذ الامكانات الأخرى .
(١٠) استخدام عكس النقيض .

ولقد صنف شوق (٧ : ٢٥٠ ـ ٢٦٧) أساليب البرهان الرياضي بصفة عامة الى

ـ البرهان المباشر .
ـ البرهان غير المباشر .
ـ البرهان بالحذف .
ـ البرهان بالوصل الى مخالفة .

ويتضح مما سبق أن معظم الرياضيين التربويين يتفقون على معظم أساليب البرهان الرياضي مع بعض الاختلاف ، كما يتفقون على أن البرهان الرياضي ينقسم الى نوعين أحدهما برهان مباشر ويقصد به اثبات صحة المطلوب نفسه ، أي أن تتابع العبارات المستخدمة في البرهان يؤدي مباشرة الى العبارة التي تمثل المطلوب ذاته ، وللبرهان المباشر عدة أنواع ، أما النوع الثاني للبرهان الرياضي فهو البرهان غير المباشر وهو البرهان الذي تثبت فيه عبارة تكافئ المطلوب منطقياً ، فقد يطلب مثلاً اثبات أن أ ← ب فلا نستطيع ذلك مباشرة ولكننا نثبت العبارة المكافئة لها أ ← ب ولذا فان عكس النقيض يعد أحد صور البرهان غير المباشر عكس مايرى فريدرك . هـ . بل وهذا مايؤيده (عبيد) و (شوق) وسوف يأخذ به الباحث عند اعداد وحدة الأسس المنطقية للبرهان الرياضي وأساليب البرهنة

ـ أهمية الماء المتعلمين بأساليب البرهان الرياضي :

يعد البرهان الرياضي من أهم المفاهيم التي ينبغي أن يستوعبها معلم الرياضيات وتلاميذه ويتدربون على أساليبه ، لذا يجب أن يكون المعلم ملماً بطبيعة البرهان الرياضي وأسسه المنطقية حيث ان تعلم مهارات البرهان الرياضي تؤثر في تقدم التلميذ وتحصيله في الرياضيات . وتجعله قادراً على تطبيق أسلوب حل المشكلات في الحياة العملية .

وترجع أهمية تدريس البرهان الرياضي الى مايلي (٦ : ١٦٠ ـ ١٦١) :

ـ من أهداف تدريس البرهان الرياضي توسيع المعارف الرياضية وازالة الشكوك حول صحتها .

ـ البراهين النظرية يمكن أن تكون مثيرة وتجذب انتباه الطلاب اذا ما عولجت كلعبة منطقية ، وهذا في حد ذاته يعد مبررا لدراستها .

ـ البراهين النظرية يمكن أن تساعد الطلاب على اكتساب فهم أفضل للطرق التي يستخدمها الرياضيون ، ولطبيعة تركيب وبنية الرياضيات .

ـ دراسة البراهين النظرية تكون عند الطلاب تقدير وتذوق للأساليب الاستنباطية وتمكنهم من اختيار الصيغ الاستنباطية الجديدة التي تقدم لهم ، الى جانب ممارسة استخدامها وتطبيقها وتحسينها .

ـ تعد البراهين النظرية نوعاً هاماً من مهارات حل المشكلات ، وأحد أهداف تدريس الرياضيات هو مساعدة الطلاب على تعلم الاستراتيجية العامة والتي يمكن انتقالها في حل المشكلات .

ـ والبراهين الرياضية لاتحقق صحة المبادىء والعلاقات الرياضية فحسب ولكنها توفر شواهد جديدة تساعد الطلاب على استيعاب القوانين المنطقية وتذكر الحقائق والمفاهيم والمبادىء الرياضية وذلك عن طريق بناء علاقات بينها .

ـ تساعد البراهين النظرية على تكوين بنيات تعلم موحدة لدى الطلاب تحتوي على

شبكات من الخبرات الرياضية وعلاقات متبادلة بين تلك الخبرات ، وبهذا المعنى يمكن أن تؤدى البراهين النظرية دور المنظمات البعدية لخبرات رياضية سبق دراستها ، كما تقوم بدور منظمات خبرة متقدمة لخبرات تعلم جديدة .

مما سبق تتضح أهمية تمكن معلم الرياضيات من أساليب البرهان الرياضى وذلك لمساعدة تلاميذه على كيفية اثبات القضايا الرياضية وتدريب على مهارات حل المشكلات وعلى فهم طبيعة وتركيب الرياضيات ، حيث يرجع ضعف التلاميذ فى البرهان الى أن كثير من المعلمين لا يدرسون الطرق المختلفة للبراهين الرياضية بأسلوب محبب للتلاميذ مما يدفع التلاميذ لتكوين أفكار خاطئة عن البرهان الرياضى . لذا فان تدريس البرهان الرياضى بمعناه الصحيح يحتاج الى جهد كبير من جانب المعلمين للقضاء على المفاهيم غير الصحيحة عن البرهان عند تلاميذهم واتباع استراتيجية التدريس الحلزونى للبرهان الرياضى على مدار عدد من السنين مع تدريب التلاميذ على استخدام المناقشات المنطقية وبعض طرق التفكير الاستنباطى التى تستخدم فى البراهين الرياضية .

ثانيا : أسلوب التدريس المصغر وأهميته فى تدريب المعلمين :

يعد التدريس المصغر Micro Teaching من الأساليب الفعالة لتدريس المعلمين المبتدئين الذين تندر خبرتهم فى التدريس ، وهو من الأساليب الشائعة فى التدريب خصوصاً فى المجالات التى ترتبط بطرق التدريس وأساليب وتكنولوجيا التعليم حيث يقصد بالتدريس المصغر أنه " موقف تدريس حقيقى مختصر فى وقته وفى عدد الطلاب " ، ويتضمن التدريس المصغر الخطوات التالية (١٦ : ٢٥٩ ـ ٢٦٠) :

(١) يتم تحديد مهارة تدريسية معينة كالقدرة على القاء أسئلة معرفية ذات مستوى مرتفع

(٢) يقوم المعلم المتدرب عندئذ باعداد درس قصير تتراوح مدته بين خمس دقائق وعشرين دقيقة فى مجال تخصصه ، على أن يكون الهدف من تقديم ذلك الدرس محدوداً جداً .

