تدريس التحويلات الهندسية باستخدام العروض التقديمية

(تحقيق بعض الأهداف المعرفية والمهارية والوجدانية)

د/ عبد الله السيد عزب سلامة

تدريس التحويلات الهندسية باستخدام العروض التقديمية
(تطبيق بعض الأهداف المعرفية و المهارية و الوجدانية)

تؤدى الرياضيات دورا بارزا فى حضارة الشعوب ونهضتها ، " ولأن الرياضيات عنصر حاكم فيما يجري حاليا – وفيما هو متوقع مستقبلا – من مستحدثات علمية وتكنولوجية ، فإن مناهج الرياضيات وتربوياتها لابد وأن تتجاوب مع معطيات التطور فتخلع عنها رداءها التقليدي الذى نسيجه يقتصر على مجموعة من القواعد والقوانين تعاني عزوفا من معظم الطلاب – كلما كان لهم إلى ذلك سبيلا – حيث يرون فيها غاية من الرموز والصياغات المجردة الجامدة ، ترهق الطالب فى منطوقها وأساليب تدريسها وامتحاناتها ، تشغله فى عمليات معقده يسهل إجراؤها بالحاسبات والحواسيب ، وفى براهين وإثباتات لما يراه أحيانا أنه واضح ولا يحتاج إلى برهان ، وفى إجابات عن أسئلة لم يسألها أحد . لا يشعر الكثرة من الطلاب بفائدة حاضرة أو مستقبلية لما يدرسونه ولا يستمتعون بجمال يقولون له عنه فيها ... والنابهون منهم يشعرون بأن منهج الرياضيات بكل أبعادها تبدو وكأنها تعدهم فقط للالتحاق بقسم الرياضيات "البحتة" بكلية العلوم دون غيرها من الكليات أو التخصصات" [1].

يحدد "وليم عبيد" [2] التوجهات العامة لتعليم الرياضيات فى المستقبل التى تتمحور حول الآتي :-

١. المعيار الأساسي والمصدر الرئيسي الذى يعتد به فى انتقاء وتنظيم محتوي منهج الرياضيات هو الأفكار والمفاهيم والطرق الرياضية التى يحتاج إليها المواطن كأداة فعالة تمكنه من التعايش مع مجتمع المستقبل وأنشطة القوى العاملة فيه .
٢. يتم تقديم المحتوى فى شكل موديولات مشوقة وبطرق تعلم نشطة تتواءم مع خصائص المتعلمين وتستثير اهتمامهم وتخاطب حياتهم .
٣. تنمية الحس العددي ، حيث يتعود الطفل مبكرا على مشاهدة الأشياء وتحليلها وأن يتعلم أن العدد خاصية تأتى من ممارسة الإنسان لأعمال فعلية وأن العمليات الحسابية هى نتيجة للتفاعل مع هذه الممارسات .
٤. تنمية الحس المكاني والحدس بالشكل .
٥. الحس بالسببية .
٦. الوعي بثقافة الحاسوب .
٧. الحس بمفهوم النهاية .
٨. لغة المجموعات Sets هى اللغة السائدة فى التعبير عن كثير من المفاهيم والتعميمات الرياضية بكل فروعها وبالتالي هى إحدى مقومات وحدة الفكر الرياضي .
٩. البحث عن الحل الأمثل Optimization يعنى الوصول إلى الأفضل .
١٠. الإحصاء والاحتمال أدوات أساسية فى الأنشطة المعصرنة والمستقبلية .
١١. دراسة الدالة والمعادلة تتطلب إدراك وفهم مدلولها الرياضي ودورها المجتمعي.
١٢. تدريس مفاهيم وموضوعات جديدة لها أدوار تطبيقية مثل نظرية المباريات Games theory ونظرية البيانات Graph theory ونظرية القياس ونظرية الطوابير queues theory ...

---

[1] وليم عبيد : رياضيات مجتمعية لمواجهة تحديات مستقبلية (اطار مقترح لتطوير مناهج الرياضيات مع بداية القرن الحادي والعشرون) "قضايا فكرية" ، **مجلة تربويات الرياضيات** ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، كلية التربية ببنها ، المجلد الأول ديسمبر ١٩٩٨ . ص ٣

[2] وليم عبيد : **المرجع السابق** ، ص ص ٤- ٨

١٣. الإقلال من التعقيدات المرتبطة بالعمليات الحسابية مع الكسور الاعتيادية والنسبية الجبرية والمقادير الجبرية وتحليلها وحل المتطابقات والتزايد فى البراهين الاستدلالية مع كثير من النظريات الاقليدية مع الإقلال من الاعتماد على تكنولوجيا الورقة والزيادة التدريجية فى استخدام تكنولوجيا الحاسبات والحواسيب .
١٤. اعتماد منهج محور لجميع الطلاب يغطي ما بين ٦٠% إلى ٨٠% من الخطة الدراسية من الخطة الدراسية ويترك فرص الاختيار من بين عدة بدائل لمقررات تغطي بقية المساحة الزمنية خاصة فى المرحلة الثانوية .
١٥. تنوع المواد التعليمية ، بحيث لا تقتصر على الكتاب التقليدي كوعاء وحيد للمعرفة .

هذه التوجهات العامة لتعليم الرياضيات فى المستقبل حددت بشكل واضح الأطر التى يجب الانطلاق منها لكي نحدد بشكل مناسب شكل وطبيعة عناصر العملية التدريسية المختلفة ومحاولة التجديد فى تناولنا لهذه العناصر فى ضوء منطلقات هذا العصر المتجدد ، فلا شك فى أهمية الرياضيات ولا شك أن هناك مشكلات تواجه الطلاب عند تعلمها وهذه التوجهات يمكن أن تحدد ملامح تناولنا لطرق عرض وتقديم المحتوي الرياضي بالشكل الذى يضمن سلامته من الناحية العلمية وفى الوقت نفسه تكون هذه الطرق مثيرة دافعة للطلاب لتناول المادة الرياضية بشكل صحيح ، أى يجب ألا تعتمد طرق العرض فقط على المضمون المعرفي ولكنها – الطرق – يجب أن تتعدى إلى إظهار المضمون المهاري الشيق وأن تبرز نوعا من الجمال الذى تتمتع به الرياضيات . وهذا يمكن أن يتحقق فى تقديم رياضيات ذات معني بالنسبة للطلاب ، وهذا يتمشي مع أفكار أوزوبل فى عرضه لنظريته الشهيرة فى التعلم اللفظي القائم على المعني .

تتضمن نظرية أوزوبل عن التعلم اللفظي ذي المعني تبريرا لاستخدام التدريس المباشر وتوضح كيف يمكن تنظيم الدروس القائمة على المحاضرات لتدريس بنية نظام معرفي ، مما يجعل التعلم أكثر معنى للطلاب . وبصفته مؤيدا للتدريس المباشر والتعلم اللفظي يوضح أوزوبل كيف أن التعلم بالتلقي يمكن أن يكون ذا كفاءة ومعني .. وقد حدد شرطين مسبقين لحدوث التعلم ذى المعني . أولهما : يحدث التعلم بالتلقي ذى المعني فقط لدى الطالب المهئ لمثل هذا النوع من التعلم ، وبمعنى آخر أن تساعد الحالة الذهنية للطالب واتجاهاته على معالجة المهمة التعليمية بالعزم والتصميم المناسبين لفهم المادة المقدمة وتطبيقها وربطها بما سبق تعلمه ، وهناك أسباب عديدة لعدم تهيئة الطلاب أنفسهم لتعلم الرياضيات تعلما ذا معني منها فقدهم الأمل وإلى الأبد فى فهم الرياضيات ... والشرط الثاني : أن تكون المهمة التعليمية ذات معنى كامن عن طريق ربطها بالبنية المعرفية للمتعلم ، فيمكن للطالب استيعاب المادة الجديدة وإدخالها فى بنيته المعرفية عن طريق ربط المفاهيم والمبادئ الرياضية الجديدة بالأنماط الرياضية ذات المعنى السابق تعلمها [٣].

وقد وضع أوزوبل مبدأين[٤] لتقديم محتوي المادة التعليمية وهما[٥] : التفاضل المتوالي Progressive Differentiation ويشير هذا المبدأ إلى ضرورة تنظيم المحتوي على نحو هرمي والبدء بتقديم أكثر المفاهيم عمومية وتجريدا ، والانتقال تدريجيا إلى الحقائق والتفصيلات المحددة. أما المبدأ الثاني : التوفيق التكاملي Integrative Reconciliation ويشير إلى ضرورة ربط الأفكار

---

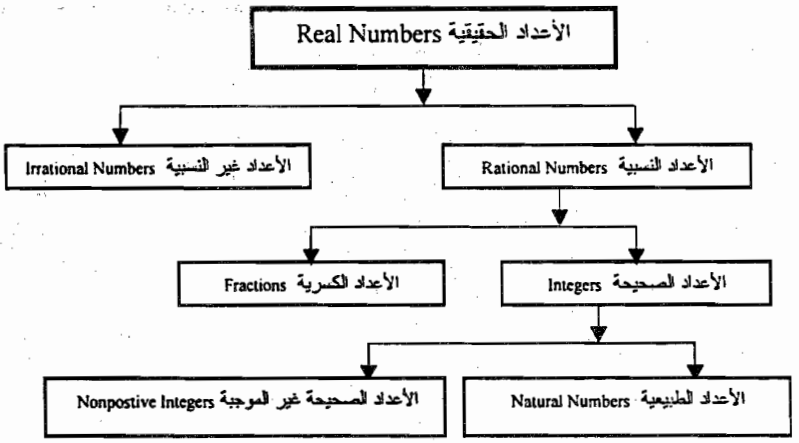
[٣] أنظر : فريدريك هـ . بل : طرق تدريس الرياضيات ، ترجمة : محمد أمين المفتي ، ممدوح محمد سليمان ، مراجعة : وليم تاوضروس عبيد ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة الجزء الثاني ط٣ ١٩٩٧ . ص ص ٩٨ – ١٠٣ .

[٤] سميت بمسلمات نموذج منظمات الخبرة المتقدمة .

[٥] لطفي أيوب لطفية ، يوسف السوالمة : أساليب تدريس الرياضيات للصفوف الابتدائية العليا والاعدادية ، سلطنة عمان وزارة التربية والتعليم ١٩٩٣ . ص ١١٥

الجديدة بمضمون التعلم السابق على نحو شعوري وغير عشوائي ، أى يكون المحتوي منظما بطريقة تسلسلية تمكن من ربط التعلم اللاحق بالتعلم السابق .

يمكن أن نلمح هذين المبدأين من خلال تصور أوزوبل لنظام الأعداد الحقيقية فى الرياضيات كمثال لبيان كيفية تنظيم مثل هذا المفهوم تنظيما هرميا ، كما هو موضح بالشكل التالي[6] :-



شكل رقم (١) : مثال للتنظيم الهرمي فى الرياضيات.

يقترح أوزوبل استخدام منظمات الخبرة المتقدمة Advance Organizers كاستراتيجية للتدريس وذلك لتعزيز التعلم اللفظي ذى المعني من خلال المبدأين السابقين . ومنظم الخبرة المتقدم هو : عرض تمهيدي أو جملة Statement أو مناقشة أو أى نشاط آخر يقدم المادة الجديدة عند مستوى من العمومية والشمولية والتجريد أعلى من المادة المتعلمة المتقدمة ، ويختار منظم الخبرة لمناسبته فى شرح وتكامل المادة الجديدة وغرضه هو أن يزود المتعلم ببناء تصوري ، فيه تتكامل المادة الجديدة بما سبق تعلمه فى نفس الموضوع[7] .

يحدد أوزوبل نوعين من منظمات الخبرة المتقدمة لتقديم وعرض المادة العلمية : الأول : منظمات العرض المباشر(المنظمات الشارحة) Expository Organizers لتمد المتعلم ببنية عقلية يمكن أن يربط بها المواد غير المعروفة (المعلومات الجديدة) التى سوف تلي المنظم فهي تستخدم لتقديم المواد غير المعروفة للطلاب . والثاني : منظمات المقارنة Comparative Organizers وتستخدم فى تقديم المعلومات المعروفة نسبيا لدى الطلاب ، وهذا النوع يساعد فى تكامل المفاهيم والمبادئ الجديدة مع المفاهيم والمبادئ السابق تعلمها فى نفس المادة ، كما يساعد هذا النوع أيضا الطلاب على التمييز بين الأفكار المعروفة وغير المعروفة والتي تختلف جوهريا ولكن قد يوجد خلط بينها[8] .

---

[6] Eggen, Paul D. , Kauchak, Donald P. & Harder, Robert J. : **Strategies for Teachers** ; Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N. J. 1979. p 274

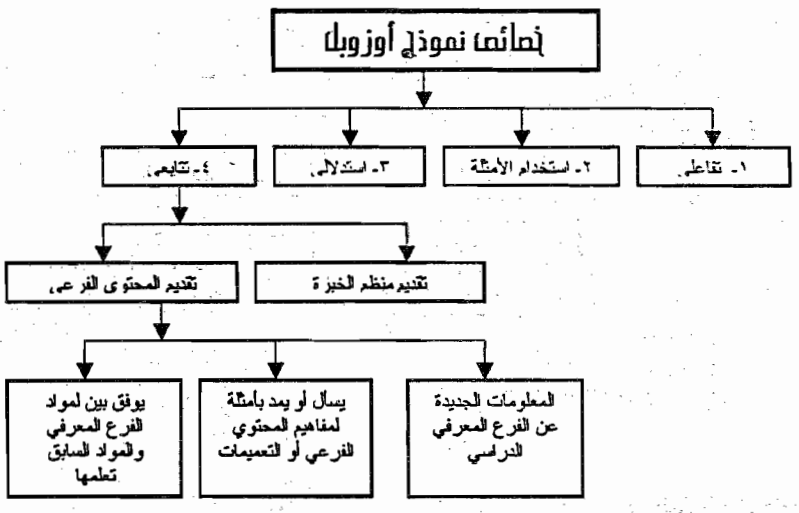
[7] فريدريك هـ بل : **مرجع سابق** ، جـ ٢ ، ص ١٠٣

[8] فريدريك هـ بل : **طرق تدريس الرياضيات** ، ترجمة : محمد أمين المفتي ، ممدوح محمد سليمان ، مراجعة : لند تاوضروس عبيد ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة الجزء الأول ط٢ ١٩٨٧ ، ص

وتُعنى نظرية أوزوبل بثلاثة مسائل هامة هى[9] :-

١) طرق تنظيم المادة الدراسية أو محتوي المنهاج .
٢) أساليب العقل فى معالجة المعلومات الجديدة أو إستراتيجيات التعلم .
٣) أساليب تقديم المادة الجديدة للمتعلمين ، أى تطبيق الأفكار المتعلقة بتنظيم المنهاج وطبيعة التعلم على التعليم .

يمكن تلخيص الخصائص العامة لنموذج أوزوبل فى الشكل التالي[10] :-



شكل رقم (٢) : خصائص نموذج أوزوبل

أهمية الكمبيوتر فى تعليم الرياضيات

إن فعالية استخدام الكمبيوتر كوسيط تعليمي تظهر فى أنه يقدم تعلما قائما على التفاعل بين الكمبيوتر وبين المتعلم ، وقيام المتعلم بدور نشط وفعال فى عملية التعليم يعتبر واحد من المشكلات الرئيسية فى التربية . واستخدام الكمبيوتر من هذا المنطلق يمكن أن يحقق كثيرا من أهدافنا التعليمية بمجالاتها المختلفة المعرفية والوجدانية والمهارية . فمن حيث الجانب المعرفي يمكن أن يساعدنا الكمبيوتر فى تدريس المناشط المعرفية التى تتطلب مستويات معرفية عليا ، وذلك عن طريق حل المشكلة والذي يتطلب غالبا كتابة برامج عن طريق مهارات البرمجة وهذه المهارة تتطلب تحليلا وتركيبا للبيانات واكتشاف ما بها من أخطاء ، ومن حيث الجانب الوجداني يقبل الطلاب على التعلم عندما يكون هناك دافع للتعلم يحقق لهم أهدافا ، خاصة أن الأفراد يولدون بدافعيتهم للتعلم والاكتشاف ، ولكن الغالبية منهم يفقدون الكثير منها فى المدرسة ، والمعلم الناجح هو الذى يزيد من رغبة طلابه فى تعلم مادته . واستخدام الكمبيوتر يجعل التعليم المدرسي شيقا ، كما أنه يعمل على إثارة دافعية الطلاب وحماسهم . أما من ناحية الجانب المهاري (أو النفس حركي) فإن الكمبيوتر يمكن أن يساعد الطلاب على إتقان الكثير من المهارات الرياضية ، كمهارة

---

[9] لطفى أيوب لطفية و يوسف السوالمة : مرجع سابق . ص ١٠٨ .

[10] Eggen, Paul D. , Kauchak, Donald P. & Harder, Robert J. : Strategies for Teachers ; (op. cit) 1979. p 269

الرسم ، واستخراج البيانات ، ومهارات التحكم والسيطرة . ويمكن أن نبرز أهمية استخدام الكمبيوتر فى تعليم الرياضيات فيما يلي[11] :-

١) يساعد على تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية .
٢) يساعد على تحقيق هدف التعليم الفردي فى تعليم الرياضيات .
٣) يجعل تعلم الرياضيات قائما على أساس طبيعة التفاعل بين الكمبيوتر والمتعلم .
٤) يحفز الطلاب على تعلم الرياضيات ويحسن اتجاهاتهم نحو المادة .

تتميز السنوات العشر الأخيرة من الألفية الثانية بتغيرات كبيرة وضخمة أبرزها انتشار شبكة المعلومات Internet انتشارا واسعا فى دول العالم الثالث بعد أن ظلت حكرا على بعض الدول المقدمة . كما تقدمت صناعة البرمجيات Computer's Software بشكل هائل ومن أبرز ما قدمت لمجال التعليم برامج مكتبية متكاملة تصلح للمساهمة فى أغراض عدة فى مجال التعليم ، منها ما يتصل بخدمة النواحي الإدارية ومنها ما يقدم خدمات رائعة لتنمية مواهب الطلاب ومساعدتهم على التمكن من المهارات ومنها ما يخدم العملية التدريسية بشكل مباشر ، ومن أبرز هذه المجموعات مجموعة ميكرو سوفت أوفيس Microsoft Office بإصداراتها المختلفة التى تقدم مثل هذه الخدمات فى مجال التعليم ، ومن أهم ما قدمت للتدريس برنامج Power Point أو ما يسمي ببرنامج العروض التقديمية أو برنامج عرض الشرائح الكمبيوترية.

والعروض التقديمية Power Point Presentation هي عروض كمبيوترية تستخدم نوعية معينة من البرامج تسمي برامج عرض الشرائح ، تستخدم عناصر الحركة واللون والمؤثرات الصوتية والتعليقات الترافقية فى إطار متكامل يشكل المادة التعليمية . يمكن أن تحقق خصائص نموذج أوزوبل للتدريس ، فى تقديم تعلم ذىمعنى بالنسبة للطلاب.

وعند دراسة وتحليل التراث العلمي والبحثي[12] نجد أن هناك أمورا يكاد يكون الاتفاق عليها اتفاقا قطعيا ، نلخصها فيما يلي :-

١- عنصر الحركة فى المادة العلمية أفضل من عنصر السكون (غير المتحركة).
٢- أن استخدام الألوان المتعددة فى المادة التعليمية أفضل من استخدام المواد التى تعتمد على اللونين الأبيض والأسود فقط .
٣- أن المواد التعليمية المصحوبة بمؤثرات صوتية مناسبة أفضل من المواد التعليمية غير المصحوبة بمؤثر صوتي ، والثانية أفضل من المصحوبة بمؤثر غير مناسب .
٤- أن اجتماع عناصر الحركة واللون والمؤثر الصوتي المناسب فى المادة العلمية له فعالية عالية وأثر إيجابي على تعليم وتعلم الطلاب للرياضيات التى تتسم بالتجريد والجفاف .

استخدام الكمبيوتر والعروض التقديمية فى التدريس

بالرغم من ظهور برامج العروض التقديمية فى السنوات القليلة الماضية ، وانتشار الكمبيوتر بشكل واسع إلا أن هناك العديد من المحاولات لدراسة فعاليتها ودورها فى التدريس ، ومن هذه المحاولات :-

---

[11] وليم عبيد وآخرون : تربويات الرياضيات ، كلية التربية جامعة عين شمس ، القاهرة ط٤ ١٩٩٦ . ص ص ٢١٦ - ٢٢٢

[12] منها دراسات آلان Allen جون وبرانسون Branson&Jeon وعبدالعظيم الفرجاني ، وشيلتون وكوبلاند ورايت ، وممدوح سليمان ومعين حلمي وفاندر مير وكمال اسكندر وأبو العزايم مصطفي وعبدالله السيد عزب وجيرلاش وايلي وغيرها من البحوث والدراسات .

دراسة (Schultz & Austin 1983)[13] :

اهتمت هذه الدراسة بدراسة أثر نموذج التحويل الهندسي واتجاهه على فهم الطلاب للتحويلات الهندسية . حيث أخذت عينة من ثلاثة صفوف دراسية (٥١ طالبة – ٥٤ طالبا) ، حيث قدمت المادة العملية من خلال الشرائح أو من خلال تكليفات يقوم بها المتعلم . ومن أهم نتائج هذه الدراسة أن تفاعل النموذج مع الاتجاه سبب صعوبة فى رسم التحويلات الهندسية القطرية . ومن ناحية أخرى فإن استخدام الشرائح ساعد الطلاب على تجاهل الاتجاه ، أما التكليفات الأخرى فقد وضعت عنصر الاتجاه فى الاعتبار . ولم تظهر هذه النتائج فروقا جوهرية بين الطلاب والطالبات فى متغيرات الدراسة التابعة .

دراسة (Thompson & Dreyfus 1988)[14] :

أوضحت هذه الدراسة أهمية استخدام مواد كمبيوترية Computerized micro world فى تعليم وفهم موضوعات الجبر الأولى (مقدمة فى الجبر) والتي ساعدت الطلاب على التعبير عن التحويلات الهندسية بشكل فعال ، وفهم فرضيات عن الأعداد الصحيحة وسلوك التحويلات الهندسية والموضع Position .

دراسة (Edwards 1991)[15] :

استهدفت هذه الدراسة عينة من طلاب المدارس المتوسطة الصف الثاني عشر والذين عملوا فى أزواج لاكتشاف منهج مصمم كمقدمة فى موضوع التحويلات الهندسية . استخدمت هذه الدراسة مدخلا من مداخل الكمبيوتر سمي Computer Micro world للعرض الرمزي وهو عبارة عن مجموعة من الأوامر البسيطة للغة اللوجو LOGO - إحدى لغات الكمبيوتر التى تستخدم فى التعليم – هذا المدخل استخدم معه عرض من العروض المرئية التى تظهر تأثير التحويل الهندسي. وقد صممت أوراق عمل لكل هدف من أهداف هذا المدخل بطريقة تشجع الطلاب على التعبير واستنتاج النماذج الرياضية . من أهم نتائج هذه الدراسة أن الطلاب نجحوا فى عمل التراكيب الصحيحة وفهم عمل التحويلات الهندسية ، وبالرغم من وجود ميل لدى الطلاب لعمل تعميمات لبعض الأنشطة إلا أن المواد المصورة – المرئية – من خلال الكمبيوتر والمناقشات جعلت الطلاب قادرين على تصحيح هذه الأخطاء بسهولة .

دراسة (Palmiter 1991)[16] :

تضمنت هذه الدراسة ٧٨ موضوعا فى الرياضيات الجامعية (التفاضل) ، هدفت الدراسة إلى المقارنة بين مجموعتين من الطلاب الأولى تستخدم نظام الكمبيوتر لإجراء العمليات الجبرية Computer Algebra Systems ، والأخرى تستخدم الورقة والقلم الرصاص لإجراء هذه العمليات الجبرية . ومن أهم نتائج هذه الدراسة أن طلاب المجموعة الأولي حصلوا على درجات عليا من الطلاب الآخرين (الذين استخدموا الورقة والقلم) وذلك فى اختبار المفاهيم المعرفية لعلم التفاضل (الحسبان) ونفس النتيجة فى اختبار التفاضل العام .

---

[13] Schultz, Karen A. & Austin, Joe Dan : Directional Effects in Transformation Tasks ; **Journal for Research in Mathematics Education** , Vol. 14 No. 2 March 1983. pp. 95-101

[14] Thompson, Patrick W. & Dreyfus, Tommy : Integers as Transformations ; **Journal for Research in Mathematics Education** , Vol. 19 No. 2 March 1988. pp. 115-133

[15] Edwards, Laurie D. : Children's Learning in a Computer Microworld for Transformation Geometry ; **Journal for Research in Mathematics Education** , Vol. 22 No. 2 March 1991. pp. 122-137

[16] Palmiter, Jeanette R. : Effects of Computer Algebra Systems on Concept and Skill Acquisition in Calculus ; **Journal for Research in Mathematics Education** , Vol. 22 No. 2 March 1991. pp.151-156

دراسة (Brigham & Others 1994)[17] :

أوضحت هذه الورقة أن التطور الحديث فى الملتيميديا Multimedia و الهيبر ميديا Hypermedia يتميز بالإبداع المبسط فى العروض عالية الجودة ، ولذلك ستصبح قابلة للتطبيق فى عمليات التعليم لكل من المعلم والمتعلم . وقوة استخدامها تعتمد على الوسائل التكنولوجية المتكاملة فى تصميم وصناعة برامج تعليمية للمتعلم . بالبرهان ومن هذه النقطة نستطيع أن نطور برامج تستخدم لتناسب قدرات المتعلمين بشكل أكثر جدية ، وأدوات الهيبر ميديا المناسبة لتحقيق مثل هذه الأهداف للمعلم والمتعلم هى عروض إبداعية Presentations creation تعرض مستخدمة الصور Images والصوت Sound والنصوص المكتوبة Text . وهناك أمثلة تحقق مثل هذا الطرح ذكرت الورقة منها : الهيبركارت HyperCard و الهيبر ستديو Hyper studio و سيم نت أكاديمي SemNet Academic . وهذه الأمثلة الثلاثة يقترح المؤلف ورفاقه يجب أن تستخدم فى مجال التعليم على نطاق واسع.

تقرير النهائي (Plomp Ed. & Others 1996)[19] :

فى التقرير النهائي للجنة الملتيميديا لتدريب المعلمين Committee on Multimedia in Teacher Training (COMMITT) أكد التقرير على أهمية الملتيميديا فى تدريب المعلمين ، وأوضح الأدوار التى يمكن أن تقدمها الملتيميديا لهذا الغرض والأغراض التعليمية بصفة عامة لما لها من مثيرات يمكن أن تساعد على جذب الانتباه ، وتزيد من نشاطات المتعلم المختلفة .

دراسة (Bushong 1998)[20] :

أوضحت هذه الدراسة فعالية استخدام برنامج العروض التقديمية Power Point Presentation وكيف أن هذه العروض قد ساعدت كثيرا طلاب المجموعة التجريبية وأصبحوا أكثر حماسا من المجموعة الضابطة فى تعلمهم وفهمهم لموضوع تصنيف المراجع والمصادر المدرجة فى المكتبة .

وعن استراتيجيات تدريس التحويلات الهندسية ، فقد قدمت نظلة خضر[21] فى معرض حديثها عن موضوع التحويلات الهندسية كمدخل للهندسة الابتدائية ، إستراتيجيات متعددة يمكن استخدامها لعرض مفاهيم التحويلات (التطابق – الانعكاس – الدوران – الانتقال ...) اعتمدت بشكل كبير على الوسائل التعليمية مثل الشفافيات والشرائح والرسوم ، وقدمت أمثلة واضحة لهذا الغرض ، وهذا الأمر يتمشي مع فكرة البحث الحالي فى كونه يأخذ هذه الأشياء لتدريس التحويلات الهندسية ولكن فى صور متقدمة تتناسب مع التطور التكنولوجي الحاصل فى المجتمع .

---

[17] Brigham, Frederick J. & Others : Hypermedia Supports for Student Learning; **Paper presented at the annual meeting of the Indiana Federation, Council For Exceptional Children** (Indianapolis, IN, February 25 , 1994). Abs. From ERIC (ED378965).

[18] لم يجد الباحث فى قواميس المصطلحات التكنولوجية ترجمة مناسبة إلى اللغة العربية ففضل الأبقاء على النص الأصلي وأعتبارها كمصطلح . ويقصد بالهيبر كارد على سبيل المثال مجموعة الكروت (البطاقات) العنكبوتية أى ليس لها اتجاه خطى أى ان الارتباطات بين تلك البطاقات تكون فى كل الاتجاهات ، وتتيح العنكبوتيات للمستخدم أن يصل إلى أى بطاقة من أى مكان وفى الوقت المناسب له .

[19] Plomp Ed. & Others: ERIC : http//:www.accesseric.org/ ; Eric Identitier : ED402899 ; 1996

[20] Bushong, Sara : **Utilization of PowerPoint Presentation Software in Library Instruction of Subject Specific Reference Sources** ; Master's Research Paper, Kent State University , 1998

[21] نظلة حسن أحمد خضر : **أصول تدريس الرياضيات** ، عالم الكتب ، القاهرة ١٩٧٣ . ص ص ١٩٥ – ٢١٢

العروض التقديمية كنماذج لمنظمات الخبرة المتقدمة

انطلاقا من نموذج أوزوبل[22] والتوجهات التى قدمها "وليم عبيد" وما دلت عنه نتائج الدراسات والبحوث السابقة من أهمية الكمبيوتر فى تعليم وتعلم الرياضيات ، وكون نموذج أوزوبل تطويرا مناسبا لطريقة العرض المباشر (الطريقة التقليدية فى التدريس) و التى تناولها الكثير بالنقد و اتهمت فى أغلب الأحيان بأنها الطريقة سيئة السمعة و التى لها آثارا سيئة فى عملية التعليم والتعلم ، ولا يتسع المقام للحديث عن مدي صحة وخطأ هذه المقولات والنتائج ، المهم هنا أننا ننطلق من مجموعة المحاذير السابقة الذكر وأهمها تقبل الطلاب لمنظم الخبرة المتقدم واستجابتهم له بالطريقة التى تخدم العملية المعرفية الجديدة و التى تنطلق من خلال إثراء منظم بالخبرة المتقدم و تقديمه بالشكل الذى يتيح قدرا من الإثارة و الدافعية لمجموعات الطلاب .

حيث أن هناك إعراضا شبه ملحوظ من جانب طلاب المدارس عن تعليم وتعلم الرياضيات يتمثل فى مظاهر مدرسية كثيرة من أهمها أنه لا توجد أنشطة صفية بالقدر المناسب فيما يختص بالمحتوي الرياضي ، عدم التحكم والسيطرة وإدارة الصف وهو مؤشر من مؤشرات عدم الاهتمام من قبل المتعلمين وعدم اكتراثهم بما يحدث داخل حصة الرياضيات ، بالإضافة إلى كونهم لا يجدون فى الرياضيات إلا الجمود والتجرد وهم لا يرون فيها أى جمال فى شكلها التقليدي المقدم دائما داخل الصف ، ويرون جمالا فى أشياء كثيرة حولهم غير الرياضيات ، و حيث يتم التركيز في أغلب حصص الرياضيات على تحقيق الأهداف المعرفية والأهداف المهارية أحيانا ولا ينتبه فيها إلى الأهداف الوجدانية ، والاهتمام بالجوانب الوجدانية والمهارية بالإضافة بالطبع إلى المعرفية بشكل متوازن قد يقلل من حالة إعراض الطلاب.

من ناحية أخري يعتقد الباحث أن التطوير فى تعليم الرياضيات يجب أن يبدأ من عمل المعلم الفعلي ، حيث " يري Suchman وهو من أكثر مؤيدي المنحنى الاكتشافي حماسا أن التعليم الاكتشافي مناسب لبعض المواد الدراسية ، وبعض المتعلمين المتسمين بخصائص معرفية معينة ، وأنه غير مناسب لمواد دراسية أخري ، ومتعلمين آخرين ، كما يري أن إستراتيجيات التعليم الاكتشافي لا يمكن أن تحل محل التعليم الاستقبالى الجيد . حيث يعلل أوزوبل هذا بأن الكثير من المفاهيم المتضمنة فى المواد الدراسية بحاجة إلى شرح وتوضيح ، وتعلمها بطريقة التعليم الاستقبالى أسرع وأكثر نجاحا وبخاصة عندما يكون المتعلم فى المرحلة الرمزية أو التجريدية من حيث نموه المعرفي "[23] .

من هنا تأتي الحاجة للبحث عن أنماط أكثر فعالية وأكثر إثارة لتقديم الرياضيات بالشكل الذى يحسن من اتجاهات الطلاب السلبية نحوها ، و الذى يحولها إلى محور اهتمام وتركيز من قبل الطلاب ، هذا الأمر يمكن أن نجده متحققا بشكل كبير فيما يسمي بالعروض التقديمية Power Point Presentation . و التى تعتمد على استخدام الجديد من التكنولوجيا الصناعية ، والاستفادة من المؤثرات المحسنة للموقف التعليمي كعنصر الحركة وعنصر اللون والمؤثرات الصوتية ، على أن يقدم المنظم المتقدم بشكل تكاملي مع المادة العلمية الجديدة فى كل واحد يكون دور المعلم فى هذا الصدد الدور الإيجابي و الذى يتجلي فى تحركاته المحسوبة ضمن استراتيجية

---

[22] أنظر :
فريدريك هـ . بل : طرق تدريس الرياضيات ، مرجع سابق جـ ١ ١٩٨٧ .
فريدريك هـ . بل : طرق تدريس الرياضيات ، مرجع سابق الجزء الثاني ط٣ ١٩٩٧ .

[23] لطفي أيوب لطفية و يوسف السوالمة : مرجع سابق . ص ١١٦

تدريس مناسبة ، ومن أمثلة هذه التحركات {تحركات التقديم والتمهيد والعرض والتفسير والتبرير والبرهان وتحرك المثل والمثل المضاد واللأمثال والشرط الكافي والشرط الضروري و .... }

وغير ذلك من التحركات التى تلزم أما لإدارة الصف أو تدريس مفهوم أو تدريس مهارة أو تدريس مبدأ رياضي[24] .

مثال لاستخدام منظمات الخبرة المتقدمة فى شكل عروض تقديمية

(كما قدمه بل في كتابه)[25]

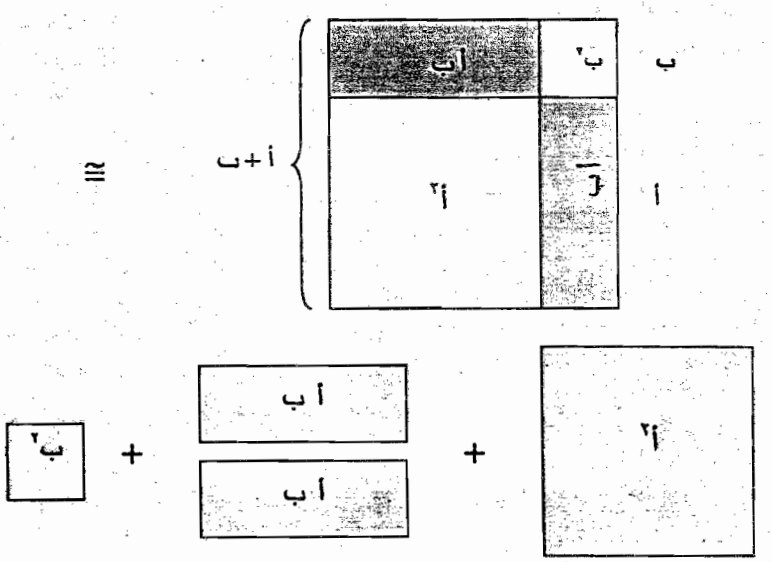
تقديم (أ + ب)[2] (منظم خبرة) فى صورة عروض عملية[26]

منظم العرض المباشر التالي الذى يقدم فى صورة عملية يمكن أن يجعل حواصل الضرب (أ+ب)[2] ذات معنى لكثير من الطلاب

١- أبدأ العرض باختيار طولين أ ، ب وبين أن التمثيل الهندسي لكل منهما هو أ[2] ، ب[2] ، عبارة عن مربعين أبعادهما أ×أ ، ب×ب على الترتيب .