(٣) يقوم المتدرب بتدريس ذلك الدرس لعدد محدود من الطلاب .

(٤) يتم ملاحظة الدرس بواسطة المشرف على التدريب الذى قد يسجل الدرس على شريط فيديو بهدف تقدير مدى استخدام المعلم المتدرب للمهارة موضوع التدريب

(٥) بعد ذلك يتم اعطاء المتدرب فرصة لاعادة تدريس الدرس عرض للدرس على جهاز الفيديو لكى يرى المعلم نفسه كنوع من النقد الذاتى ثم يعقبها مقابلة أخرى بينه وبين المشرف .

ويستخدم التدريس المصغر فى تدريب المعلمين — قبل وفى أثناء الخدمة — على مهارات التدريس ويعد من الأساليب الهامة لما يأتى (٤ : ١٠١) :

— يخفف من حدة التوتر الذى يسود جو الموقف التدريسى الحقيقى .

— يخفف من درجة التعقيد لموقف التدريس الحقيقى وذلك لقصر الوقت وبساطة المحتوى وتحديد المهارة .

— تكرار الأداء للمهارة فى التدريس واعادة التدريس يجعل المعلم متقنا .

— الخطأ فى التدريس المصغر يمكن علاجه مباشرة من خلال التدريس الثانى .

ويتضح من ذلك أن أسلوب التدريس المصغر يتمشى مع الهدف من الدراسة الحالية وهو تنمية مهارات تدريس الهندسة واتجاهاتهم نحو تدريسها لدى الطلاب/ المعلمين بكلية التربية .

" التصميم التجريبى للدراسة "

أولا : اختيار مجموعة الدراسة :

تم اختيار طلاب الفرقة الرابعة شعبة الرياضيات بكلية التربية بقنا لتطبيق تجربة الدراسة عليهم ، وبطريقة عشوائية تم اختيار ٢٤ طالباً وطالبة يمثلوا أفراد مجموعة الدراسة ، ١٠ طلاب لأجراء التجربة الاستطلاعية عليهم .

ثانيا : اعداد وحدة الأسس المنطقية للبرهان الرياضى وأساليب البرهنة :

بالاطلاع على بعض الكتابات الخاصة بعلم المنطق الرياضى وكذلك المراجع التى تناولت أساليب البرهان الرياضى (٦) ، (٧) ، (١٥) ، (٢) أمكن اعداد وحدة عن الأسس المنطقية التى يعتمد عليها البرهان الرياضى وكذلك أساليب البرهنة التى يمكن للمعلمين استخدامها فى مدارسنا ، وقد روعى أن تتضمن الوحدة نبذة مختصرة عن الأسس المنطقية التى يعتمد عليها البرهان الرياضى بصورة منفصلة أولا ثم ادماج مبادئ المنطق مع كل أسلوب من أساليب البرهان حسب نوعه ونوع التقرير المنطقى الذى يتطلبه وكيفيه تطبيق ذلك فى البرهنة مدعما بالأمثلة الرياضية .

وبعد صياغة محتوى الوحدة تم عرضها على بعض أساتذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات بكليات التربية وبعض أساتذة الرياضيات بكليات العلوم قسم الرياضيات لمعرفة مدى صحة صياغة محتواها الرياضى ، وفى ضوء آراء السادة المحكمين أمكن تعديل صياغة بعض أساليب البرهنه والأمثلة الرياضية ، وبذلك أصبحت الوحدة معدة للتطبيق *

---

* ملحق (١) وحدة الأسس المنطقية للبرهان الرياضى وأساليب البرهنة .

ثالثا : بناء الاختبار التحصيلي :

الهدف من الاختبار هو اعداد مقياس ثابت وصادق لقياس مدى الملم الطلاب / المعلمين بالمفاهيم والعلاقات الرياضية المتضمنة بوحدة الأسس المنطقية وأساليب البرهنة

وقد تمت صياغة مفردات الاختبار في ضوء محتوى الوحدة ، وللحكم على مدى صلاحية الاختبار لتحقيق الهدف منه تم عرضه على بعض أساتذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات بكليات التربية ، وقد وافق المحكمون على بنود الاختبار وقد اعتبرت هذه الموافقة دلالة على صدقه .

ولحساب معامل ثبات الاختبار تم تطبيقه على المجموعة الاستطلاعية (١٠ طلاب) ، ثم استخدمت طريقة التجزئة النصفية للاختبار ، وبايجاد معامل الارتباط بين نصفي الاختبار اتضح أن معامل ثبات الاختبار = ٠,٨١ ، وبذلك يكون الاختبار التحصيلي معداً للتطبيق *

رابعا : بناء بطاقة الملاحظة لتقييم مهارات تدريس الهندسة :

الهدف من بطاقة الملاحظة قياس مدى تمكن الطلاب / المعلمين من مهارات تدريس الهندسة وبالاطلاع على بعض الكتابات والدراسات التي اهتمت بقياس مهارات التدريس لدى معلمي الرياضيات (٥) ، (١٥) ، (٢٠) ، تمت صياغة قائمة بالمهارات اللازمة لتدريس الهندسة والتي يجب أن يتمكن منها المعلم .

وقد اشتملت القائمة على ٤٣ عبارة تمثل كل منها احدى هذه المهارات ، وكل مهارة حدد لها خمسة مستويات للأداء وهي : ضعيف (درجة) ، مقبول (درجتان) ، جيد (٣ درجات) ، جيد جدا (٤ درجات) ، ممتاز (٥ درجات) ، وقد وزعت العبارات على خمسة أبعاد رئيسة هي :

* ملحق (٢) الاختبار التحصيلي .

(١) مهارات تقديم الدرس :

ويشتمل مجموعة المهارات الخاصة بقدرة المعلم على تقديم الأنشطة التعليمية التي تستخدم أثناء الدرس وربط الدرس الجديد بالدروس السابقة واثارة انتباه التلاميذ لتعلم الدرس الجديد ، وقد خص هذا البعد (٤ عبارات) .

(٢) مهارات عرض موضوع الدرس :

ويشتمل مجموعة المهارات الخاصة بقدرة المعلم على عرض المحتوى الرياضي لمدرس الهندسة بشكل مترابط ومتسلسل منطقيا وبلغة رياضية صحيحة مدعما عرضه بمجموعة متنوعة من الأمثلة وتوظيفها بشكل يؤدي الغرض منها في الدرس ، وقد خص هذا البعد (٢٢ عبارة) .