٢- بعد ذلك أعتبر الطول أ+ب وأنشئ مربعا بعداه (أ+ب)(أ+ب) كتمثيل هندسي للمقدار (أ+ب)[2] .

٣- قارن المربع الذى طول ضلعه (أ+ب) بالمربعين اللذين طولا ضلعيهما أ ، ب كما يتضح من الأشكال التالية



---

[24] أنظر :

وديع مكسيموس داود ، فايز مراد مينا ، محمد أمين المفتي : تعليم وتعلم الرياضيات ، سلسلة كتب تدريس الرياضيات (١) ، دار الثقافة للطباعة والنشر ، القاهرة ١٩٨١ .

لطفي أيوب لطيفة ، يوسف السوالمة : أساليب تدريس الرياضيات للصفوف الإبتدائية العليا والاعدادية ، سلطنة عمان وزارة التربية والتعليم ١٩٩٣ .

[25] فريدريك هـ بل : مرجع سابق .

[26] يمكن متابعة هذا المثال بالعروض التقديمية مسجل على القرص المدمج تحت مسمي Example1 كما يوجد مثالين آخرين تحت مسمي Example2 & Example3 .

٤- قسم الفصل إلى مجموعات صغيرة وأسأل كل مجموعة أن تتشئ تمثيلا هندسيا للمقدار الجبري (أ+ب)^{٢} وأن يستخدموا هذا التمثيل فى إيجاد المفكوك (أ+ب)^{٢}

٥- النتيجة التى يصل إليها كثير من التلاميذ أن :

$$(أ+ب)^{٢} = أ^{٢} + ب^{٢} + ٢ (أ×ب)$$

وإذا كان أوزوبل قد عرض لأمثلته بطريقة مكتوبة لتكون ذات معنى بالنسبة للطلاب . فماذا يحدث بعد تحويل مثل هذه المنظمات المتقدمة إلى عروض تقديمية متقدمة باستخدام الحاسب الآلي هل ستكون ذات معنى أكثر بالنسبة للطلاب ؟ وهذا ما تحاول الدراسة الحالية إثبات صحته أو خطأه .

مشكلة البحث

كيف يمكن تدريس التحويلات الهندسية باستخدام العروض التقديمية لتحقيق أهداف سلوكية معرفية و مهارية ووجدانية ؟

وللإجابة عن هذا السؤال ينبغي البحث عن محاولة الإجابة عن الأسئلة الفرعية التالية:-

١- كيف يمكن بناء المحتوي الرياضي "التحويلات الهندسية" باستخدام العروض التقديمية؟

٢- إلى أى مدي تسهم معرفة الطلاب وقدراتهم المهارية فى موضوع التحويلات الهندسية على قدرتهم على تحليل النماذج الجمالية الزخرفية باستخدام التحويلات الهندسية ؟

٣- إلى أى مدي يختلف تحصيل عينة البحث فى موضوع التحويلات الهندسية باختلاف طريقة عرض المحتوي ؟

٤- إلى أى مدي يختلف تحصيل عينة البحث فى موضوع التحويلات الهندسية باختلاف النوع (بنون – بنات) ؟

٥- إلى أى مدي يختلف تحصيل عينة البحث فى موضوع التحويلات الهندسية باختلاف التفاعل بين طريقة العرض والنوع ؟

٦- إلى أى مدي تختلف قدرة الطلاب (عينة البحث) على تحليل النماذج الجمالية الزخرفية باختلاف طريقة عرض المحتوي ؟

٧- إلى أى مدي تختلف قدرة الطلاب (عينة البحث) على تحليل النماذج الجمالية الزخرفية باختلاف النوع (بنون – بنات) ؟

٨- إلى أى مدي تختلف قدرة الطلاب (عينة البحث) على تحليل النماذج الجمالية الزخرفية باختلاف التفاعل بين طريقة العرض والنوع ؟

٩- إلى أى مدي يختلف اتجاه الطلاب (عينة البحث) نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها باختلاف طريقة عرض المحتوي (قبل وبعد التجربة) ؟

١٠- إلى أى مدي يختلف اتجاه الطلاب (عينة البحث) نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها باختلاف النوع (بنون – بنات) (قبل وبعد التجربة) ؟

١١- إلى أى مدي يختلف اتجاه الطلاب (عينة البحث) نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها باختلاف التفاعل بين طريقة العرض والنوع (قبل وبعد التجربة) ؟

مصطلحات البحث

العروض التقديمية Power Point Presentations

يقصد بها فى هذا البحث بأنها : عروض كمبيوترية تستخدم نوعية معينة من البرامج تسمي برامج عرض الشرائح ، تستخدم عناصر الحركة واللون والمؤثرات الصوتية والتعليقات

الترافقية فى إطار متكامل يشكل المادة التعليمية. بحيث تقدم المادة الجديدة عند مستوي من العمومية والشمولية والتجريد أعلى من المادة المتعلمة المتقدمة ، وتستخدم كإستراتيجية للتدريس وذلك لتعزيز التعلم اللفظي ذى المعنى من خلال مبدأي التفاضل المتوالي والتوفيق التكاملي (مسلمات نظرية أوزوبل) . حيث تقدم فى هذا البحث كصورة جديدة من منظمات الخبرة المتقدمة.

التذوق الجمالي The aesthetic pleasure

هو دراسة نظريات تطبق فى الفن بطريقة أساسية . والناس يفكرون عن التذوق الجمالى عندما يسألون لماذا بعض الأشياء جميلة بينما البعض الأخر لا ؟ أو لو أن هناك قواعد أساسية لخلق أو وصف الرسوم أو القصائد أو الموسيقي الجيدة[٢٧] .

التذوق الجمالي فى الرياضيات :

قدرة الطالب على تحليل ووصف الرسوم الزخرفية المقدمة من منظور رياضي مستخدما التحويلات الهندسية بأنواعها (الانعكاس – الانسحاب – الدوران – التكبير – التشابه) ، وأن هذه التحويلات جعلتها جميلة ، ويعبر عن ذلك بقدرته على استخراج أكبر عدد من التحويلات فى الشكل المقدم فى زمن محدد مقارنة بزملائه الأخرين .

حدود البحث

١- يقتصر البحث الحالى على تدريس وحدة التحويلات الهندسية المقررة لطلاب الصف الثالث الإعدادي[٢٨] .

٢- يقتصر البحث الحالى على استخدام برنامج Power Point ضمن مجموعة Microsoft Office الشهيرة ، حيث توجد برامج أخري لهذا الغرض ولكن البرنامج المشار إليه هو البرنامج الوحيد منها الداعم للغة العربية .

منهج البحث

المنهج العلمي المتبع فى هذا البحث هو المنهج التجريبي .

إجراءات البحث

١- تحليل بعض الكتب والدراسات السابقة والبرامج الجاهزة فى مجالات :-
- طرق تدريس الرياضيات فى التعليم الإعدادي والثانوي .
- تصميم العروض التقديمية والأسس التى تبني عليها .
- طبيعة الرياضيات ، وعلم الهندسة .

٢- دراسة لخصائص طلاب وطالبات التعليم الإعدادي . وخلفيتهم العلمية في موضوع التحويلات الهندسية .

٣- إعداد وحدة التحويلات الهندسية باستخدام العروض التقديمية .

٤- إعداد أدوات البحث

---

[27] From The World Book Multimedia Encyclopedia ™ © 1996 ; World Book , Inc. 525 W. Monroe, Chicago , IL 60661.

[28] موضوع التحويلات الهندسية هو موضوع من موضوعات الرياضيات المدرسية المقررة التى يدرسها طلاب الصف الأول الاعدادي والصف الثاني الاعدادي والصف الثالث الاعدادي والصف الأول الثانوي بسلطنة عمان.

٥- عرض الوحدة وأدوات البحث على مجموعة من المحكمين فى مجال الرياضيات وطرق التدريس ومصممي برامج الكمبيوتر .
٦- تدريب مجموعة من المعلمين والمعلمات على استخدام العروض التقديمية .
٧- اختيار عينات البحث
٨- تطبيق الوحدة وأدوات التقويم وفق التصميم التجريبي للبحث .
٩- تنظيم البيانات واستخراج النتائج الإحصائية.
١٠- مناقشة وتحليل نتائج البحث .
١١- تفسير النتائج.
١٢- صياغة التوصيات والمقترحات فى ضؤ ما تم التوصل إليه من نتائج .

متغيرات البحث

١- استخدام العروض التقديمية فى التدريس وطريقة العرض التقليدية (متغير مستقل) .
٢- نوع المتعلم (بنين – بنات) متغير مستقل .
٣- الاتجاه نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها (متغير تابع) .
٤- التحصيل فى موضوع التحويلات الهندسية (متغير تابع) .
٥- القدرة على تحليل النماذج الزخرفية باستخدام مفاهيم التحويلات الهندسية (التذوق الجمالي فى الرياضيات) (متغير تابع) .

مسلمات البحث

١- أعتمد البحث بصفة أساسية على مسلمتي نظرية أوزوبل (التفاضل المتوالى – التوفيق التكاملى) .
٢- طريقة العرض المباشر فى التدريس ليست أسوأ طرق التدريس ، ولكن يمكن اعتبارها الأفضل فى كثير من الأحيان إذا ما أحسن تنفيذها .

الفروض الإحصائية للبحث

١- معرفة الطلاب ومهارتهم فى التحويلات الهندسية تسهم إسهاما جوهريا ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) فى قدرة الطلاب على تحليل النماذج الجمالية الزخرفية باستخدام التحويلات الهندسية.
٢- يختلف تحصيل الطلاب فى موضوع التحويلات الهندسية باختلاف طريقة العرض عند مستوي دلالة إحصائية α حيث $\alpha \leq$ ٠,٠٥ .
٣- يختلف تحصيل الطلاب فى موضوع التحويلات الهندسية باختلاف النوع (بنون – بنات) عند مستوي دلالة إحصائية α حيث $\alpha \leq$ ٠,٠٥ .
٤- يختلف تحصيل الطلاب فى موضوع التحويلات الهندسية باختلاف التفاعل بين طريقة العرض والنوع عند مستوي دلالة إحصائية α حيث $\alpha \leq$ ٠,٠٥ .
٥- تختلف قدرة الطلاب على تحليل النماذج الجمالية الزخرفية باختلاف طريقة العرض عند مستوي دلالة إحصائية α حيث $\alpha \leq$ ٠,٠٥ .
٦- تختلف قدرة الطلاب على تحليل النماذج الجمالية الزخرفية باختلاف النوع (بنون – بنات) عند مستوي دلالة إحصائية α حيث $\alpha \leq$ ٠,٠٥ .
٧- تختلف قدرة الطلاب على تحليل النماذج الجمالية الزخرفية باختلاف التفاعل بين طريقة العرض والنوع عند مستوي دلالة إحصائية α حيث $\alpha \leq$ ٠,٠٥ .

٨- لا يختلف اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها (قبل التجربة) باختلاف طريقة العرض عند مستوي دلالة إحصائية α حيث α ≤ ٠,٠٥ .
٩- لا يختلف اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها (قبل التجربة) باختلاف النوع (بنون - بنات) عند مستوي دلالة إحصائية α حيث α ≤ ٠,٠٥ .
١٠- لا يختلف اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها (قبل التجربة) باختلاف التفاعل بين طريقة العرض والنوع عند مستوي دلالة إحصائية α حيث α ≤ ٠,٠٥ .
١١- يختلف اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها (بعد التجربة) باختلاف طريقة العرض عند مستوي دلالة إحصائية α حيث α ≤ ٠,٠٥ .
١٢- يختلف اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها (بعد التجربة) باختلاف النوع (بنون - بنات) عند مستوي دلالة إحصائية α حيث α ≤ ٠,٠٥ .
١٣- يختلف اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها (بعد التجربة) باختلاف التفاعل بين طريقة العرض والنوع عند مستوي دلالة إحصائية α حيث α ≤ ٠,٠٥ .

الأساليب الإحصائية[٢٩] المستخدمة في البحث

١- لاختبار صحة الفرض الأول من فروض البحث الإحصائية استخدم الباحث نموذج تحليل الانحدار الخطي البسيط Simple Linear Regression .
٢- لاختبار صحة الفروض من الثاني إلى الثالث عشر من فروض البحث الإحصائية ، استخدم الباحث نموذج تحليل التباين Analysis of Variance ذو التصميم العاملي ٢ × ٢ (طريقة عرض المحتوي أما الطريقة التقليدية أو العروض التقديمية × نوع الطلاب أما بنين أو بنات).
٣- استخدم الباحث LSD Test (Least Significant Difference) للمقارنات البعدية باعتباره من أقوي الاختبارات الإحصائية التي يمكن الاعتماد عليها في مثل هذه التجارب.
٤- استخدم الباحث اختبارات إحصائية أخري يأتي ذكرها في نتائج البحث الحالي .

الدراسة الميدانية

أولا : إعداد أدوات البحث[٣٠]

أ- إعداد وحدة التحويلات الهندسية باستخدام العروض التقديمية[٣١] :

تم إعداد وحدة التحويلات الهندسية لطلاب الصف الثالث الإعدادي باستخدام نظم للبرمجة المتقدمة وبرنامج العروض التقديمية[٣٢] Power Point ووضع على اسطوانة مدمجة سميت

---

[٢٩] استخدم الباحث الرزمة الإحصائية SPSS for Windows Ver. 10.0 لاستخراج النتائج الإحصائية من الأساليب والاختبارات الإحصائية المشار إليها .

[30] عرضت أدوات البحث المختلفة على مجموعة من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس والمختصين في مجالات علوم الرياضيات البحتة وطرق تدريس الرياضيات والحاسوب وعلوم الحاسب الآلي وعلوم الفن والزخرفة والنحت .

[31] البرنامج مصمم على اسطوانة مدمجة باستخدام لغة برمجة متقدمة Visual Basic بالإضافة إلى برنامج Power Point Presentation . (ملحق رقم ١ الإسطونة المدمجة للبرنامج) .

[32] من المراجع التي تم الرجوع إليها لتصميم البرنامج :

* Evangelos Petroutsos : Mastering Visual Basic 6 ; Bob Publications , New Delhi 1998.

* مايكل هالفرسون : خطوة خطوة Microsoft Visual Basic 6.0 Professional ، ترجمة مركز التعريب والبرمجة ، الدار العربية للعلوم ، بيروت ١٩٩٩ .

* منصور إبراهيم المنصور : مايكرو سوفت وورد ٩٧ ، مكتبة الملك فهد الوطنية ، الرياض ١٩٩٨ .

ببرنامج التحويلات الهندسية (البرنامج مرفق مع البحث) حيث بلغ عدد العروض فى الشكل النهائي ٢٥١ شريحة بما فيها المقدمة والشرائح المساعدة ، والشريحة التالية تمثل الشريحة الرئيسية أو وحدة التحكم فى البرنامج ، و التى يمكن للطالب أو المعلم الانطلاق منها إلى أى مكان فى البرنامج وكذلك يمكن الرجوع إليها مباشرة من أى مكان فى البرنامج . (كما هو موضح بالشكل) .

شكل (٣) الواجهة الرئيسية لبرنامج التحويلات الهندسية

يتضح من الشكل السابق أن برنامج التحويلات الهندسية ، يتضمن سبعة موضوعات فرعية هى :-

١- مفهوم التحويل الهندسي .
٢- الانعكاس .
٣- الانسحاب .
٤- الدوران .
٥- التكبير .
٦- التشابه .
٧- تشابه المثلثات .

بالإضافة إلى بوابتين يمكن للمعلم الاستفادة منهما مباشرة ، الأولى تحدد الأهداف السلوكية لوحدة التحويلات الهندسية كاملة (المعرفية – المهارية – الوجدانية) ، الثانية بعض التحركات واستراتيجيات التدريس التى يقوم بها المعلم عند قيامه بتدريس مفهوم أو مهارة أو مبدأ أو عند حل إحدى المشكلات الرياضية (تعتبر دليلا للمعلم) .

كما يمكن الوصول مباشرة إلى الاختبار التحصيلي أو اختبار القدرة على تحليل الأشكال الزخرفية من منظور رياضي (استخدام التحويلات الهندسية) كمظهر من مظاهر التذوق الجمالي لدى أفراد العينة .

---

* المساعد التعليمي المصاحب لمجموعة ما يكرو سوفت ، مساعد Power Point 97 (مصمم ضمن البرنامج) بدون تاريخ

كما يتضمن كل موضوع فرعي من الموضوعات السبع المكونة لوحدة "التحويلات الهندسية " حل كامل للتمارين المدرجة بالكتاب المقرر ، و التى صيغت بطريقة موضوعية فى أغلب الأحيان ، ويمكن للطالب التعامل مع الإجابات بطريقة ذاتية حيث يدعم من قبل البرنامج بتوجيه بصحة أو خطأ الإجابة التى اختارها الطالب . وهذا الأسلوب أيضا تم اتباعه فى الأمثلة المدرجة داخل الدرس نفسه .

تشغيل برنامج التحويلات الهندسية :

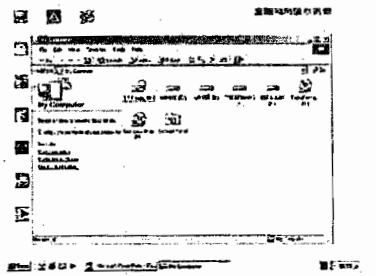
(أ) متطلبات التشغيل :

١- جهاز كمبيوتر متوافق مع IBM 100% من جيل بانتيوم ١ MMX 200 أو أكثر .
٢- مشغل أقراص ليزر CD-Rom 32X أو أعلى .
٣- كارت صوت 32 bit أو أكثر .
٤- شاشة عرض SVGA بدقة (High Color 16 bit) 800 by 600 Pixels .
٥- ميكرو سوفت ويندوز باللغة العربية (Win95,Win98, WinNT) .
٦- ميكرو سوفت أوفيس ٩٥ أو أعلي .

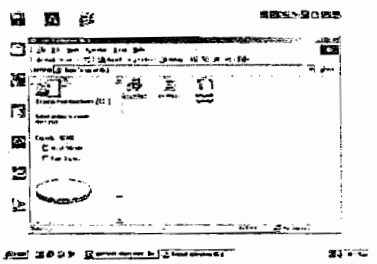
(ب) تحميل البرنامج :

للوصول إلى لوحة التحكم الرئيسية للبرنامج يمكن اتباع الخطوات التالية :-

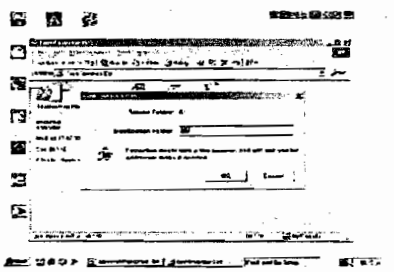
١ ضع القرص المدمج الذى يحتوى على البرنامج فى مشغل الأقراص CD-Rom ، ثم استعرض محتويات القرص



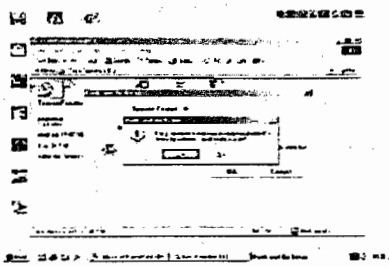
٢ قم بتحميل البرنامج عن طريق الضغط على الملف PngSetup



٣ قم باختيار OK



٤ قم باختيار YES



٥ بعد تحميل البرنامج سوف يستعرض المقدمة ويقف عند لوحة التحكم الرئيسية المبينة بالشكل المجاور

التجربة الاستطلاعية لبرنامج التحويلات الهندسية :

تم اختيار عينة من طلاب التعليم الإعدادي بالصف الثالث ، وتم تجريب البرنامج بشكل مبدئي للوقوف على أهم الصعوبات والمشكلات التى يمكن أن تعترض التطبيق الفعلي للبرنامج وكان هذا تحت الإشراف المباشر من قبل الباحث ، حتى يتم التنبيه عليها وتعريف المعلمين والمعلمات الذين تم اختيارهم لتدريس البرنامج بها لمحاولة علاجها ، منها مشكلات تتعلق بالحواسيب المتوفرة بالمدارس والبرامج المحملة بها هذه الحواسيب .

٦- الاختبار التحصيلي[٣٣] :

تم إعداد الاختبار التحصيلي فى وحدة التحويلات الهندسية لطلاب الصف الثالث الإعدادي ، حيث تضمن ثماني مفردات تنوعت بين مفردات مقاليه ومفردات موضوعية بشكل يتناسب مع المعايير المعمول بها فى وزارة التربية والتعليم ، حيث تم تصحيح الاختبار بعد ذلك وفق نموذج إجرائي يتضمن خطوات الحل والبرهان وقدرت كل خطوة أو إجراء بدرجة واحدة .

الهدف من الاختبار :

يهدف الاختبار إلى قياس تحصيل الطلاب عينة البحث فى وحدة التحويلات الهندسية .

صدق الاختبار :

للتحقق من صدق الاختبار ، قام الباحث بعرضه على مجموعة المحكمين ، حيث تمت دراسة مقترحاتهم من تعديلات وتم معالجة كثيرا من هذه الملاحظات بشكل يتناسب مع أهداف البحث الحالي .

ثبات الاختبار :

طبق الاختبار على عينة من الطلاب (بالصف الأول الثانوي حيث تمت دراستهم لهذا الموضوع من قبل) مرتين خلال أسبوعين متتاليين ، وباستخدام معامل سبيرمان وبراون ، تم

[٣٣] أنظر ملحق رقم (٢)

التأكد من ثبات الاختبار حيث بلغ معامل الثبات ٠,٩١٥٤ مما يدل على صلاحية الاختبار للتطبيق .

التقدير الرقمي للاختبار :
الدرجة العظمي للاختبار هى ٥٠ درجة و الصغرى صفر درجة .

الزمن المناسب للاختبار :
قدر زمن الاختبار (عن طريق حساب المنوال) بساعة واحدة (يطبق الاختبار فى خلال حصتين) .

٣- اختبار القدرة[٣٤] على تحليل النماذج الزخرفية :

يهدف اختبار القدرة على تحليل النماذج الزخرفية من منظور رياضي ، إلى قياس قدرة الطالب على استخدام المفاهيم الرياضية بشكل جديد فى فك رموز الأشكال والنماذج الزخرفية التى تتسم بجمال التنسيق والإبداع مما يعطي مؤشرا للتذوق الجمالي فى الرياضيات وتطبيقاتها فى الحياة .

صدق الاختبار :
تم الاكتفاء بآراء الخبير فى هذا المقياس – خاصة أن البعض منهم من المتخصصين فى علوم الفن والزخرفة والخزف بكليتي الفنون الجميلة والفنون التطبيقية والتربية الفنية بالقاهرة – حيث أكتفي بصدق المحتوي كمحك لصدق الاختبار .

ثبات الاختبار :
عن طريق إعادة تطبيق المقياس بعد أسبوعين على عينة (١٨ طالب وطالبة) ، تم حساب ثبات الاختبار و الذى بلغ ٠,٨٨٢٧ (معامل سبيرمان وبراون) وهو معامل ثبات مناسب يمكن الثقة فيه ويدل على صلاحية الاختبار للتطبيق .

التقدير الرقمي للاختبار :

لا يوجد للاختبار نهاية عظمي حيث يعتمد الاختبار على استخراج أكبر عدد من التحويلات الهندسية فى زمن محدد ، أما النهاية الصغرى للاختبار فهي صفر درجة .

الزمن المناسب للاختبار :

قدر الزمن المتاح للطلاب لاستخراج أكبر عدد ممكن من التحويلات الهندسية بثلاث حصص دراسية منفصلة ، حيث تجمع النماذج فى كل مرة ولا تترك للطلاب حتي تأتي الحصة التالية ، وقد أضطر الباحث لهذا الأمر لسببين الأول خاص بأمور إدارية ، والثاني حتي لا يصاب الطلاب بالملل من طول فترة التطبيق .

---

[٣٤] أنظر ملحق رقم (٣)

٤- مقياس[35] الاتجاه نحو دراسة الرياضيات ومن يقومون بتدريسها (عن مقياس أيكن[36])

الهدف من المقياس :

التعرف على اتجاه عينة من الطلاب بمرحلة التعليم الإعدادي نحو مادة الرياضيات كمادة دراسية ونحو من يقومون بتدريسها ، وبالرغم من أن المقياس يستطيع أن يحدد مباشرة ما إذا كان اتجاه الطلاب وفق التصميم التجريبي للبحث الحالي إيجابيا أم سلبيا ، فلن يكون تركيز البحث الحالي على هذه القضية بل يتم التركيز على كون النموذج الذى يحكم التجربة حدث له تغير بعد التجربة عنه قبل التجربة أم لا . وخاصة أن الباحث سوف يستخدم نفس الإجراء الإحصائي فى الحالتين وبدقة حتي إذا كانت هناك اختلافات فيمكن أن يتم إرجاعها بشكل كبير إلى متغيرات البحث .

صدق المقياس :

تم التحقق من صدق المقياس – المقياس تم ضبطه من قبل ، ولكن نظرا لتغير عينة التجريب عن العينة الأولي و حتي المجتمع المأخوذة منه العينة يختلف إلى حد كبير عن المجتمع الأول ، لذا لجأ الباحث إلى إعادة ضبطه مرة أخري – عن طريق صدق المحتوي وآراء المحكمين فى العبارات والتأكد من مناسبتها للموقف الحالى . كما تم التحقق من صدق المحك – كما حدث فى المرة الأولى – وذلك بتطبيق المقياس ومقياس أيكن على عينة من الطلاب فى نفس الصف الدراسي – الثالث الإعدادي- (٣٠ طالب) وحساب معامل الارتباط بين النتيجتين – معامل ارتباط بيرسون – حيث بلغ معامل الارتباط ر = ٠,٨٨٧٩ ، وهذا مؤشر مناسب ويدل على صدق المقياس فى قياسه للهدف الذى وضع من أجله .

ثبات المقياس :

عن طريق إعادة تطبيق المقياس بعد أسبوعين على نفس العينة (٣٠ طالب) ، تم حساب ثبات الاختبار و الذى بلغ ٠,٨٧٥٦ (معامل سبيرمان وبراون) وهو معامل ثبات مناسب يمكن الثقة فيه ويدل على صلاحية المقياس للتطبيق .

التقدير الرقمي لبنود المقياس :

١- تم إعطاء العبارات تقديرا رقميا طبقا لما هو موضح فى الجدول رقم (أ) :-

٢- تحسب الدرجة الكلية لاستجابات الطلاب فى المقياس ، فيحصل الطالب على درجة فى الفترة المغلقة [٦٠،-٦٠] .

---

[35] انظر ملحق رقم (٤)

[36] **مقياس أيكن** مأخوذ عن : عزيز عبدالعزيز قنديل : أثر مشاركة تلاميذ المرحلة المتوسطة فـــى إنتاج وسائل تعليمية لتدريس الرياضيات على تحصيلهم وإتجاهيم نحو الرياضيات ، **مجلة كلية التربية** بطنطا ، العدد الحادي عشر "أ" ، سبتمبر ١٩٩٠ . ثم تم تعديله بإضافة عشر عبارات خمسة منها موجبة وخمس منها سالبة ، كما تم تعديل طريقة التصحيح فى : عبدالله السيد عزب : دراسة مقارنة لأثر عدة مداخل فى تعليم الرياضيات "للتلاميذ بطيئى التعلم" فى ضوء مفهوم تكنولوجيا التعليم ، بحث مقدم لمؤتمر **الاتجاهات الحديثة فى تدريس الرياضيات والعلوم** ، قسم المناهج وطرق التدريس بكلية التربية ببنها بالتعاون مع المعهد المصري الفرنسي للتربية فى الفترة من ٣- ٥ مايو ١٩٩٤ ببنها .

جدول رقم (أ) : يوضح التقديرات الرقمية لاستجابات الطلاب

م	نوع العبارة	موافق بشدة	موافق	غير متأكد	معارض	معارض بشدة
١	العبارة الموجبة (الفردية في المقياس)	٢	١	٠	-١	-٢
٢	العبارة السالبة (الزوجية في المقياس)	-٢	-١	٠	١	٢

٣- تقسم الدرجة الكلية على عدد المفردات (٣٠ مفردة) فيحصل الطالب على درجة في الفترة المغلقة [٢ ، -٢] .

٤- يحدد اتجاه الطالب وفق المعيار التالي :-

+٢ تقريبا	اتجاه إيجابي قوي
+١ تقريبا	اتجاه إيجابي
٠	غير محدد الاتجاه
-١ تقريبا	اتجاه سلبي
-٢ تقريبا	اتجاه سلبي قوي

الزمن المناسب للمقياس :

من خلال تطبيق المقياس في المرتين الأولى والثانية تم تسجيل الأوقات التي أحتاجها الطلاب للإجابة ، ومن ثم أخذ المنوال (للزمن اللازم للإجابة لكل طالب) ووجد أنه ٣٥ دقيقة تقريبا ، ومن ثم أعتمد زمن الحصة كاملا زمنا مناسبا للإجابة على مفردات المقياس مضافا إليه الوقت الذي نحتاجه لتوجيه الطلاب قبل الإجابة .

ثانيا : تصميم عينات البحث

في أحد ورش العمل التي تنظمها مديرية التربية والتعليم بالمنطقة الداخلية تم تدريب عدد كبير من المعلمين والمعلمات ممن يقومون بتدريس الرياضيات لطلاب الصف الثالث الإعدادي (١١٢ معلما ومعلمة) على استخدام برامج العروض التقديمية ، والنموذج التطبيقي في الرياضيات هو موضوع "التحويلات الهندسية" و الذي يدرس بالفصل الدراسي الثاني ، ومن ثم تم تحديد خمسة من المعلمين وخمس معلمات للقيام بالتطبيق الفعلي لتدريس وحدة التحويلات الهندسية ، كما تم تحديد نفس العدد من المعلمين والمعلمات ممن سيقومون بالتدريس التقليدي في مدارسهم ، وبعد تجميع البيانات تم تشكيل العينات النهائية للبحث كما هي موضحة في الجدول رقم (ب) :-

جدول رقم (ب) يوضح تصميم عينات البحث

المجموعة	النوع	العدد
التجريبية	بنين	١٤٠
	بنات	١٢٧
	الكلي	٢٦٧
الضابطة	بنين	١٣٦
	بنات	١٥٩
	الكلي	٢٥٩
الكلي	بنين	٢٧٦
	بنات	٢٨٦
	الكلي	٥٦٢

ثالثا : تطبيق التجربة

قام بالتدريس لعينات البحث مجموعة مدربة من معلمي ومعلمات الرياضيات تخصص رياضيات / حاسوب والذين تم اختيارهم من خلال ورشة عمل للتدريب على التدريس باستخدام العروض التقديمية ، وحددت الفصول التجريبية فى المدارس التى يتوفر فيها الحاسوب ، أما الفصول الأخرى فقد تم تصنيفها على أنها فصول تمثل المجموعة الضابطة ، وقد تم الالتزام بالخطة الدراسية المعمول بها فى النظام التعليمي ، أى أن المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة تم التدريس لهما بنفس المعدل الزمني (١٥ حصة دراسية) .

✿ نتائج البحث ومناقشة صحة الفروض ✿

تم تطبيق الأدوات وفق خطة الدراسة والتصميم التجريبي للبحث ومتطلبات تدريس مقرر الرياضيات لطلاب الصف الثالث من التعليم الإعدادي . ومن ثم تم تجميع النتائج ورصدها ومعالجتها إحصائيا باستخدام الاختبارات الإحصائية المشار إليها فيما سبق عن طريق استخدام برنامج SPSS for Windows Ver. 10.0 وفيما يلي عرض مفصل لما تم استخراجه من بيانات.

✿ مناقشة صحة الفرض الأول :

ينص الفرض الأول على أنه : معرفة الطلاب ومهاراتهم فى التحويلات الهندسية تسهم إسهاما جوهريا ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) فى قدرة الطلاب على تحليل النماذج الجمالية الزخرفية باستخدام التحويلات الهندسية.

للتحقق من صحة هذا الفرض استخدم الباحث نموذج تحليل الانحدار الخطي البسيط Simple Linear Regression ، ومن ثم نستخدم قيمة معامل التحديد لبيان نسبة إسهام المتغير المستقل (فى هذا النموذج التحصيل) فى المتغير التابع (فى هذا النموذج القدرة على تحليل النماذج الزخرفية) . حيث يبين الجدولين (١) ، (٢) نتائج تحليل الانحدار الموضحين فيما يلي :

جدول رقم (١) : يوضح نتائج تحليل الانحدار والذي يوضح دلالة العلاقة الانحدارية وقيمة إسهام معرفة الطلاب ومهاراتهم فى قدرتهم على تحليل النماذج الجمالية الزخرفية

مصدر التباين	مجموع المربعات	د.ح	متوسط المربعات	قيمة F	α
الانحدار	١٩٢٦٢٠٣,٨١	١	١٩٢٦٢٠٣,٨١	٧٦,٣٦٩	٠,٠٠٠
الخطأ	١٤١٢٤٤٩٧,٤٠	٥٦٠	٢٥٢٢٢,٣١٧		
المجموع	١٦٠٥٠٧٠١,٢٠	٥٦١			
معامل التحديد ر^2 = ٠,١٢٠		معامل التحديد المعدل ر٢ = ٠,١١٨			

جدول رقم (٢) : يوضح معاملات معادلة الانحدار ودلالتها الإحصائية

النموذج	B	الخطأ المعياري	Beta	قيمة t	α
الثابت	٥٦٣,٤٧	٣٣,٤٢٢		١٦,٨٥٩	٠,٠٠٠
المتغير المستقل (التحصيل)	٧,٣٦٥	٠,٨٤٣	٠,٣٤٦	٨,٧٣٩	٠,٠٠٠

يتضح من الجدول رقم (١) أنه توجد علاقة انحدارية بين معرفة الطلاب ومهاراتهم فى موضوع التحويلات الهندسية وقدرتهم على تحليل النماذج الزخرفية من منظور رياضي باستخدام التحويلات الهندسية التى درسوها ، حيث أن قيمة F = ٧٦,٣٦٩ وهى دالة إحصائيا عند مستوى دلالة α أقل من أو تساوي ٠,٠٥ . وحيث أن قيمة معامل التحديد $ر^2$ = ٠,١٢٠ ، والقيمة المصححة $ر^2$ = ٠,١١٨ فهذا يدل على أن معرفة الطلاب ومهاراتهم فى موضوع التحويلات الهندسية يسهم بسنة ١٢% تقريبا فى قدرة الطلاب على تحليل النماذج الجمالية . وباستخدام المعلومات والنتائج الموضحة فى جدول رقم (٢) يمكننا صياغة معادلة الانحدار على الصورة $y = \beta + \alpha x$ حيث تأخذ الشكل التالي

ص = ٥٦٣,٤٧ + ٧,٣٦٥ س

حيث ص تمثل المتغير التابع ، وتمثل س المتغير المستقل فى النموذج الحالي ، ومن ثم فإن هذه النتائج تجعلنا نقبل بصحة الفرض الأول من فروض البحث الحالي .