(٣) مهارات استخدام الوسائل التعليمية :

ويشتمل مجموعة المهارات الخاصة بقدرة المعلم على استخدام الوسائل التعليمية وتوظيفها بشكل هادف لتقديم درسه ، وقد خص هذا البعد (٦ عبارات) .

(٤) مهارات ادارة التفاعل الصفي :

ويشتمل مجموعة المهارات الخاصة بقدرة المعلم على ادارة المناقشة أثناء عرضه للدرس وتلقي اجابات التلاميذ والرد على استفساراتهم بشكل هادف ، وقد خص هذا البعد (٧ عبارات)

(٥) مهارات غلق الدرس (الخاتمة والتقويم)

ويشتمل مجموعة المهارات الخاصة بقدرة المعلم على انهاء درسه بشكل يبرز أهم عناصره ويؤكد على ماهو جوهري دون التركيز على التفصيلات غير الهامة ، والتأكد من مدى تحقق أهداف الدرس وقد خص هذا البعد (٤ عبارات)

وبعد اعداد القائمة في صورتها الأولية تم عرضها على مجموعة من أساتذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات بكليات التربية بهدف معرفة آرائهم في صياغة عبارات القائمة ومدى وصف هذه العبارات للأداء المراد ملاحظته داخل كل بعد من أبعاد القائمة وفي ضوء آراء السادة المحكمين تم حذف واضافة بعض العبارات وتعديل صياغة المهارات

لتتكون القائمة فى صورتها النهائية من ٤٥ عبارة موزعه على الأبعاد الخمسة كالتالى:

- مهارات تقديم الدرس (٣ عبارات)
- مهارات عرض موضوع الدرس (١٨ عبارة)
- مهارات استخدام الوسائل التعليمية (٥ عبارات)
- مهارات ادارة التفاعل الصفى (٦ عبارات)
- مهارات غلق الدرس (الخاتمة والتقويم) (٣ عبارات)

وقد أقر المحكمون صلاحية بطاقة الملاحظة للاستخدام ، مما يؤكد صدق البطاقة ولحساب ثبات بطاقة الملاحظة تم استخدام طريقة اتفاق الملاحظين ، حيث قام الباحث وبمساعدة ملاحظ آخر بتطبيق البطاقة على أفراد المجموعة الاستطلاعية (١٠ طلاب) وباستخدام معادلة كوبر Cooper لحساب نسبة الاتفاق (٨٠ : ٦٢) :

$$\text{نسبة الاتفاق} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق}}{\text{عدد مرات الاتفاق + عدد مرات عدم الاتفاق}} \times ١٠٠$$

تم حساب نسبة الاتفاق لكل طالب ، ثم حساب متوسط نسب الاتفاق المئوية للطلاب العشرة حيث وجد أن متوسط نسبة الاتفاق المئوية = ٨٧,٥٤ ٪

وهذا يدل على أن البطاقة تتمتع بمستوى عال من الثبات ، حيث أن نسبة الاتفاق اذا كانت أقل من ٧٠٪ فهذا يدل على انخفاض ثبات بطاقة الملاحظة واذا كانت نسبة الاتفاق ٨٥٪ فأكثر فهذا يدل على ارتفاع ثبات بطاقة الملاحظة (٨٠ : ٦٢) .

وبعد التأكد من صدق وثبات بطاقة الملاحظة فقد أصبحت فى صورتها النهائية** معدة لتقويم مهارات تدريس الهندسة لدى الطلاب/ التعلمين بالفرقة الرابعة شعبة الرياضيات بكلية التربية .

---

* د . مبروك حسن على : مدرس تعليم الرياضيات بكلية التربية بقنا .

** ملحق (٣) بطاقة الملاحظة لتقييم مهارات تدريس الهندسة .

خامسا : اعداد مقياس الاتجاه نحو تدريس الهندسة :

بعد الأطلاع على بعض الدراسات التى اهتمت ببناء مقاييس الاتجاه نحو تدريس الرياضيات (١٠) ، (١٢) ، تمت صياغة مجموعة من العبارات (٢٤ عبارة) لتمثل مقياس الاتجاه نحو تدريس الهندسة لدى الطلاب / المعلمين بالفرقة الرابعة شعبة الرياضيات بكلية التربية .

وقد صيغت هذه العبارات على غرار مقاييس الاتجاه نحو الرياضيات وتدريسها ، وقد حددت أوزان الاستجابة عن كل عبارة من عبارات المقياس لتقابل كل منها خمسة اختيارات هى :

موافق بشدة — موافق — غير متأكد — غير موافق — غير موافق بشدة

(٥ درجات) — (٤ درجات) — (٣ درجات) — (درجتان) — (درجة واحدة)

تم عرض المقياس على بعض أساتذة طرق تدريس الرياضيات وعلم النفس التعليمى ببعض كليات التربية وذلك بهدف معرفة صحة صياغة عباراته ومدى ملاءمتها لتحقيق الهدف من المقياس ، وفى ضوء آراء السادة المحكمين حذفت بعض العبارات غير المناسبة وتم تعديل صياغة بعض العبارات ليتكون المقياس من (٢٠ عبارة) بعضها موجبة (١ ، ٢ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٨ ، ١١ ، ١٢ ، ١٣ ، ١٤ ، ١٥ ، ١٩) وبعضها الآخر سالبة (٣ ، ٧ ، ٩ ، ١٠ ، ١٦ ، ١٧ ، ١٨ ، ٢٠) ، وقد اعتبرت آراء المحكمين بمثابة لصدق المقياس .

ولايجاد معامل ثبات المقياس تم تطبيقه على أفراد المجموعة الاستطلاعية (٥٠ طلاب) ثم أعيد تطبيقه على نفس المجموعة بفاصل زمنى قدره ٢٠ يوما ، وتم ايجاد معامل الارتباط بين درجات المقياس فى التطبيق الأول والتطبيق الثانى ، وبحساب معامل ثبات المقياس وجد أن = ٧٤, وهو معامل ثبات مرتفع .