نتائج التحصيل الدراسي فى وحدة التحويلات الهندسية

يتعلق تحصيل الطلاب فى وحدة التحويلات الهندسية – وفقا للتصميم التجريبي فى البحث الحالي – بمتغيرين المتغير الأول وهو طريقة عرض المحتوي فيقدم المحتوي بطريقتين الأولى تجريبية (يستخدم فيها العروض التقديمية) والطريقة الثانية وهى الطريقة السائدة فى التدريس التقليدي المتبع داخل الصف الدراسي ، والمتغير الثاني وهو نوع المتعلم (طالب – طالبه) وهذا المتغير ضروري فى حالتنا هذه حتى يتم تمثيل مجتمع الطلاب بشكل صحيح وخاصة أن لكل نوع خصائصه الخاصة به ويجب الاهتمام بكل نوع على حده .

ولدراسة هذا المتغير بالشكل المناسب فرضت الفروض (الثاني – الثالث – الرابع) ولدراسة صحة هذه الفروض استخدم الباحث نموذج ANOVA ذا التصميم العاملي ٢×٢ ، حيث يوضح الجدول رقم (٣) وصفا إحصائيا لخلايا التصميم العاملي ، كما يوضح جدول (٤) نتائج تحليل التباين فى هذه التجربة ، الموضحين فيما يلي :-

جدول رقم (٣) : إحصاء وصفي للمتغير التابع (التحصيل)
تبعا للتصميم التجريبي للبحث

المتغيرات المستقلة		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد N
التجريبية	بنين	٤١,٣٥٠٠	٦,٢٧١٩	١٤٠
	بنات	٤٣,٧٤٠٢	٥,٣٢٤٧	١٢٧
	كلي	٤٢,٤٨٦٩	٥,٩٥١١	٢٦٧
الضابطة	بنين	٣٤,٧٦٤٧	٨,٣٠٦٤	١٣٦
	بنات	٣٦,٢٣٩٠	٧,٩١٠٥	١٥٩
	كلي	٣٥,٥٥٩٣	٨,١١٥٠	٢٥٩
المجموع الكلي	بنين	٣٨,١٠٥١	٨,٠٣٩٤	٢٧٦
	بنات	٣٩,٥٦٩٩	٧,٨٢٠٨	٢٨٦
	كلي	٣٨,٨٥٠٥	٧,٩٥٥٧	٥٦٢

جدول رقم (٤) : نتائج تحليل التباين لبيان دلالة تأثير طريقة العرض والنوع وتفاعلهما على التحصيل فى وحدة "التحويلات الهندسية"

مصدر التباين	مجموع المربعات	د.ح	متوسط المربعات	F	α
النموذج	*٨٥٥٥٢٨,٣٣٦	٤	٢١٣٨٨٢,٠٨٤	٤٢٢٥,٨٩١	٠,٠٠٠
طريقة العرض	٦٩٢٣,٧٣٩	١	٦٩٢٣,٧٣٩	١٣٦,٨٠٠	٠,٠٠٠
النوع	٥٢١,٠٨٨	١	٥٢١,٠٨٨	١٠,٢٩٦	٠,٠٠١
طريقة العرض × النوع	٢٩,٢٦٩	١	٢٩,٢٦٩	٠,٥٧٨	٠,٤٤٧
الخطأ	٢٨٢٤١,٦٦٤	٥٥٨	٥٠,٦١٢		
الكلي	٨٨٣٧٧٠,٠٠	٥٦٢			

(*) ر٢ = ٠,٩٦٨ (ر٢ المصحح = ٠,٩٦٨)

يتضح من الجدول رقم (٤) ما يلي :-

١- دلالة النموذج المستخدم فى هذه التجربة حيث هناك أثر ذو دلالة إحصائية $\alpha \geq$ ٠,٠٥ لتفسير معدل الاختلاف الكلي للمتغير التابع تحت تأثير المتغيرين المستقلين بشكليما الحالي ، حيث بلغ معامل التحديد المصحح ر^{2} = ٠,٩٦٨ مما يدل على أن معدل الاختلاف الكلي ر^{2} للمتغير التابع يمكن تبريره (تفسيره) بواسطة تأثير كل متغير على حده من المتغيرين وتفاعلهما معا[37] بمعني آخر أن ٩٦,٨% من الاختلافات يمكن إرجاعها إلى تأثير العاملين وتفاعلهما على المتغير التابع وهو تحصيل الطلاب فى وحدة التحويلات الهندسية (فى حالة أن قيمة F تؤكد على وجود الاختلافات) .

٢- متغير طريقة العرض له تأثير على التحصيل عند مستوي دلالة إحصائية $\alpha \geq$ ٠,٠٥ ، اى أن الطريقة المتبعة مع المجموعة التجريبية تختلف عن الطريقة المتبعة مع المجموعة الضابطة فى تأثيرهما على تحصيل الطلاب .

٣- متغير النوع له تأثير على التحصيل عند مستوي دلالة إحصائية $\alpha \geq$ ٠,٠٥ ، أى أن تحصيل البنين يختلف عن تحصيل البنات فى وحدة التحويلات الهندسية .

٤- لا يختلف تحصيل الطلاب باختلاف التفاعل بين المتغيرين المستقلين عند مستوي دلالة إحصائية $\alpha \geq$ ٠,٠٥ .

❁ مناقشة صحة الفرض الثاني :

ينص الفرض الثاني على أنه : يختلف تحصيل الطلاب فى موضوع التحويلات الهندسية باختلاف طريقة العرض عند مستوي دلالة إحصائية α حيث $\alpha \geq$ ٠,٠٥ .

يتضح من نتائج تحليل التباين الموضحة فى جدول رقم(٤) أن : تحصيل الطلاب يختلف باختلاف طريقة العرض عند مستوي دلالة إحصائية $\alpha \geq$ ٠,٠٥ . مما يجعلنا نقبل بصحة الفرض الثاني . ولبيان اتجاه هذه الفروق تم استخدام LSD للمقارنات المتعددة ، واستخرجت البيانات الموضحة بجدول رقم (٥) وجدول رقم (٦) كما يلي :

[37] Ferguson, George A. : **Statistical Analysis in Psychology and Education** , Fifth Edition , McGraw-Hill Book Company, New York 1981. p 484

جدول رقم (٥) : إحصاء وصفي للمتغير التابع (التحصيل) تبعا للمتغير المستقل (طريقة العرض)

المتغير المستقل	المتوسط	الخطأ المعياري	فترة الثقة ٩٥% للمتوسط	
			الحد الأدنى	الحد الأعلى
التجريبي	٤٢,٥٤٥	٠,٤٣٦	٤١,٦٨٩	٤٣,٤٠١
الضابط	٣٥,٥٠٢	٠,٤١٥	٣٤,٦٨٦	٣٦,٣١٨

جدول رقم (٦) : دلالة الفرق بين متوسطي الطلاب في التحصيل وفقا للمتغير التجريبي(العروض التقديمية) والمتغير الضابط (الطريقة المتبعة في التدريس) باستخدام اختبار LSD

المتغير المستقل	متوسط الفرق	الخطأ المعياري	α	فترة الثقة ٩٥% للفرق	
				الحد الأدنى	الحد الأعلى
التجريبي – الضابط	*٧,٠٤٣	٠,٦٠٢	٠,٠٠٠	٥,٨٦٠	٨,٢٢٦
الضابط – التجريبي	*٧,٠٤٣ -	٠,٦٠٢	٠,٠٠٠	٨,٢٢٦ -	٥,٨٦٠ -

يتضح من جدولي (٥) ، (٦) أن هناك فروقا دالة إحصائيا بين متوسط طلاب المجموعة التجريبية (الذين درسوا باستخدام العروض التقديمية) ومتوسط طلاب المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالطريقة المتبعة للتدريس داخل الصف) ، حيث بلغ متوسط المجموعة التجريبية ٤٢,٥٤٥ ومتوسط المجموعة الضابطة ٣٥,٥٠٢ في التحصيل وهذا يعني أن استخدام العروض التقديمية في التدريس أفضل من الطريقة المتبعة . ولتأكيد هذه النتيجة تم استخدام اختبار ت t- Test للمجموعات الواحدة One Sample Test لدراسة دلالة مستوي تمكن طلاب المجموعتين في التحصيل ، حيث تم استخراج النتائج الموضحة في جدول رقم (٧) التالي:-

جدول رقم (٧) : يوضح مستويات تمكن أفراد العينة ودلالتها الإحصائية للمتغير التابع (التحصيل) باستخدام اختبار ت t-Test نموذج One Sample Test

المتغير المستقل	الاختبار عند القيمة = ٤٠ درجة ما يعادل ٨٠%					
	قيمة t	د. ح	α (طرفين)	متوسط الفرق	فترة الثقة ٩٥% للفرق	
					الحد الأدنى	الحد الأعلى
التجريبية	٦,٨٢٨	٢٦٦	٠,٠٠٠	٢,٤٨٦٩	١,٧٦٩٨	٣,٢٠٤٠
الضابطة	٩,٣٩٩ -	٢٩٤	٠,٠٠٠	٤,٤٤٠٧-	٥,٣٧٠٥ -	٣,٥١٠٨ -

يتضح من جدول رقم (٧) مستوي تمكن طلاب المجموعة التجريبية أكبر من ٨٠% في حين أن مستوي تمكن طلاب المجموعة الضابطة لم يصل إلى مستوي ٨٠% وهذا يدعم النتيجة المشار إليها في أن العروض التقديمية أفضل من الطريقة التقليدية المتبعة في التدريس .

❁ مناقشة صحة الفرض الثالث :

ينص الفرض الثالث على أنه : يختلف تحصيل الطلاب في موضوع التحويلات الهندسية باختلاف النوع (بنين – بنات) عند مستوي دلالة إحصائية α حيث α ≤ ٠,٠٥ .

يتضح من نتائج تحليل التباين الموضحة في جدول رقم(٤) أن : تحصيل الطلاب يختلف باختلاف النوع عند مستوي دلالة إحصائية α ≤ ٠,٠٥ . مما يجعلنا نقبل بصحة الفرض الثالث .

ولبيان اتجاه هذه الفروق تم استخدام LSD للمقارنات المتعددة ، واستخرجت البيانات الموضحة بجدول رقم (٨) وجدول رقم (٩) كما يلي :

جدول رقم (٨) : إحصاء وصفي للمتغير التابع (التحصيل) تبعا للمتغير المستقل (النوع)

المتغير المستقل	المتوسط	الخطأ المعياري	فترة الثقة ٩٥% للمتوسط	
			الحد الأدنى	الحد الأعلى
البنين	٣٨,٠٥٧	٠,٤٢٨	٣٧,٢١٦	٣٨,٨٩٩
البنات	٣٩,٩٩٠	٠,٤٢٣	٣٩,١٥٨	٤٠,٨٢١

جدول رقم (٩) : دلالة الفرق بين متوسطي الطلاب فى التحصيل وفقا لعنصري المتغير التجريبي(النوع "البنين – البنات") باستخدام اختبار LSD

المتغير المستقل	متوسط الفرق	الخطأ المعياري	α	فترة الثقة ٩٥% للفرق	
				الحد الأدنى	الحد الأعلى
بنين – بنات	-١,٩٣٢*	٠,٦٠٢	٠,٠٠١	-٣,١١٥	-٠,٧٤٩
بنات – بنين	١,٩٣٢*	٠,٦٠٢	٠,٠٠١	٠,٧٤٩	٣,١١٥

يتضح من جدولي (٨) ، (٩) أن هناك فروقا دالة إحصائيا بين متوسط درجات البنين ومتوسط درجات الطالبات ، حيث بلغ متوسط درجات البنين ٣٨,٠٥٧ ومتوسط درجات الطالبات ٣٩,٩٩٠ فى التحصيل وهذا يعني أن الطالبات أفضل من الطلاب البنين . ولتأكيد هذه النتيجة تم استخدام اختبار ت للمجموعات الواحدة One Sample Test لدراسة دلالة مستوي تمكن طلاب المجموعتين فى التحصيل ، حيث تم استخراج النتائج الموضحة فى جدول رقم (١٠) التالي :

جدول رقم (١٠) : يوضح مستويات تمكن أفراد العينة ودلالتها الإحصائية للمتغير التابع (التحصيل) باستخدام اختبار ت t-Test نموذج One Sample Test

المتغير المستقل	الاختبار عند القيمة = ٤٠ درجة ما يعادل ٨٠%					
	قيمة t	د. ح	α (طرفين)	متوسط الفرق	فترة الثقة ٩٥% للفرق	
					الحد الأدنى	الحد الأعلى
بنين	-٣,٩١٦	٢٧٥	٠,٠٠٠	-١,٨٩٤	-٢,٨٤٧٦	-٠,٩٤٢٣
بنات	-٠,٩٣٠	٢٨٥	٠,٣٥٣	-٠,٤٣٠	-١,٣٤٠٣	٠,٤٨٠٢

يتضح من جدول رقم (١٠) مستوي تمكن الطالبات يساوي ٨٠% فى حين أن مستوي تمكن الطلاب البنين لم يصل إلى مستوي ٨٠% وهذا يدعم النتيجة المشار إليها فى أن الطالبات أفضل من الطلاب البنين فى التحصيل لوحدة التحويلات الهندسية .

مناقشة صحة الفرض الرابع :

ينص الفرض الرابع على أنه : يختلف تحصيل الطلاب فى موضوع التحويلات الهندسية باختلاف التفاعل بين طريقة العرض والنوع عند مستوي دلالة إحصائية α حيث $\alpha \geq$ ٠,٠٥ .

يتضح من نتائج تحليل التباين الموضحة فى جدول رقم(٤) أن : تحصيل الطلاب لا يختلف باختلاف التفاعل بين طريقة العرض و النوع عند مستوي دلالة إحصائية $\alpha \geq$ ٠,٠٥ . مما يجعلنا نرفض صحة الفرض الرابع .

جدول رقم (١١) : الحدود الدنيا والعليا لمتوسطات الطلاب فى التحصيل فى خلايا التفاعل بين المتغيرين المستقلين

التفاعل بين المتغيرين		المتوسط	الخطأ المعياري	فترة الثقة ٩٥% للمتوسط	
				الحد الأدنى	الحد الأعلى
التجريبية	بنين	٤١,٣٥٠	٠,٦٠١	٤٠,١٦٩	٤٢,٥٣١
	بنات	٤٣,٧٤٠	٠,٦٣١	٤٢,٥٠٠	٤٤,٩٨٠
الضابطة	بنين	٣٤,٧٦٥	٠,٦١٠	٣٣,٥٦٦	٣٥,٩٦٣
	بنات	٣٦,٢٣٩	٠,٥٦٤	٣٥,١٣١	٣٧,٣٤٧

جدول رقم (١٢) : يوضح مستويات تمكن أفراد العينة ودلالتها الإحصائية للمتغير التابع (التحصيل) باستخدام اختبار ت t-Test نموذج One Sample Test

المتغير المستقل	الاختبار عند القيمة = ٤٠ درجة ما يعادل ٨٠%					
	قيمة t	د. ح	α (طرفين)	متوسط الفرق	فترة الثقة ٩٥% للفرق	
					الحد الأدنى	الحد الأعلى
التجريبية بنين	٢,٥٤٧	١٣٩	٠,٠١٢	١,٣٥٠٠	٠,٣٠١٩	٢,٣٩٨١
التجريبية بنات	٧,٩١٦	١٢٦	٠,٠٠٠	٣,٧٤٠٢	٢,٨٠٥١	٤,٦٧٥٢
الضابطة بنين	٧,٣٥٠ -	١٣٥	٠,٠٠٠	٥,٢٣٥ -	٦,٦٤٣٩ -	٣,٨٢٦٦ -
الضابطة بنات	٥,٩٩٥ -	١٥٨	٠,٠٠٠	٣,٧٦١ -	٥,٠٠٠١ -	٢,٥٢٢٠ -

يتضح من الجداول (٤) ، (١١) ، (١٢) أن خلايا التصميم الأربعة متساوية من الناحية الإحصائية بالرغم من أن هناك خليتين (تجريبية بنين ، تجريبية بنات) مستوي تمكنهم أكبر من ٨٠% أما الخليتان (ضابطة بنين ، ضابطة بنات) لم تصلا إلى هذا المستوي من التمكن ، وهذا لا يشكل تعارضا بين النتيجتين حيث وجود الاختلاف بين المجموعات يدعمه أن مستويات التمكن تكون مختلفة ، أما إذا كانت مستويات التمكن مختلفة هذا لا يدل على الاختلاف بين المجموعات (المتوسطات بطبيعة الحال هى مختلفة حسابيا فى أغلب الأحيان وهذا لا يعني الاختلاف الإحصائي كما يقيسه تحليل التباين ANOVA)

نتائج اختبار القدرة على تحليل النماذج الزخرفية باستخدام التحويلات الهندسية

قدرة الطلاب على تحليل النماذج الزخرفية – وفقا للتصميم التجريبي فى البحث الحالي – بمتغيرين المتغير الأول وهو طريقة عرض المحتوي فيقدم المحتوي بطريقتين الأولى تجريبية (يستخدم فيها العروض التقديمية) والطريقة الثانية وهى الطريقة السائدة فى التدريس التقليدي المتبع داخل الصف الدراسي ، والمتغير الثاني وهو نوع المتعلم (طالب – طالبه) وهذا المتغير ضروري فى حالتنا هذه حتى يتم تمثيل مجتمع الطلاب بشكل صحيح وخاصة أن لكل نوع خصائصه الخاصة به ويجب الاهتمام بكل نوع على حده .