وبعد صياغة عبارات المقياس وتعرفة صدقه وثباته أصبح معدا للتطبيق *

* ملحق (٤) مقياس الاتجاه نحو تدريس الهندسة .

سادسا : تجربة الدراسة :

بعد الانتهاء من اعداد الأدوات أجريت تجربة الدراسة بهدف معرفة مدى الملم الطلاب / المعلمين بالمفاهيم والعلاقة الرياضية المتضمنة بوحدة الأسس المنطقية للبرهان الرياضي وأساليب البرهنة " بعد دراستها وتدريبهم على أساليب البرهنة باستخدام أسلوب التدريس المصغر وأثر ذلك على تنمية مهاراتهم فى تدريس الهندسة واتجاهاتهم نحو تدريسها .

وقد تمت تجربة الدراسة خلال الفترة من ٢١/١١/١٩٩٢م الى ١٤/٣/١٩٩٣م حسب الخطوات التالية :

- تطبيق الاختبار التحصيلى ومقياس الاتجاه نحو تدريس الهندسة وكذلك بطاقة تقويم مهارات تدريس الهندسة (قبلى) على أفراد مجموعة الدراسة ، لمعرفة مدى الملمهم بالأسس المنطقية للبرهان الرياضى وأساليب البرهنة وتمكنهم من مهارات تدريس الهندسة واتجاهاتهم نحو تدريسها قبل اجراء التدريس والتدريب . وقد روعى تطبيق بطاقة تقويم مهارات تدريس الهندسة ملاحظة أداء كل معلم فى ثلاث حصص على الأقل بحيث تعطى درجة لكل مهارة يقوم بها المعلم فى الحصة (يدرس فيها موضوع هندسة) والمهارة التى تكرر فى المرات الثلاث يأخذ متوسط درجتها ، وقد تم حساب مجموع درجات كل معلم فى المهارات التى تمت ملاحظتها فقط مع اغفال المهارة التى لم يتمكن الباحث من ملاحظتها على أن تخصم من النهايه العظمى للدرجات ككل وهذا الأمر لم يحدث الا مع حالتين فقط .
- تدريس وحدة " الأسس المنطقية للبرهان الرياضى وأساليب البرهنة " نظريا من قبل الباحث للطلاب / المعلمين بأسلوب المحاضرة (٦ محاضرات . بواقع ثلاث محاضرات أسبوعيا) .
- تدريب المعلمين على أساليب البرهنة باستخدام أسلوب التدريس المصغر ، حيث تم الشرح أولا من قبل الباحث كبيان عملى ، ثم قيام كل فرد من أفراد المجموعة بالتناوب درس صغير مالا يزيد عن ١٥ دقيقة أمام باقى أفراد المجموعة ، وفى أثناء ذلك يقوم الباحث . بتسجيل شرح كل فرد على جهاز الفيديو وبعد انتهائه من الشرح يتم عرض الشرح بالفيديو مرة أخرى ليراه الطالب/ المعلم وينقد نفسه ذاتيا

مع باقـــى زملاءه أخرى ، ثم يقوم نفس الفرد بشرح الدرس مرة أخرى لتلافـــى عيوب المرة الأولى ، وقد اتبع هـــذا النظام مع كل أسلوب من أساليب البرهان ثم الانتقال الى أسلوب آخر ... ، ثم شرح دروس تتطلب أكثر من أسلوب برهان .

هذا وقد تم الاتفاق مع ادارة المدرستين التى يتم التدريب العملى للطلاب مجموعـــة الدراسة فيهما على اعطاء الطلاب الفرصة لتدريس موضوعات هندسية بالصفـــين الأول والثانى الثانوى (يوم واحد أسبوعيا بواقع ٤ حصص لكل مجموعة من ٦ طـــلاب) وذلك خلال فترة اجراء تجربة الدراسة .

— اعادة تطبيق الاختبار التحصيلى ومقياس الاتجاه نحو تدريس الهندسة وكذلك بطاقـــة تقويم مهارات تدريس الهندسة على أفراد مجموعة الدراسة ، وقد روعى عند تطبيـــق بطاقة تقويم مهارات تدريس الهندسة أن تتم بنفس الأسلوب المتبع فى التطبيق القبلى

نتائج الدراسة

أجريت تجربة الدراسة بهدف معرفة أثر الملم الطلاب / المعلمين بالأسس المنطقية للبرهان الرياضى وأساليب البرهنة على تنمية مهاراتهم فى تدريس الهندسة واتجاهاتهم نحو تدريسها وتحديد مقدار هذا التحسن ان وجد ، وقد التزم الباحث فى عرضه لنتائج الدراسة بعد معالجتها احصائياً بالاجابة عن أسئلة الدراسة والتحقق من فروض الدراسة كالتالى :

السؤال الأول :

" ما أثر تدريس وحدة " الأسس المنطقية للبرهان الرياضى وأساليب البرهنة" والتدريب على أساليب البرهنة على الملم المعلمين بالمفاهيم والعلاقات الرياضية المتضمنة بالوحدة ؟

للاجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسط الحسابى لدرجات أفراد مجموعة الدراسة فى الاختبار التحصيلى (قبلى ، وبعدى) ، وكذلك مجموع مربعات انحرافات فروق الدرجات (البعدية ـ القبلية) عن متوسط هذه الفروق ، وحساب قيمة " ت " لدلالة فروق المتوسطات المرتبطة التى قد توجد بين متوسطى الدرجات ،كما يتضح من الجدول التالى :

جدول (١)

متوسطا درجات أفراد مجموعة الدراسة فى الاختبار التحصيلى (قبلى ، بعدى) ومربعات انحرافات فروق الدرجات (البعدية ـ القبلية) عن متوسط هذه الفروق والدلالة الاحصائية لهذه الفروق .

البيان / التطبيق	عدد الطلاب	المتوسط	مجـ ح ٢ فى	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
القبلى	٢٤	١٨,٣	٦٧٤,٥٩	٤٨,١٦	دالة عند مستوى ٠,٠١
البعدى	٢٤	٧١,٥٢			

يتضح من الجدول (١) أن هناك فرقاً ذا دلالة احصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطى درجات أفراد مجموعة الدراسة فى التطبيق البعدى والقبلى للاختبار التحصيلى لصالح التطبيق البعدى ، مما يعزى أثره الى تدريس الوحدة وتدريب المعلمين على أساليب البرهنة ، مما يؤكد صحة الفرض الأول للدراسة .