ولدراسة هذا المتغير بالشكل المناسب فرضت الفروض (الخامس – السادس – السابع) ولدراسة صحة هذه الفروض استخدم الباحث نموذج ANOVA ذو التصميم العاملي ٢×٢ ، حيث

يوضح الجدول رقم (١٣) وصفا إحصـــائيا لخلايا التصميم العاملي ، كما يوضح جـــدول (١٤) نتائج تحليل التباين فى هذه التجربة ، الموضحين فيما يلي :-

جدول رقم (١٣) : إحصاء وصفي للمتغير التابع (القدرة على تحليل النماذج الزخرفية) تبعا للتصميم التجريبي للبحث

المتغيرات المستقلة		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد N
التجريبية	بنين	٨٥٠,٨٩٢٩	١٤٨,٣٠١٠	١٤٠
	بنات	٩٢٨,٧٦,٣٨	١٢٨,٤٧٠٨	١٢٧
	كلي	٨٨٧,٩٣٢٦	١٤٤,٣٢١٨	٢٦٧
الضابطة	بنين	٧٩٨,٤٥٥٩	١٨٦,٣٤٨٧	١٣٦
	بنات	٨٢٩,٠٢٥٢	١٧٨,٠١٤٥	١٥٩
	كلي	٨١٤,٩٣٢٢	١٨٢,٢٣٢٧	٢٥٩
المجموع الكلي	بنين	٨٢٥,٠٥٤٣	١٦٩,٨٦٣٣	٢٧٦
	بنات	٨٧٣,٣١٤٧	١٦٥,٣١٥٧	٢٨٦
	كلي	٨٤٩,٦١٣٩	١٦٩,١٤٧٥	٥٦٢

جدول رقم (١٤) : نتائج تحليل التباين لبيان دلالة تأثير طريقة العرض والنوع وتفاعلهما على القدرة على تحليل النماذج الزخرفية

مصدر التباين	مجموع المربعات	د.ح	متوسط المربعات	F	α
النموذج *	٤٠٦٨٩٥٣٦١,٠٠٠	٤	١٠١٧٢٣٨٤٠,٠٠	٣٨٢٧,١١	٠,٠٠٠
طريقة العرض	٨٠٨٠٢٩,٣٦٥	١	٨٠٨٠٢٩,٣٦٥	٣٠,٤٠	٠,٠٠٠
النوع	٤١٠٣١٥,٣٠١	١	٤١٠٣١٥,٣٠١	١٥,٤٤	٠,٠٠٠
طريقة العرض × النوع	٧٨٠٧٠,٩٨٣	١	٧٨٠٧٠,٩٨٣	٢,٩٤	٠,٠٨٧
الخطأ	١٤٨٣١٥٢٣,٩٠٠	٥٥٨	٢٦٥٧٩,٧٩٢		
الكلي	٤٢١٧٢٦٨٨٥,٠٠٠	٥٦٢			

(*) ر٢ = ٠,٩٦٥ (ر٢ المصحح = ٠,٩٦٥).

يتضح من الجدول رقم (١٤) ما يلي :-

١- دلالة النموذج المستخدم فى هذه التجربة حيث هناك أثر ذو دلالة إحصائية $\alpha \leq$ ٠,٠٥ لتفسير معدل الاختلاف الكلي للمتغير التابع تحت تأثير المتغيرين المستقلين بشكلهما الحالي ، حيث بلغ معامل التحديد المصحح ر^{٢} = ٠,٩٦٥ مما يدل على أن معدل الاختلاف الكلي ر^{٢} للمتغير التابع يمكن تبريره (تفسيره) بواسطة تأثير كل متغير على حده من المتغيرين وتفاعلهما معا ، بمعني آخر أن ٩٦,٥% من الاختلافات يمكن إرجاعها إلى تأثير العاملين وتفاعلهما على المتغير التابع وهو القدرة على تحليل الأشكال الزخرفية من منظور رياضي باستخدام التحويلات الهندسية (فى حالة أن قيمة F تؤكد على وجود الاختلافات) .

٢- متغير طريقة العرض له تأثير علي قدرة الطلاب على تحليل النماذج الزخرفية عند مستوي دلالة إحصائية $\alpha \leq$ ٠,٠٥ ، اى أن الطريقة المتبعة مع المجموعة التجريبية تختلف عن الطريقة المتبعة مع المجموعة الضابطة فى تأثيرهما على هذه القدرة عند الطلاب .

٣- متغير النوع له تأثير على تحليل النماذج الزخرفية عند مستوي دلالة إحصائية $\alpha \leq$ ٠,٠٥ ، أى أن قدرة البنين تختلف عن قدرة البنات فى تحليل هذه النماذج .

٤- لا تختلف قدرة الطلاب على تحليل النماذج الزخرفية باختلاف التفاعل بين المتغيرين المستقلين عند مستوي دلالة إحصائية $\alpha \leq$ ٠,٠٥ .

مناقشة صحة الفرض الخامس :

ينص الفرض الخامس على أنه : تختلف قدرة الطلاب على تحليل النماذج الجمالية الزخرفية باختلاف طريقة العرض عند مستوي دلالة إحصائية α حيث $\alpha \leq$ ٠,٠٥ .

يتضح من نتائج تحليل التباين الموضحة فى جدول رقم(١٤) أن : قدرة الطلاب على تحليل النماذج الزخرفية من منظور رياضي تختلف باختلاف طريقة العرض عند مستوي دلالة إحصائية $\alpha \leq$ ٠,٠٥ . مما يجعلنا نقبل بصحة الفرض الخامس . ولبيان اتجاه هذه الفروق تم استخدام LSD للمقارنات المتعددة ، واستخرجت البيانات الموضحة بجدول رقم (١٥) وجدول رقم (١٦) كما يلي :

جدول رقم (١٥) : إحصاء وصفي للمتغير التابع (القدرة على تحليل النماذج الزخرفية) تبعا للمتغير المستقل (طريقة العرض)

المتغير المستقل	المتوسط	الخطأ المعياري	فترة الثقة ٩٥% للمتوسط	
			الحد الأدنى	الحد الأعلى
التجريبي	٨٨٩,٨٢٨	٩,٩٨٩	٨٧٠,٢٠٧	٩٠٩,٤٥٠
الضابط	٨١٣,٧٤١	٩,٥٢١	٧٩٥,٠٣٩	٨٣٢,٤٤٢

جدول رقم (١٦) : دلالة الفرق بين متوسطي فى اختبار القدرة على تحليل النماذج الزخرفية وفقا للمتغير التجريبي(العروض التقديمية) والمتغير الضابط (الطريقة المتبعة في التدريس) باستخدام اختبار LSD

المتغير المستقل	متوسط الفرق	الخطأ المعياري	α	فترة الثقة ٩٥% للفرق	
				الحد الأدنى	الحد الأعلى
التجريبي – الضابط	٧٦,٠٨٨*	١٣,٨٠٠	٠,٠٠٠	٤٨,٩٨٢	١٠٣,١٩٤
الضابط – التجريبي	-٧٦,٠٨٨*	١٣,٨٠٠	٠,٠٠٠	-١٠٣,١٩٤	-٤٨,٩٨٢

يتضح من جدولي (١٥) ، (١٦) أن هناك فروقا دالة إحصائيا بين متوسط طلاب المجموعة التجريبية (الذين درسوا باستخدام العروض التقديمية) ومتوسط طلاب المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالطريقة المتبعة للتدريس داخل الصف) ، حيث بلغ متوسط المجموعة التجريبية ٨٨٩,٨٢٨ ومتوسط المجموعة الضابطة ٨١٣,٧٤١ فى اختبار القدرة على تحليل النماذج الزخرفية وهذا يعني أن استخدام العروض التقديمية فى التدريس أفضل من الطريقة المتبعة على هذه القدرة .

مناقشة صحة الفرض السادس :

ينص الفرض السادس على أنه : تختلف قدرة الطلاب على تحليل النماذج الجمالية الزخرفية باختلاف النوع (بنين – بنات) عند مستوي دلالة إحصائية α حيث $\alpha \leq$ ٠,٠٥ .

يتضح من نتائج تحليل التباين الموضحة فى جدول رقم(١٤) أن : قدرة الطلاب على تحليل النماذج الزخرفية تختلف باختلاف النوع عند مستوي دلالة إحصائية $\alpha \leq$ ٠,٠٥ . مما

يجعلنا نقبل بصحة الفرض السادس . ولبيان اتجاه هذه الفروق تم استخدام LSD للمقارنات المتعددة ، واستخرجت البيانات الموضحة بجدول رقم (١٧) وجدول رقم (١٨) كما يلي :

جدول رقم (١٧) : إحصاء وصفي للمتغير التابع (القدرة على تحليل النماذج الزخرفية) تبعا للمتغير المستقل (النوع)

المتغير المستقل	المتوسط	الخطأ المعياري	فترة الثقة ٩٥% للمتوسط	
			الحد الأدنى	الحد الأعلى
البنين	٨٢٤,٦٧٤	٩,٨١٤	٨٠٥,٣٩٧	٨٤٣,٩٥٢
البنات	٨٧٨,٨٩٤	٩,٧٠١	٨٥٩,٨٣٩	٨٩٧,٩٥٠

جدول رقم (١٨) : دلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلاب فى اختبار القدرة على تحليل النماذج الزخرفية تبعا لعنصري المتغير التجريبي(النوع "البنين – البنات") باستخدام اختبار LSD

المتغير المستقل	متوسط الفرق	الخطأ المعياري	α	فترة الثقة ٩٥% للفرق	
				الحد الأدنى	الحد الأعلى
بنين – بنات	-٥٤,٢٢٠*	١٣,٨٠٠	٠,٠٠٠	-٨١,٣٢٦	-٢٧,١١٤
بنات – بنين	٥٤,٢٢٠*	١٣,٨٠٠	٠,٠٠٠	٢٧,١١٤	٨١,٣٢٦

يتضح من جدولي (١٧) ، (١٨) أن هناك فروقا دالة إحصائيا بين متوسط درجات البنين ومتوسط درجات الطالبات ، حيث بلغ متوسط درجات البنين ٨٢٤,٦٧٤ ومتوسط درجات الطالبات ٨٧٨,٨٩٤ فى اختبار القدرة على تحليل النماذج الزخرفية وهذا يعني أن الطالبات أفضل من الطلاب البنين فى هذه القدرة .

مناقشة صحة الفرض السابع :

ينص الفرض السابع على أنه : تختلف قدرة الطلاب على تحليل النماذج الجمالية الزخرفية باختلاف التفاعل بين طريقة العرض والنوع عند مستوي دلالة إحصائية α حيث $\alpha \leq$ ٠,٠٥ .

يتضح من نتائج تحليل التباين الموضحة فى جدول رقم(١٤) أن : قدرة الطلاب على تحليل النماذج الزخرفية لا يختلف باختلاف التفاعل بين طريقة العرض و النوع عند مستوي دلالة إحصائية $\alpha \leq$ ٠,٠٥ . مما يجعلنا نرفض صحة الفرض السابع . ويوضح جدول رقم (١٩) وصفا إحصائيا لخلايا التفاعل .

جدول رقم (١٩) : الحدود الدنيا والعليا لمتوسطات الطلاب فى اختبار القدرة على تحليل النماذج الزخرفية فى خلايا التفاعل بين المتغيرين المستقلين

التفاعل بين المتغيرين		المتوسط	الخطأ المعياري	فترة الثقة ٩٥% للمتوسط	
				الحد الأدنى	الحد الأعلى
التجريبية	بنين	٨٥٠,٨٩٣	١٣,٧٧٩	٨٢٣,٨٢٨	٨٧٧,٩٥٨
	بنات	٩٢٨,٧٦٤	١٤,٤٦٧	٩٠٠,٣٤٨	٩٥٧,١٨٠
الضابطة	بنين	٧٩٨,٤٥٦	١٣,٩٨٠	٧٧٠,٩٩٦	٨٢٥,٩١٦
	بنات	٨٢٩,٠٢٥	١٢,٩٢٩	٨٠٣,٦٢٩	٨٥٤,٤٢١

نتائج مقياس اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها (قبل التجربة)

يتعلق اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها قبل التجربة – وفقا للتصميم التجريبي فى البحث الحالي – بمتغيرين المتغير الأول وهو طريقة عرض المحتوي فيقدم المحتوي بطريقتين الأولى تجريبية (يستخدم فيها العروض التقديمية) والطريقة الثانية وهى الطريقة السائدة فى التدريس التقليدي المتبع داخل الصف الدراسي ، والمتغير الثاني وهو نوع المتعلم (طالب – طالبه) وهذا المتغير ضروري فى حالتنا هذه حتى يتم تمثيل مجتمع الطلاب بشكل صحيح وخاصة أن لكل نوع خصائصه الخاصة به ويجب الاهتمام بكل نوع على حده .

ولدراسة هذا المتغير بالشكل المناسب فرضت الفروض (الثامن – التاسع – العاشر) ولدراسة صحة هذه الفروض استخدم الباحث نموذج ANOVA ذو التصميم العاملي ٢×٢ ، حيث يوضح الجدول رقم (٢٠) وصفا إحصائيا لخلايا التصميم العاملي ، كما يوضح جدول (٢١) نتائج تحليل التباين فى هذه التجربة ، الموضحين فيما يلي :-

جدول رقم (٢٠) : إحصاء وصفي للمتغير التابع (الاتجاه قبليا) تبعا للتصميم التجريبي للبحث

المتغيرات المستقلة		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد N
التجريبية	بنين	٠,٨١٤٣	١,٠٧٠١	١٤٠
	بنات	٠,٨٨٩٨	٠,٩٩٣٩	١٢٧
	كلي	٠,٨٥٠٢	١,٠٣٣٣	٢٦٧
الضابطة	بنين	٠,٧٢٠٦	١,٠٦٥٩	١٣٦
	بنات	٠,٨٤٢٨	١,٠٥٢٦	١٥٩
	كلي	٠,٧٨٦٤	١,٠٥٨٧	٢٥٩
المجموع الكلي	بنين	٠,٧٦٨١	١,٠٦٧١	٢٧٦
	بنات	٠,٨٦٣٦	١,٠٢٥٤	٢٨٦
	كلي	٠,٨١٦٧	١,٠٤٦٣	٥٦٢

جدول رقم (٢١) : نتائج تحليل التباين لبيان دلالة تأثير طريقة العرض والنوع وتفاعلهما على الاتجاه نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها (قبليا)

مصدر التباين	مجموع المربعات	د.ح	متوسط المربعات	F	α
النموذج	٣٧٦,٩٢٠ *	٤	٩٤,٢٣٠	٨٥,٩٠٤	٠,٠٠٠
طريقة العرض	٠,٦٩١	١	٠,٦٩١	٠,٦٣٠	٠,٤٢٨
النوع	١,٣٦٣	١	١,٣٦٣	١,٢٤٣	٠,٢٦٥
طريقة العرض × النوع	٠,٠٧٦١٠	١	٠,٠٧٦١٠	٠,٠٦٩	٠,٧٩٢
الخطأ	٦١٢,٠٨٠	٥٥٨	١,٠٩٧		
الكلي	٩٨٩,٠٠٠	٥٦٢			

(*) ر٢ = ٠,٣٨١ (ر٢ المصحح = ٠,٣٧٧)

يتضح من الجدول رقم (٢١) ما يلي :-

١- دلالة النموذج المستخدم فى هذه التجربة حيث هناك أثر ذو دلالة إحصائية $\alpha \geq ٠,٠٥$ لتفسير معدل الاختلاف الكلي للمتغير التابع تحت تأثير المتغيرين المستقلين بشكلهما الحالي ، حيث بلغ معامل التحديد المصحح $ر^{٢} = ٠,٣٧٧$ مما يدل على أن معدل الاختلاف الكلي $ر^{٢}$ للمتغير التابع يمكن تبريره (تفسيره) بواسطة تأثير كل متغير على حده من المتغيرين وتفاعلهما معا ، بمعني آخر أن ٣٧,٧% من الاختلافات فقط يمكن إرجاعها إلى تأثير العاملين وتفاعلهما على المتغير التابع وهو الاتجاه نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها (فى حالة أن قيمة F تؤكد على وجود الاختلافات) .

٢- متغير طريقة العرض ليس له تأثير على اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها عند مستوي دلالة إحصائية $\alpha \geq ٠,٠٥$ ، وهذا يدل على تكافؤ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى اتجاههم نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها ، وهذا قبل التجربة .

٣- متغير النوع ليس له تأثير اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها عند مستوي دلالة إحصائية $\alpha \geq ٠,٠٥$ ، وهذا يدل على تكافؤ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى اتجاههم نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها ، وهذا قبل التجربة .

٤- لا يختلف اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها باختلاف التفاعل بين المتغيرين المستقلين عند مستوي دلالة إحصائية $\alpha \geq ٠,٠٥$.

❁ مناقشة صحة الفرض الثامن :

ينص الفرض الثامن على أنه : لا يختلف اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها (قبل التجربة) باختلاف طريقة العرض عند مستوي دلالة إحصائية α حيث $\alpha \geq ٠,٠٥$.