السؤال الثانى :

" ماأثر الملم الطلاب / المعلمين بالأسس المنطقية للبرهان الرياضى وتدريبهم على أساليب البرهنة على تنمية مهاراتهم فى تدريس الهندسة ؟

للاجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسط الحسابى لدرجات أفراد مجموعة الدراسة فى بطاقة تقييم مهارات تدريس الهندسة (قبلى ، بعدى) ، وكذلك مجموع مربعات انحرافات فروق الدرجات (البعدية ـ القبلية) عن متوسط هذه الفروق ، وحساب قيمة " ت " لدلالة فروق المتوسطات المرتبطة التى قد توجد بين متوسطى الدرجات كما يتضح من الجدول التالى :

جـــدول (٢)

متوسطا درجات أفراد مجموعة الدراسة فى بطاقة تقييم مهارات تدريس الهندسة (قبلى ، بعدى) ومربعات انحرافات فروق الدرجات (البعدية ـ القبلية) عن متوسط هذه الفروق والدلالة الاحصائية لهذه الفروق .

البيان / مهارات	عدد الطلاب	المتوسط الحسابى		مجـ ف٢	قيمة "ت"
		قبلى	بعدى		
تقديم الدرس	٢٤	٦,١٨	١٣,٦٥	٤٥,٣٧	٢٥,٧٦*
عرض موضوع الدرس	٢٤	٤٥,١٣	٨١,٤٩	٣٤٦,٥٣	٥٨,٦٨*
استخدام الوسائل التعليمية	٢٤	١٤,٥١	٢٣,٣	١٥٣,٨	١٦,٥٨*
ادارة التفاعل الصفى	٢٤	١٧,٢٧	٢٧,٥٢	١٨٩,١٤	١٧,٣٧*
غلق الدرس (الخاتمة والتقويم)	٢٤	٥,٤٤	١٢,٢٣	٥٦,٨٧	١٩,٤٠*
المجمـــوع	٢٤	٧٨,٥٣	١٥٨,١٩	١١٠٨,٢٧	٥٦,١*

* دال عند مستوى ٠,٠١

يتضح من الجدول (٢) أن هناك فرقاً ذا دلالة احصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات أفراد مجموعة الدراسة فى التطبيق البعدى والقبلى لبطاقة تقييم مهارات تدريس الهندسة لصالح التطبيق البعدى فى الأبعاد الخمسة لبطاقة الملاحظة وكذلك البطاقة ككل ، مما يدل على أن المام الطلاب / المعلمين بالأسس المنطقية للبرهان الرياضى وتدريبهم على أساليب البرهنة أدى الى تحسين واضح فى مستوى نمو مهاراتهم فى تدريس الهندسة .

ولمعرفة أثر تدريس الوحدة ومدى فاعلية التدريب على مهارات التدريس باستخدام أسلوب التدريس المصغر تم حساب متوسطي درجات أفراد مجموعة الدراسة فى التطبيق البعدى والقبلى لبطاقة تقييم مهارات تدريس الهندسة ، وحساب الفاعلية عن طريق ايجاد نسبه الكسب المعدل لبلاك كما يتضح من الجدول التالي :

جدول (٣) :

متوسطا درجات أفراد مجموعة الدراسة فى بطاقة تقييم مهارات تدريس الهندسة (قبلى ، وبعدى) ونسبة الكسب المعدل لبلاك .

البيان / مهارات	النهاية العظمى للدرجة	المتوسط الحسابى		نسبه الكسب المعدل
		قبلى	بعدى	
تقديم الدرس	١٥	٦,١٨	١٣,٦٥	١,٣٥
عرض موضوع الدرس	٩٠	٣٥,١٣٠	٨١,٤٩	١,٣٦
استخدام الوسائل التعليمية	٢٥	١٤,٥١	٢٣,٣	١,١٩
ادارة التفاعل الصفى	٣٠	١٧,٢٧	٢٧,٥٢	١,١٧
غلق الدرس (الخاتمة والتقويم)	١٥	٥,٤٤	١٢,٢٣	١,١٦
البطاقة ككل	١٧٥	٧٨,٥٣	١٥٨,١٩	١,٢٨

يتبين من الجدول (٣) أن نسبه الكسب المعدل لأفراد مجموعة الدراسة فى كل بعد من أبعاد بطاقة مهارات تدريس الهندسة والبطاقة ككل قد تعدت القيمة التى عندها يمكن اعتبار فاعلية الوحدة والتدريب مقبولة (أكبرمن الواحد الصحيح) ، لذلك يمكن القول ان تدريس وحدة الأسس المنطقية للبرهان الرياضى والتدريب على أساليب البرهنة والمام الطلاب بها أدى الى تنمية مهارات تدريس الهندسة لديهم فى كل جانب من المهارات على حده وكذلك فى المهارات ككل ، وبناء على ذلك يمكن قبول صحة الفرض الثانى للدراسة .

السؤال الثالث :

" ماأثر المام الطلاب / المعلمين بالأسس المنطقية للبرهان الرياضى وتدريبهم على أساليب البرهنة على تنمية اتجاهاتهم نحو تدريس الهندسة ؟

للاجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسط الحسابى لدرجات أفراد مجموعة الدراسة فى التطبيق القبلى والبعدى لمقياس اتجاه الطلاب / المعلمين نحو تدريس الهندسة وكذلك مجموع مربعات انحرافات فروق الدرجات (البعدية ـ القبلية) عن متوسط هذه الفروق ، وحساب قيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسطى الدرجات ان وجدت ، كما يتضح من الجدول التالى :

جدول (٤)

متوسطا درجات أفراد مجموعة الدراسة فى مقياس الاتجاه (قبلى ، وبعدى) ومربعات انحرافات الدرجات (القبلية ـ البعدية) عن متوسط هذه الفروق والدلالة الأحصائية لهذه الفروق .