يتضح من نتائج تحليل التباين الموضحة فى جدول رقم(١٤) أن اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها قبل التجربة لا يختلف باختلاف طريقة العرض عند مستوي دلالة إحصائية $\alpha \geq ٠,٠٥$. مما يجعلنا نرفض الفرض الثامن من فروض البحث . ويوضح جدول (٢٢) وصفا إحصائيا لنتائج المجموعتين كما تؤكد نتائج جدول رقم (٢٣) بعدم دلالة الفروق بين متوسطي المجموعتين كما يلي :

جدول رقم (٢٢) : إحصاء وصفي للمتغير التابع (الاتجاه قبليا) تبعا للمتغير المستقل (طريقة العرض)

المتغير المستقل	المتوسط	الخطأ المعياري	فترة الثقة ٩٥% للمتوسط	
			الحد الأدنى	الحد الأعلى
التجريبي	٠,٨٥٢	٠,٠٦٤	٠,٧٢٦	٠,٩٧٨
الضابط	٠,٧٨٢	٠,٠٦١	٠,٦٦٢	٠,٩٠٢

جدول رقم (٢٣) : دلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلاب فى مقياس الاتجاه (قبليا) تبعا للمتغير التجريبي(العروض التقديمية) والمتغير الضابط (الطريقة المتبعة في التدريس) باستخدام اختبار LSD

المتغير المستقل	متوسط الفرق	الخطأ المعياري	α	فترة الثقة ٩٥% للفرق	
				الحد الأدنى	الحد الأعلى
التجريبي – الضابط	٠,٠٧٠٣٥	٠,٠٨٩	٠,٤٢٨	-٠,١٠٤	٠,٢٤٤
الضابط – التجريبي	-٠,٠٧٠٣٥	٠,٠٨٩	٠,٤٢٨	-٠,٢٤٤	٠,١٠٤

❁ مناقشة صحة الفرض التاسع :

ينص الفرض التاسع على أنه : لا يختلف اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها (قبل التجربة) باختلاف النوع (بنين – بنات) عند مستوي دلالة إحصائية α حيث $\alpha \geq$ ٠,٠٥ .

يتضح من نتائج تحليل التباين الموضحة فى جدول رقم(١٤) أن : اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها (قبل التجربة) لا يختلف باختلاف النوع عند مستوي دلالة إحصائية $\alpha \geq$ ٠,٠٥ . مما يجعلنا نرفض الفرض التاسع . وتؤكد نتائج جدولي (٢٤) ، (٢٥) هذه النتيجة ، والتى تدل على تكافؤ البنين والبنات فى اتجاههم نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها قبل التجربة .

جدول رقم (٢٤) : إحصاء وصفي للمتغير التابع (الاتجاه قبليا) تبعا للمتغير المستقل (النوع)

المتغير المستقل	المتوسط	الخطأ المعياري	فترة الثقة ٩٥% للمتوسط	
			الحد الأدنى	الحد الأعلى
البنين	٠,٧٦٧	٠,٠٦٣	٠,٦٤٤	٠,٨٩١
البنات	٠,٨٦٦	٠,٠٦٢	٠,٧٤٤	٠,٩٨٩

جدول رقم (٢٥) : دلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلاب فى مقياس الاتجاه (قبليا) تبعا لعنصري المتغير التجريبي(النوع "البنين – البنات") باستخدام اختبار LSD

المتغير المستقل	متوسط الفرق	الخطأ المعياري	α	فترة الثقة ٩٥% للفرق	
				الحد الأدنى	الحد الأعلى
بنين – بنات	٠,٠٩٨٨٣ -	٠,٠٨٩	٠,٢٦٥	٠,٢٧٣ -	٠,٠٧٥٣٠
بنات – بنين	٠,٠٩٨٨٣	٠,٠٨٩	٠,٢٦٥	٠,٠٧٥٣ -	٠,٢٧٣

❁ مناقشة صحة الفرض العاشر :

ينص الفرض العاشر على أنه : لا تختلف اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها (قبل التجربة) باختلاف التفاعل بين طريقة العرض والنوع عند مستوي دلالة إحصائية α حيث $\alpha \geq$ ٠,٠٥ .

يتضح من نتائج تحليل التباين الموضحة فى جدول رقم(١٤) أن اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها قبل التجربة لا يختلف باختلاف التفاعل بين طريقة العرض و النوع عند مستوي دلالة إحصائية $\alpha \geq$ ٠,٠٥ . مما يجعلنا نرفض الفرض العاشر . ويدل ذلك على أن خلايا التفاعل متكافئة فى هذا المتغير قبل التجربة . ويوضح جدول رقم (٢٦) وصفا إحصائيا لخلايا التفاعل المتكافئة قبل التجربة فى اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها .

جدول رقم (٢٦) : الحدود الدنيا والعليا لمتوسطات الطلاب فى مقياس الاتجاه قبليا فى خلايا التفاعل بين المتغيرين المستقلين

التفاعل بين المتغيرين		المتوسط	الخطأ المعياري	فترة الثقة ٩٥% للمتوسط	
				الحد الأدنى	الحد الأعلى
التجريبية	بنين	٠,٨١٤	٠,٠٨٩	٠,٦٤٠	٠,٩٨٨
	بنات	٠,٨٩٠	٠,٠٩٣	٠,٧٠٧	١,٠٧٢
الضابطة	بنين	٠,٧٢١	٠,٠٩٠	٠,٥٤٤	٠,٨٩٧
	بنات	٠,٨٤٣	٠,٠٨٣	٠,٩٨٠	١,٠٠٦

نتائج مقياس اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها (بعد التجربة)

يتعلق اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها بعد التجربة – وفقا للتصميم التجريبي فى البحث الحالي – بمتغيرين المتغير الأول وهو طريقة عرض المحتوي فيقدم المحتوي بطريقتين الأولى تجريبية (يستخدم فيها العروض التقديمية) والطريقة الثانية وهى الطريقة السائدة فى التدريس التقليدي المتبع داخل الصف الدراسي ، والمتغير الثاني وهو نوع المتعلم (طالب – طالبه) وهذا المتغير ضروري فى حالتنا هذه حتى يتم تمثيل مجتمع الطلاب بشكل صحيح وخاصة أن لكل نوع خصائصه الخاصة به ويجب الاهتمام بكل نوع على حده .

ولدراسة هذا المتغير بالشكل المناسب فرضت الفروض (الحادي عشر – الثاني عشر – الثالث عشر) ولدراسة صحة هذه الفروض استخدم الباحث نموذج ANOVA ذو التصميم العاملي ٢×٢ ، حيث يوضح الجدول رقم (٢٧) وصفا إحصائيا لخلايا التصميم العاملي ، كما يوضح جدول (٢٨) نتائج تحليل التباين فى هذه التجربة ، الموضحين فيما يلي :-

جدول رقم (٢٧) : إحصاء وصفي للمتغير التابع (الاتجاه بعد التجربة) تبعا للتصميم التجريبي للبحث

المتغيرات المستقلة		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد N
التجريبية	بنين	١,٤٧٨٦	٠,٧١٤٤	١٤٠
	بنات	١,٩٩٢١	١,٠١٩٦	١٢٧
	كلي	١,٧٢٢٨	٠,٩٠٨٤	٢٦٧
الضابطة	بنين	٠,٨٩٧١	٠,٩٢٩٢	١٣٦
	بنات	١,٤١٥١	٠,٦٥٨٩	١٥٩
	كلي	١,١٧٦٣	٠,٨٣٤٧	٢٥٩
المجموع الكلي	بنين	١,١٩٢٠	٠,٨٧٥٦	٢٧٦
	بنات	١,٦٧١٣	٠,٨٨٤٨	٢٨٦
	كلي	١,٤٣٥٩	٠,٩١١٦	٥٦٢

جدول رقم (٢٨) : نتائج تحليل التباين لبيان دلالة تأثير طريقة العرض والنوع وتفاعلهما على الاتجاه نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها بعد التجربة

مصدر التباين	مجموع المربعات	د.ح	متوسط المربعات	F	α
النموذج	١٢٣٧,٩١٠*	٤	٣٠٩,٤٧٧	٤٤٦,١١٩	٠,٠٠٠
طريقة العرض	٤٦,٨٣٤	١	٤٦,٨٣٤	٦٧,٥١٢	٠,٠٠٠
النوع	٣٧,١٣٢	١	٣٧,١٣٢	٥٣,٥٢٧	٠,٠٠٠
طريقة العرض × النوع	٠,٠٠٠٧٠٠٦	١	٠,٠٠٠٧٠٠٦	٠,٠٠١	٠,٩٧٥
الخطأ	٣٨٧,٠٩٠	٥٥٨	٠,٦٩٤		
الكلي	١٦٢٥,٠٠٠	٥٦٢			

(*) ر٢ = ٠,٧٦٢ (ر٢ المصحح = ٠,٧٦٠)

يتضح من الجدول رقم (٢٨) ما يلي :-

١- دلالة النموذج المستخدم فى هذه التجربة حيث هناك أثر ذو دلالة إحصائية $\alpha \geq$ ٠,٥ لتفسير معدل الاختلاف الكلي للمتغير التابع تحت تأثير المتغيرين المستقلين بشكلهما

الحالي ، حيث بلغ معامل التحديد المصحح $ر^2$ = ٠,٧٦٠ مما يدل على أن معدل الاختلاف الكلي $ر^2$ للمتغير التابع يمكن تبريره (تفسيره) بواسطة تأثير كل متغير على حده من المتغيرين وتفاعلهما معا ، بمعني آخر أن ٧٦% من الاختلافات يمكن إرجاعها إلى تأثير العاملين وتفاعلهما على المتغير التابع وهو اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها بعد التجربة (في حالة أن قيمة F تؤكد على وجود الاختلافات) .

٢- متغير طريقة العرض له تأثير على اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها بعد التجربة عند مستوي دلالة إحصائية $\alpha \geq$ ٠,٠٥ ، اى أن الطريقة المتبعة مع المجموعة التجريبية تختلف عن الطريقة المتبعة مع المجموعة الضابطة في تأثيرهما على اتجاه الطلاب .

٣- متغير النوع له تأثير على اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها بعد التجربة عند مستوي دلالة إحصائية $\alpha \geq$ ٠,٠٥ ، أى أن اتجاه البنين يختلف عن اتجاه البنات نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها بعد التجربة .

٤- لا يختلف اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها بعد التجربة باختلاف التفاعل بين المتغيرين المستقلين عند مستوي دلالة إحصائية $\alpha \geq$ ٠,٠٥ .

❁ مناقشة صحة الفرض الحادي عشر :

ينص الفرض الحادي عشر على أنه : يختلف اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها (بعد التجربة) باختلاف طريقة العرض عند مستوي دلالة إحصائية α حيث $\alpha \geq$ ٠,٠٥ .

يتضح من نتائج تحليل التباين الموضحة في جدول رقم(٢٨) أن : اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها بعد التجربة يختلف باختلاف طريقة العرض عند مستوي دلالة إحصائية $\alpha \geq$ ٠,٠٥ . مما يجعلنا نقبل بصحة الفرض الحادي عشر . ولبيان اتجاه هذه الفروق تم استخدام LSD للمقارنات المتعددة ، واستخرجت البيانات الموضحة بجدول رقم (٢٩) وجدول رقم (٣٠) كما يلي :

جدول رقم (٢٩) : إحصاء وصفي للمتغير التابع (الاتجاه بعديا) تبعا للمتغير المستقل (طريقة العرض)

المتغير المستقل	المتوسط	الخطأ المعياري	فترة الثقة ٩٥% للمتوسط	
			الحد الأدنى	الحد الأعلى
التجريبي	١,٧٣٥	٠,٠٥١	١,٦٣٥	١,٨٣٦
الضابط	١,١٥٦	٠,٠٤٩	١,٠٦١	١,٢٥٢

جدول رقم (٣٠) : دلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلاب في مقياس الاتجاه بعديا وفقا للمتغير التجريبي(العروض التقديمية) والمتغير الضابط (الطريقة المتبعة في التدريس) باستخدام اختبار LSD

المتغير المستقل	متوسط الفرق	الخطأ المعياري	α	فترة الثقة ٩٥% للفرق	
				الحد الأدنى	الحد الأعلى
التجريبي – الضابط	*٠,٥٧٩	٠,٠٧١	٠,٠٠٠	٠,٤٤١	٠,٧١٨
الضابط – التجريبي	*٠,٥٧٩ -	٠,٠٧١	٠,٠٠٠	٠,٧١٨ -	٠,٤٤١ -

يتضح من جدولي (٢٩) ، (٣٠) أن هناك فروقا دالة إحصائيا بين متوسط طلاب المجموعة التجريبية (الذين درسوا باستخدام العروض التقديمية) ومتوسط طلاب المجموعة

الضابطة (الذين درسوا بالطريقة المتبعة للتدريس داخل الصف) ، حيث بلغ متوسط المجموعة التجريبية ١,٧٣٥ ومتوسط المجموعة الضابطة ١,١٥٦ فى الاتجاه البعدي وهذا يعني أن استخدام العروض التقديمية فى التدريس أفضل من الطريقة المتبعة .

مناقشة صحة الفرض الثاني عشر :

ينص الفرض الثاني عشر على أنه : يختلف اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها (بعد التجربة) باختلاف النوع (بنين – بنات) عند مستوي دلالة إحصائية α حيث $\alpha \geq$ ٠,٠٥ .

يتضح من نتائج تحليل التباين الموضحة فى جدول رقم(٢٨) أن : اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها بعد التجربة يختلف باختلاف النوع عند مستوي دلالة إحصائية $\alpha \geq$ ٠,٠٥ . مما يجعلنا نقبل بصحة الفرض الثالث . ولبيان اتجاه هذه الفروق تم استخدام LSD للمقارنات المتعددة ، واستخرجت البيانات الموضحة بجدول رقم (٣١) وجدول رقم (٣٢) كما يلي :

جدول رقم (٣١) : إحصاء وصفي للمتغير التابع (الاتجاه بعديا) تبعا للمتغير المستقل (النوع)

المتغير المستقل	المتوسط	الخطأ المعياري	فترة الثقة ٩٥% للمتوسط	
			الحد الأدنى	الحد الأعلى
البنين	١,١٨٨	٠,٠٥٠	١,٠٨٩	١,٢٨٦
البنات	١,٧٠٤	٠,٠٥٠	١,٦٠٦	١,٨٠١

جدول رقم (٣٢) : دلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلاب فى مقياس الاتجاه بعديا وفقا لعنصري المتغير التجريبي(النوع "البنين – البنات") باستخدام اختبار LSD

المتغير المستقل	متوسط الفرق	الخطأ المعياري	α	فترة الثقة ٩٥% للفرق	
				الحد الأدنى	الحد الأعلى
بنين – بنات	-٠,٥١٦*	٠,٠٧١	٠,٠٠٠	-٠,٦٥٤	-٠,٣٧٧
بنات – بنين	٠,٥١٦*	٠,٠٧١	٠,٠٠٠	٠,٣٧٧	٠,٦٥٤

يتضح من جدولي (٣١) ، (٣٢) أن هناك فروقا دالة إحصائيا بين متوسط درجات البنين ومتوسط درجات الطالبات ، حيث بلغ متوسط درجات البنين ١,١٨٨ ومتوسط درجات الطالبات ١,٧٠٤فى مقياس الاتجاه نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها المطبق بعديا وهذا يعني أن اتجاه الطالبات أفضل من اتجاه الطلاب البنين بعد التجربة .

مناقشة صحة الفرض الثالث عشر :

ينص الفرض الثالث عشر على أنه : تختلف اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها (بعد التجربة) باختلاف التفاعل بين طريقة العرض والنوع عند مستوي دلالة إحصائية α حيث $\alpha \geq$ ٠,٠٥ .

يتضح من نتائج تحليل التباين الموضحة فى جدول رقم(٢٨) أن : اتجاه الطلاب نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها بعد التجربة لا يختلف باختلاف التفاعل بين طريقة العرض و

النوع عند مستوي دلالة إحصائية $\alpha \leq ٠,٠٥$. مما يجعلنا نرفض الفرض الثالث عشر . ويوضح جدول رقم (٣٣) وصفا إحصائيا لخلايا التفاعل لهذا المتغير.

جدول رقم (٣٣) : الحدود الدنيا والعليا لمتوسطات الطلاب فى مقياس الاتجاه بعديا فى خلايا التفاعل بين المتغيرين المستقلين

التفاعل بين المتغيرين		المتوسط	الخطأ المعياري	فترة الثقة ٩٥% للمتوسط	
				الحد الأدنى	الحد الأعلى
التجريبية	بنين	١,٤٧٩	٠,٠٧٠	١,٣٤٠	١,٦١٧
	بنات	١,٩٩٢	٠,٠٧٤	١,٨٤٧	٢,١٣٧
الضابطة	بنين	٠,٨٩٧	٠,٠٧١	٠,٧٥٧	١,٠٣٧
	بنات	١,٤١٥	٠,٠٦٦	١,٢٨٥	١,٥٤٥

✿ تفسير نتائج البحث ✿

✿ تبلورت مشكلة البحث الحالي فى كيفية استخدام العروض التقديمية فى تدريس التحويلات الهندسية لتحقيق أهداف معرفية ومهارية ووجدانية ؟ . وقد تفرع من المشكلة الرئيسية للبحث عدة أسئلة فرعية تبحث فى مجملها عن كيفية بناء المحتوى الرياضي المشار إليه باستخدام العروض التقديمية ، وعن مدى إسهام معرفة الطلاب وقدراتهم المهارية فى التحويلات الهندسية على قدرتهم على تحليل النماذج الجمالية الزخرفية كمؤشر للتذوق الجمالي فى الرياضيات ، أيضا أسئلة فرعية ركزت على اختلافات قدرات الطلاب واتجاهاتهم باختلاف متغيرات البحث المستقلة.