البيان / التطبيق	عدد الطلاب	المتوسط الحسابى م	٢ مجح ف	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
القبلى	٢٤	٣٦,٣٥	٥٩٣,٤	٣٢,١٨	دال عند مستوى ٠,٠١
البعدى	٢٤	٦٩,٧٢			

يتضح من الجدول (٤) أن هناك فرقاً ذا دلالة احصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطى درجات أفراد مجموعة الدراسة فى التطبيق البعدى والقبلى لمقياس اتجاه الطـــلاب/ المعلمين نحو تدريس الهندسة لصالح التطبيق البعدى ، مما يدل على أن الملم الطلاب/ المعلمين بالأسس المنطقية وكذلك المامهم بمهارات تدريس الهندسة أدى الى تحسـن واضح فى اتجاهاتهم ايجابياً نحو تدريس الهندسة ، وهذا يحقق صحة الفرض الثالـث للدراسة .

ولمعرفة أثر إلمام الطلاب / المعلمين بالأسس المنطقية للبرهان الرياضي وتدريبهـم على أساليب البرهنة ومدى فاعليـتة فى تنمية اتجاهاتهم نحو تدريس الهندسة ، تـم حساب نسبه الكسب المعدل لبلاك كما يتضح من الجدول التالى :

جـــدول (٥)

متوسطا درجات أفراد مجموعة الدراسة فى مقياس الاتجاه نحو تدريس الهندسة (قبلـى ، بعدى) ونسبة الكسب المعـدل لبلاك :

البيان / التطبيق	النهاية العظمى للدرجة	المتوسط الحسابى	نسبه الكسب المعدل
القبلـــى	١٠٠	٣٦,٣٥	٠,٨٦
البعـــدى	١٠٠	٦٩,٧٢	

يتضح من الجدول (٥) أن نسبة الكسب المعدل لأفراد مجموعة الدراسة فى مقيـاس الاتجاه نحو تدريس الهندسة لم تصل الى القيمة التى يمكن اعتبار الوحدة والتدريب مقبولة لذا يمكن القول أن دراسة الوحدة والتدريب على أساليب البرهنة لم يصل الى حد الفاعلية فى تنمية اتجاهات الطلاب / المعلمين نحو تدريس الهندسة .

السؤال الرابع :

" هل هناك علاقة بين اكتساب الطلاب / المعلمين لمهارات تدريس الهندسة واتجاهاتهم نحو تدريسها ؟

للأجابة عن هذا السؤال تم رصد درجات أفراد مجموعة الدراسة فى التطبيق البعدى لبطاقة تقييم مهارات تدريس الهندسة ومقياس الاتجاه نحو تدريسها وحساب المتوسط الحسابى لدرجاتهم فى كل مقياس وكذلك الانحرافات عن كل متوسط والانحراف المعيارى لدرجات أفراد المجموعة فى كل مقياس ، ثم استخدمت طريقة الانحرافات المعيارية لحساب معامل الارتباط بين درجات أفراد مجموعة الدراسة فى التطبيق البعدى لبطاقة تقييم مهارات تدريس الهندسة ومقياس الاتجاه نحو تدريسها كما يتضح من الجدول التالى :

جـــدول (٦)

المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى ومجموع حاصل ضرب الانحراف عن متوسطى درجات أفراد مجموعة الدراسة فى التطبيق البعدى لبطاقة تقييم مهارات تدريس الهندسة ومقياس الاتجاه نحو تدريسها ومعامل ارتباط الدرجات ومستوى دلالته الاحصائية .

البيان / المقياس	المتوسط الحسابى م	الانحراف المعيارى ع	مج(ج س × ج ص)	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
بطاقة تقييم مهارات تدريس الهندسة	١٥٨,١٩	٣,٨٧	٣٨٣,٧	,٩١٤	٠,٠١
مقياس الاتجاه نحو تدريس الهندسة	٦٩,٧٢	٤,٥٢			

يتضح من الجدول (٦) أن هناك ارتباطاً موجباً بين درجات أفراد مجموعة الدراسة فى بطاقة تقييم مهارات تدريس الهندسة وبين درجاتهم فى مقياس الاتجاه نحو تدريس

الهندسة ، وبالكشف عن قيمة (ر) فى الجداول الاحصائية عندما تكون ن = ٢٤ وجد أن هناك دلالة احصائية لمعامل الارتباط عند ٠,٠١ ولهذا يمكن القول بان المام الطلاب / المعلمين بمهارات تدريس الهندسة يؤثر ايجابيا فى تنمية مهاراتهم نحو تدريس الهندسة ، وهذا يؤكد صحة الفرض الرابع للدراسة .

مناقشة النتائج وتفسيرها :

بناء على النتائج التى أمكن التوصل اليها من خلال تدريس وحدة الأسس المنطقية للبرهان الرياضى وتدريب الطلاب / المعلمين على أساليب البرهنة باستخدام أسلوب التدريس المصغر ومن التطبيق القبلى والبعدى للاختبار التحصيلى وبطاقة تقييم مهارات تدريس الهندسة ومقياس الاتجاه نحو تدريس الهندسة ، يمكن تحليل هذه النتائج وتفسيرها على النحو التالى :

- اتضح من جدول (١) أن هناك فرقاً ذا دلالة احصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطى تحصيل أفراد مجموعة الدراسة فى التطبيق البعدى والقبلى للاختبار التحصيلى فى صالح التطبيق البعدى مما يدل على ان دراسة الطلاب / المعلمين للأسس المنطقية للبرهان الرياضى وأساليب البرهنة أدى إلى اكسابهم بعض المفاهيم والعلاقات الرياضية المتضمنة بالوحدة ، ويرجع ذلك الى أن الطلاب / المعلمين لم يقوموا بدراسة الأسس المنطقية للبرهان من قبل سواء بصورة منفصلة أو مرتبطة مع أساليب البرهنة .
- اتضح من جدول (٢) أن هناك فرقاً ذا دلالة احصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطى درجات أفراد مجموعة الدراسة فى التطبيق البعدى والقبلى لبطاقة تقييم مهارات تدريس الهندسة فى صالح التطبيق البعدى ، مما يدل على أن المام الطلاب / المعلمين بالأسس المنطقية للبرهان الرياضى وتدريبهم على أساليب البرهنة باستخدام أسلوب التدريس المصغر قد أدى الى تنمية مهاراتهم فى تدريس الهندسة بفاعلية مرتفعة كما يتضح من جدول (٣) وذلك فى جميع أبعاد المهارات المتضمنة فى بطاقة التقييم .
- اتضح من جدول (٤) أن هناك فرقاً ذا دلالة احصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطى درجات أفراد مجموعة الدراسة فى التطبيق البعدى والقبلى لمقياس الاتجاه نحو

تدريس الهندسة في صالح التطبيق البعدى ، مما يدل على أن المام الطـــلاب / المعلمين بمهارات تدريس الهندسة أدى الى تحسين ملحوظ فى اتجاهاتهم نحـــو تدريس الهندسة ، ولكن عند قياس مدى فاعلية المام الطلاب / المعلمين بمهـــارات تدريس الهندسة فى تنمية اتجاهاتهم نحو تدريسها اتضح أنه لم يصل الى حد الفاعلية المطلوبة كما يتضح من جدول (٥) ، وقد أرجع الباحث ذلك الى أن تنمية اتجاهات الطلاب تحتاج الى وقت طويل وأن مدة تطبيق تجربة الدراسة لم تكن كافية لتنمية هذا الاتجاه بدرجة عاليه ، أما التحسن الذى طرأ على اتجاه الطلاب / المعلمين فهـــو نتاج طبيعى لتعايشهم مع حصص الهندسة وممارستهم للبرهنة بأساليبها المختلفـــة

— يتضـــح من جـــدول (٦) أن هناك علاقة ارتباطية موجبة ودالة عند مستوى ٠,٠١ بين درجات الطلاب / المعلمين في بطاقة تقييم مهارات تدريس الهندسة ودرجاتهم فى مقياس الاتجاه نحو تدريس الهندسة ، مما يدل على أن المام الطلاب / المعلمين بمهارات تدريس الهندسة يصاحبه تحسن فى اتجاهاتهم نحو تدريسها يزداد مـــع ممارستهم لمهنة التدريس .

وبعد مناقشة النتائج وتفسيرها يمكن القول :

انه قد حدث تحسن واضح لدى أفراد مجموعة الدراسة فى مهاراتهم فى تدريس الهندسة واتجاهاتهم نحو تدريسها بعد دراستهم لوحدة الأسس المنطقية للبرهان الرياضـــى وتدريبهم على أساليب البرهنة بأسلوب التدريس المصغر وممارستهم لتدريس الهندسة مما يؤكد أهمية الدراسة الحالية وتحقيقها لأهدافها .

القيمة التربوية للدراسة :

أن أى اتجاه يتعلق باصلاح حقيقى للتعليم ينبغى ان يصحبه سعى دائم لتحســن عملية اعداد المعلم والارتقاء بمستواه ليس فقط بتطوير وتحديث برامج اعداده قبل الخدمة ولكن بالاستمرار فى تنمية مهاراته التدريسية أثناء الخدمة .

وانطلاقاً من أهمية الدور الذى يقوم به معلم الرياضيات كانت هذه الدراسة محاولـــة لمعرفة أثر المام الطلاب / المعلمين بالأسس المنطقية للبرهان الرياضى وتدريبهم علـــى

أساليب البرهنة على تنمية مهاراتهم فى تدريس الهندسة واتجاهاتهم نحو تدريسها وقد اظهرت نتائج الدراسة مدى فاعليتها فى تنمية مهارات تدريس الهندسة والاتجاه نحو تدريسها لدى أفراد مجموعة الدراسة ، وتظهر القيمة التربوية لهذه الدراسة فى الأوجه التالية :

- اعداد وحدة فى الأسس المنطقية للبرهان الرياضى وأساليب البرهنة يمكن للمهتمين بتدريس الرياضيات الاستفادة منها عند تصميم برامج اعداد معلمى الرياضيات .
- اعداد بطاقة تقويم مهارات تدريس الهندسة لدى الطلاب / المعلمين بكليات التربية شعبه الرياضيات يمكن الاستفادة منها عند تحديد المهارات اللازمة لتدريس الهندسة أو الرياضيات ككل .
- اعداد مقياس لاتجاهات الطلاب / المعلمين بكليات التربية شعبة الرياضيات نحو تدريس الهندسة يمكن للباحثين والمهتمين بتدريس الرياضيات الاستفادة منه .
- تقديم بعض التوصيات الخاصة باعداد معلمى الرياضيات قبل الخدمة وتدريبهم أثناء الخدمة يمكن للمهتمين باعداد معلمى الرياضيات والاستفادة منها وبعض المقترحات بدراسات أخرى لمحاولة التوصل الى ماينبغى أن يكون عليه هذا الأعداد والتدريب .

توصيات ومقترحات الدراسة :

لما كانت التصورات المستقبلية لأية دراسة تستند على النتائج التى توصلت اليها فانه يمكن تقسيم التصورات المستقبلية بناء على تلك النتائج الى قسمين أساسيين ، قسم يتعلق بتحسين ماهو موجود فعلاً ، والآخر يتعلق بمايجب حدوثه فى المستقبل من دراسات فى هذا المجال ، وذلك فى محاولة منها لتضييق الفجوة بين مايحدث وماينبغى أن يكون ، وبناء على ماتوصلت اليه الدراسة من نتائج يوصى الباحث بمايلى :

- أن يكون لدى معلمى الرياضيات قدر معقول من المعرفة بالأسس المنطقية للبرهان الرياضى وأساليب البرهنة والتدريب على أنسب الطرق للبرهنة وكيفية ممارستها .
- ان تتاح للطلاب / المعلمين فرص التدريب الكافية على مهارات التدريس من خلال معامل الرياضيات والتدريس المصغر بكليات التربية .
- الاهتمام بتوفير الأدوات المناسبة لتقويم أداء معلمى الرياضيات أثناء تدريسهم

للرياضيات ومقاييس لاتجاهاتهم نحو تدريس الرياضيات على أن تكون فى متنـــاول الموجهين والمشرفين على التربية العملية لمحاولة الوصول بالمعلمين الى مستوى تمكـن معقول لهذه المهارات وتنمية اتجاهاتهم نحو تدريس الرياضيات .

واستكمالا لهذه الدراسة يقترح الباحث القيام بالدراسات التالية :

- أثر اكتساب الطلاب / المعلمين لمهارات تدريس الهندسة على تحصيل تلاميذهـــم فى الهندسة واتجاهاتهم نحو دراستها .
- أثر الهام الطلاب / المعلمين بالمنطق الرياضى على أدائهم فى تدريس الجبر بالحلقة الثانية من التعليم الأساسى .
- دراسة تقويمية لبرامج اعداد معلمى الرياضيات بكليات التربية فى ضوء الكفاءات اللازمة لتدريس الهندسة .
- أثر استخدام التدريس المصغر فى تنمية بعض مهارات تدريس الرياضيات لدى الطلاب / المعلمين بكليات التربية .

***

مراجع الدراسة :

(١) أحمد سيد أحمد ، " تنمية مهارات البرهان الرياضى لدى طلاب الصف الأول الثانوى العام " ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، ١٩٨٩ .

(٢) السيد محمد الغزى ، وليم عبيد ، الرياضيات العامة ، برنامج تأهيل معلمى المرحلة الابتدائية للمستوى الجامعى ، القاهرة ، مطابع مجموعة مؤسسات الهلال ، ١٩٨٦/١٩٨٥ .

(٣) رضا مسعد السعيد ، " مدى فهم طلاب كلية التربية لطبيعة البرهان الرياضى " ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة المنوفية ، ١٩٨٣ .

(٤) صفية سلام ، التدريب على مهارة التساؤل باستخدام التدريس المصغر بالتسجيل المرئى وأثره على اكتساب هذه المهارات واستخدامها فى تدريس العلوم لمعلمى العلوم قبل الخدمة ، المنيا ، دار حراء ، ١٩٨٤ .

(٥) صلاح الخراشى ، " نمو مهارات التدريس العامة والاتجاه نحو مهنة التدريس لدى طلاب شعبة التعليم الصناعى بكليات التربية وعلاقتة ببعض العوامل ـ دراسة تتبعية " ، دراسات تربوية ، المجلد الثانى الجزء السادس ، مارس ١٩٨٧ .

(٦) فريدرك هـ . بل ، تدريس الرياضيات ، ترجمة : محمد أمين المفتى ، ممدوح سليمان القاهرة ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، ١٩٨٦ .

(٧) محمد أحمد شوق ، الأتجاهات الحديثة فى تدريس الرياضيات ، الرياض ، دار المريخ للنشر ، ١٩٨٩ .

(٨) محمد أمين المفتى ، سلوك التدريس ، سلسلة معالم تربوية ، القاهرة ، مؤسسة الخليج العربى ، ١٩٨٦ .

(٩) محمد عيد حسن ، " أثر تعليم المنطق الرياضى على استيعاب التلاميذ للبرهان الاستدلالى فى الهندسة " ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة طنطا ، ١٩٨٢ .

(١٠) محمد مصطفى ، صلاح مراد ، " الاتجاه نحو تدريس الرياضيات وعلاقته بتدريس الرياضيات والاتجاه نحو التعليم الذاتي لطلاب كليات التربية " مجلة كلية التربية بالمنصورة ، العدد الخامس ، الجزء الثاني - يناير ١٩٨٣ .

(١١) محمود أبوزيد ابراهيم ، " تأثير المنطق الرياضي على تنمية التفكير الناقد في المرحلة الثانوية " ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، ١٩٨١ .

(١٢) نصرالله محمد محمود ، " أثر ادراك الطلاب / المعلمين لمفاهيم رياضيات المرحلة الابتدائية على أدائهم في شرحها وعلاقته بالاتجاه نحو تدريس الرياضيات " ، مجلة العلوم التربوية ، كلية التربية بقنا ، المجلد الأول ، العدد الأول ، ١٩٩٠ .

(١٣) نظلة حسن أحمد خضر ، " برنامج مقترح لتطوير منهج الهندسة بالسنوات الأولى التربية " ، دراسات تربوية رائدة في مجال الرياضيات ، القاهرة ، عالم الكتب ، ١٩٨٤ .

(١٤) وديع مكسيموس داوود ، " الأخطاء الشائعة لدى تلاميذ الصف الثامن المتوسط (بمدينة بغداد) عند حل تمارين الهندسة النظرية ووضع مقترحات لعلاجها " ، كلية التربية ، جامعة أسيوط ، ١٩٧٩ .

(١٥) وليم عبيد وآخران ، تربويات الرياضيات ، القاهرة ، دار اسامه للطباعة والنشر ، ١٩٧٨ .

(16) Borich, Gary D., The Appraisal of Teaching: Concepts and proass, Califarnia, Addison- Wesley publishing Company, 1977.

(17) Emmer, E.T., E" Transfer of Inscrustional Behaviour and Performance Acquired in Simulated Teaching", Jornal of Educational Research, vol. 65,1971, p.p. 178 - 182.

(18) Fraser - Abder, P., Participation in a Curriculum Development Model and its Effect on Teacher Attitudes Toward Science Teaching ", School Science and Mathematics, Vol.89,No3, 1989, P.P. 561 - 570.

(19) Gliessman, D.H. et al., " Applying a Reaearch-Based Model to Teacher Skill Training", Journal of Educational Research , Vol.83, No. 2, 1989.

(20) National Council of Teachers of Mathematics : Commission on Professional Teaching Standards; " Professional Standards; " Professional Standards, for Teaching Mathematics", The National Council, U.S.A., Feb. 1990.

(21) Sherman, T.M. & Giles, M.B., " An Analytic Review of a process - product variable: Teacher Clarity", Educational Research Quarterly, Vol.8, No.2, 1983, P.P. 26 - 37.

(22) Stahl, R.T., " An Empirical Investigation of the Effects of a Teacher Training Module Stressing Questioning an Subsequent Teacher and Student Verbal Behaviours", Diss.Abstracts,I., Vol. 36, 1975, P. 8006.

****

ملاحـق الدراسـة

نظرا لضيق المساحة يكتفى الباحث بالاشارة الى الملاحق الخاصة بهذه الدراسة وهذه الملاحق موجودة لدى الباحث كما أنها موجودة فى أصل البحث لدى المجلـــــة لمن يريد الأطلاع عليها ، والملاحق هى :

ملحـق (١) : وحدة الأسس المنطقية للبرهان الرياضى وأساليب البرهنة .

ملحـق (٢) : الاختبار التحصيلى .

ملحـق (٣) : بطاقة الملاحظة لتقييم مهارات تدريس الهندسة

ملحـق (٤) : مقياس الاتجاه نحو تدريس الهندسة .