✿ لذا فقد قام الباحث بإعداد وصياغة وتنفيذ وحدة التحويلات الهندسية باستخدام العروض التقديمية ، حيث تضمنت سبعموضوعات هي : مفهوم التحويل الهندسي – الانعكاس – الانسحاب (الانتقال) – الدوران – التكبير – التشابه – تشابه المثلثات) ، صيغت فى برنامج ووضع على أسطوانة مدمجة ، حيث صممت على نمط الشرائح العنكبوتية Hyper Slides استخدمت فيها المؤثرات الصوتية والمؤثرات اللونية والمؤثرات الحركية لتشجيع الطلاب على الاندماج والتفاعل مع البرنامج . و بذلك تكون قد تمت الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث. (أنظر ملحق ١ الذي يتضمن الاسطوانة المدمجة) .

✿ عن مدى إسهام معرفة الطلاب وقدراتهم المهارية فى موضوع التحويلات الهندسية على قدرتهم على تحليل النماذج الزخرفية باستخدام هذه التحويلات ، فقد دلت النتائج (أرجع إلى جدولي ١ ، ٢) على وجود علاقة انحدارية دالة إحصائيا بين معرفة الطلاب ومهارتهم فى رسم التحويلات وقدراتهم على تحليل تلك النماذج ، ويمكن تفسير ذلك بأن فهم واستيعاب الطلاب لمفاهيم التحويلات الهندسية جعلتهم يندمجون بشكل عضوي مع تلك التحويلات مما أثر على نظرتهم تجاه النماذج الزخرفية فأصبحوا يرونها من منظور رياضي ، وهذه المواد الزخرفية و التى تستخدم في كثير من المناحي العامة وينظر الناس إليها على أنها جميلة . وبذلك تكون قد تمت الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث.

☐ لدراسة مدى اختلاف تحصيل عينة البحث فى موضوع التحويلات الهندسية باختلاف طريقة العرض ، فقد دلت نتائج البحث (أرجع إلى الجداول ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧) على أن هناك اختلافات دالة إحصائيا بين متوسطي درجات الطلاب الذين يدرسون باستخدام العروض التقديمية

(التجريبية) والطلاب الذين يدرسون بالطرق المتبعة (الضابطة) فى المدارس ، كما دلت النتائج على أن طلاب المجموعة التجريبية أفضل من الطلاب العاديين وهذا ما أكدته نتائج اختبار الفروق LED للمقارنات البعدية ، والجدير بالذكر أن نتائج اختبار ت للمجموعة الواحدة t-Test One Sample Test تشير إلى أن طلاب المجموعة التجريبية قد تخطوا مستوي تمكن أكبر من ٨٠% ، بينما الطلاب الآخرين لم يصلوا إلى هذا المستوى من التمكن . وهذا يفسر فعالية المتغير التجريبي (استخدام العروض التقديمية فى التدريس) . بذلك تكون قد تمت الإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث .

☐ لدراسة مدى اختلاف تحصيل عينة البحث فى موضوع التحويلات الهندسية باختلاف النوع ، فقد دلت نتائج البحث (أرجع إلى الجداول ٣ ، ٤ ، ٨ ، ٩ ، ١٠) على أن هناك اختلافات دالة إحصائيا بين متوسطي درجات البنين والبنات فى التحصيل ، كما دلت النتائج على أن البنات أفضل من البنين وهذا ما أكدته نتائج اختبار الفروق LED للمقارنات البعدية ، والجدير بالذكر أن نتائج اختبار ت للمجموعة الواحدة t-Test One Sample Test تشير إلى أن البنات قد وصلوا إلى مستوي تمكن يساوي ٨٠% ، بينما البنين لم يصلوا إلى هذا المستوى من التمكن . ويمكن تفسير ذلك بأن درجة الاهتمام والالتزام الصفي والتركيز أكبر مما عند البنين . بذلك تكون قد تمت الإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث .

☐ أما عن مدى اختلاف تحصيل عينة البحث فى موضوع التحويلات الهندسية باختلاف التفاعل بين طريقة العرض والنوع (بالرجوع إلى الجداول ٣ ، ٤ ، ١١، ١٢) ، فقد دلت النتائج على عدم دلالة هذه الاختلافات ، والجدير بالذكر أن الخليتين تجريبية بنات ، والتجريبية بنين قد وصل تمكنهم إلى مستوي أكبر من ٨٠% بينما الخليتان الضابطة بنات والضابطة بنين لم يصلا إلى نفس المستوي المشار إليه ، وهذا لا يشكل تعارضا كما ذكر من قبل فى هذا البحث . ويمكن تفسير ذلك بأن الفترة الزمنية التى درس فيها الطلاب والطالبات التحويلات الهندسية تعتبر فترة صغيرة ١٥ حصة ، وهذا يمكن أن يكون سببا فى عدم ظهور الفروق بين خلايا التفاعل . وبذلك تكون قد تمت الإجابة عن السؤال الخامس من أسئلة البحث .

✿ لدراسة مدى اختلاف قدرة الطلاب عينة البحث على تحليل النماذج الزخرفية باختلاف طريقة عرض المحتوي (ارجع إلى الجداول ١٣ ، ١٤ ، ١٥ ، ١٦) ، فقد أشارت النتائج إلى وجود اختلافات دالة إحصائيا بين متوسطي المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة ، كما أشارت النتائج إلى أن طلاب المجموعة التجريبية أصبحوا أفضل من طلاب المجموعة الضابطة ، ويمكن تفسير هذه النتيجة وإرجاعها إلى استخدام طلاب المجموعة التجريبية للعروض التقديمية وما قدمته لهم من مثيرات حركية ولونية وصوتية . وبذلك تكون قد تمت الإجابة عن السؤال السادس من أسئلة البحث الحالي .

✿ أما عن مدى اختلاف قدرة الطلاب عينة البحث على تحليل النماذج الزخرفية باختلاف النوع (ارجع إلى الجداول ١٣، ١٤ ، ١٧ ، ١٨) ، فقد دلت النتائج على وجود اختلافات دالة إحصائيا بين البنين والبنات فى هذه القدرة ، لصالح البنات ، ويمكن إرجاع هذا الاختلاف إلى طبيعة الطالبات فى أنهن أميل إلى استخدام النماذج الزخرفية فى حياتهن العامة ، إضافة إلى طبيعة التزامهن واهتمامهن إندماجهن فى الحياة الدراسية أفضل من البنين . وبذلك قد تكون قد تمت الإجابة عن السؤال السابع من أسئلة البحث .

✿ عن دلالة اختلاف قدرة الطلاب عينة البحث فى القدرة على تحليل النماذج الزخرفية باختلاف التفاعل بين طريقة العرض والنوع (بالرجوع إلى الجداول ١٣ ، ١٤ ، ١٩) ، فقد

أشارت النتائج بعدم وجود اختلافات جوهرية بين متوسطات خلايا التفاعل ، والذي يمكن أن يكون مرجعه قصر الفترة الزمنية التي لم تساعد على ظهور مثل هذه الفروق . وبذلك قد تكون تمت الإجابة عن السؤال الثامن من أسئلة البحث الحالي .

☺ عن مدى اختلاف اتجاه الطلاب عينة البحث نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها باختلاف طريقة العرض (قبل وبعد التجربة) ، فقد دلت النتائج (بالرجوع إلى الجداول ٢٠ ، ٢١ ، ٢٢ ، ٢٣ ، ٢٧ ، ٢٨ ، ٢٩ ، ٣٠) على أن اتجاه الطلاب قبل التجربة لم يختلف باختلاف طريقة العرض أي أن مجموعتي البحث متكافئتين قبل التجربة فى المتغير التابع ، أما بعد التجربة فقد دلت النتائج على حدوث تغير فى النموذج الإحصائي للمجموعتين حيث ظهرت اختلافات جوهرية بين المجموعتين ، وباستقراء نتائج اختبار LSD للمقارنات البعدية نجد أن طلاب المجموعة التجريبية قد تغير اتجاههم نحو الرياضيات أفضل من التغير الذي حدث لطلاب المجموعة الضابطة ، سبب ذلك إلى أن المجموعة التجريبية درست باستخدام العروض التقديمية ، أي العروض التقديمية أسهمت بشكل جوهري فى ارتقاء ونمو اتجاه الطلاب نحو الرياضيات بطريقة أكبر من الطريقة المتبعة فى التدريس . بذلك تكون قد تمت الإجابة عن السؤال التاسع.

☺ وعن مدى اختلاف اتجاه الطلاب عينة البحث نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها باختلاف النوع (قبل وبعد التجربة) ، فقد دالت النتائج (بالرجوع إلى الجداول ٢٠ ، ٢١ ، ٢٤ ، ٢٥ ، ٢٧ ، ٢٨ ، ٣١ ، ٣٢) على أن اتجاه الطلاب قبل التجربة لم يختلف باختلاف النوع أي البنين والبنات لهما نفس الاتجاه قبل التجربة ، أما بعد التجربة فقد دلت النتائج على وجود اختلافات جوهرية فى اتجاهات الطلاب باختلاف النوع ، وقد بينت نتائج اختبار LSD للمقارنات البعدية اتجاه البنات نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها أصبح أفضل من اتجاه البنين نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها بعد التجربة ، ويمكن أن نفسر هذا الاختلاف بأن البنات تهتم أكثر من البنين بالدراسة وبالتحديد فى حصص الرياضيات أفضل من البنين ، والجدير بالذكر أن كلا الفريقين البنين والبنات حدث له نمو وتطور فى اتجاهاتهم مقارنة بقبل وبعد التجربة ، وهذا بطبيعة الحال يمكن تفسيره ومرده إلى أن موضوع التحويلات الهندسية شيق وهو من الدروس التى يمكن أن تجذب إليها الطلاب . بذلك تكون قد تمت الإجابة عن السؤال العاشر.

☺ ولبيان دلالة مدى اختلاف اتجاه الطلاب عينة البحث نحو الرياضيات ومن يقومون بتدريسها باختلاف التفاعل بين طريقة العرض والنوع (قبل وبعد التجربة) ، فقد دلت النتائج (بالرجوع إلى الجداول ٢٠ ، ٢١ ، ٢٦ ، ٢٧ ، ٢٨ ، ٣٣) على أنه لا توجد اختلافات فى اتجاه الطلاب (قبل – بعد) التجربة باختلاف التفاعل بين الطريقة والنوع ، مرتبط هذا بالرجوع إلى أن قصر فترة التجريب لم تستطع بشكل كاف إظهار أي اختلافات ، إضافة إلى طبيعة متغير الاتجاه نفسه الذي يحتاج إلي وقت أطول لتعديله أو تغييره . بذلك تكون قد تمت الإجابة عن السؤال الحادي عشر.

توصيات البحث ومقترحاته

فى ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث الحالي يوصي الباحث بما يلي :-

١- ضرورة الاهتمام بالأهداف السلوكية بمجالاتها المختلفة بشكل متوازن ، ولا يتم التركيز دائما على الأهداف المعرفية فقط دون النظر إلى الأهداف المهارية والأهداف الوجدانية .

٢- استخدام العروض التقديمية Power Point Presentation على نطاق أوسع فهى البديل التكنولوجي الحديث للسبورة الطباشيرية أو السبورة البيضاء وأجهزة عرض الشرائح ، والأمر لا يتعدي غير جهاز كمبيوتر مناسب وجهاز عرض مكتبي Disk Top Projector أو ما يسمي تجاريا باسم بروكسيما LCD Projector أمور أصبحت متاحة بشكل مناسب فى الحقل التعليمي .

٣- ضرورة التركيز على الطرق والأساليب التى تظهر الجوانب الجمالية فى الرياضيات ، لأن الكثير من الطلاب لا يحبون دراسة الرياضيات لما تتمتع به من أمور معقدة وهذه الأمور لا يفهمها إلا القليل من الناس وهذا بالطبع اعتقاد خاطئ .

ويقترح الباحث ما يلي :-

١- تجربة العروض التقديمية فى فرع من فروع الرياضيات يكون أكثر تجريدا من الموضوعات الهندسية كالجبر .

٢- دراسة فعالية العروض التقديمية مع الطلاب متأخري التحصيل وبطيء التعلم فى الرياضيات .

٣- دراسة فعالية العروض التقديمية مع الطلاب المتفوقين فى الرياضيات .

٤- استخدام العروض التقديمية مع الطلاب من ذوى الحاجات الخاصة .

المراجع العربية والأجنبية

- المساعد التعليمي المصاحب لمجموعة ما يكرو سوفت ، **مساعد Power Point 97** (مصمم ضمن البرنامج) بدون تاريخ
- عبد العظيم الفرجاني : **تكنولوجيا المواقف التعليمية** ، دار النهضة العربية، القاهرة ١٩٨٥ .
- عبد الله السيد عزب : دراسة مقارنة لأثر عدة مداخل فى تعليم الرياضيات للتلاميذ بطيئ التعلم فى ضوء مفهوم تكنولوجيا التعليم ، **بحث مقدم لمؤتمر " الاتجاهات الحديثة فى تدريس الرياضيات والعلوم " كلية التربية بينها بالتعاون مع المعهد المصري الفرنسي للتربية** ٣-٥ مايو ١٩٩٤ – بنها .
- عزيز عبد العزيز قنديل : أثر مشاركة تلاميذ المرحلة المتوسطة فى إنتاج وسائل تعليمية لتدريس الرياضيات على تحصيلهم واتجاههم نحو الرياضيات . **مجلة كلية التربية بطنطا ، العدد الحادي عشر "أ"** ، سبتمبر ١٩٩٠ .
- فريدريك هـ . بل : **طرق تدريس الرياضيات** ، ترجمة : محمد أمين المفتي ، ممدوح محمد سليمان ، مراجعة : وليم تاوضروس عبيد ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة الجزء الأول ط٢ ١٩٨٧ .
- فريدريك هـ . بل : **طرق تدريس الرياضيات** ، ترجمة : محمد أمين المفتي ، ممدوح محمد سليمان ، مراجعة : وليم تاوضروس عبيد ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة الجزء الثاني ط٣ ١٩٩٧ .
- كمال يوسف اسكندر ، أبو العزايم مصطفي : العلاقة بين أنماط الصور والرسوم التوضيحية بالكتب المدرسية ونمط المتعلم المعرفي وقدرته على التعرف ، **مجلة تكنولوجيا التعليم** ، الكويت المركز العربي للتقنيات التربوية ، العدد السابع عشر السنة التاسعة ، ديسمبر ١٩٨٦ .
- لطفي أيوب لطفية ، يوسف السوالمة : **أساليب تدريس الرياضيات للصفوف الابتدائية العليا والإعدادية** ، سلطنة عمان وزارة التربية والتعليم ١٩٩٣ .

- مايكل هالفرسون : **خطوة خطوة Microsoft Visual Basic 6.0 Professional**، ترجمة مركز التعريب والبرمجة ، الدار العربية للعلوم ، بيروت ١٩٩٩.
- ممدوح سليمان ، ومعين حلمي الجملان : أثر استخدام الشرائح الشفافة كأسلوب تعليمي للتغلب على صعوبات تعلم الكسور الاعتيادية لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية ، **مجلة تكنولوجيا التعليم** ، الكويت المركز العربي للتقنيات التربوية ، العدد السابع عشر السنة التاسعة ، ديسمبر ١٩٨٦.
- منصور إبراهيم المنصور : **مايكرو سوفت وورد ٩٧** ، مكتبة الملك فهد الوطنية ، الرياض ١٩٩٨.
- نظلة حسن أحمد خضر : **أصول تدريس الرياضيات** ، عالم الكتب ، القاهرة ١٩٧٣.
- وديع مكسيموس داود ، فايز مراد مينا ، محمد أمين المفتي : **تعليم وتعلم الرياضيات ، سلسلة كتب تدريس الرياضيات (١)** ، دار الثقافة للطباعة والنشر ، القاهرة ١٩٨١.
- وليم عبيد : رياضيات مجتمعية لمواجهة تحديات مستقبلية (اطار مقترح لتطوير مناهج الرياضيات مع بداية القرن الحادي والعشرون) "قضايا فكرية" ، **مجلة تربويات الرياضيات** ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، كلية التربية ببنها ، المجلد الأول ديسمبر ١٩٩٨.
- وليم عبيد وآخرون : **تربويات الرياضيات** ، كلية التربية جامعة عين شمس ، القاهرة ط٤ ١٩٩٦.
- *Allen, W. H. : Media Stimulus and Types of Learning ;* **Audio Visual Instruction** . *Vol. XII, No. I ; Jan. 1967 (Abs. From ERIC)*
- *Brigham, Frederick J. & Others : Hypermedia Supports for Student Learning;* **Paper presented at the annual meeting of the Indiana Federation, Council For Exceptional Children** *(Indianapolis, IN, February 25 , 1994). Abs. From ERIC (ED378965).*
- *Bushong, Sara : Utilization of PowerPoint Presentation Software in Library Instruction of Subject Specific Reference Sources ; Master's Research Paper, Kent State University , 1998*
- *Copeland, P. : An Interactive Video System for Education and Teaching ;* **British Journal of Educational Technology** *; Vol. 14 No. 1 Jan. 1983.*
- *Edwards, Laurie D. : Children's Learning in a Computer Microworld for Transformation Geometry ;* **Journal for Research in Mathematics Education** *, Vol. 22 No. 2 March 1991. pp. 122-137*
- *Eggen, Paul D. , Kauchak, Donald P. & Harder, Robert J. :* **Strategies for Teachers** *; Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N. J. 1979.*
- *Evangelos Petroutsos :* **Mastering Visual Basic 6** *; Bob Publications , New Delhi 1998.*
- *Ferguson, George A. :* **Statistical Analysis in Psychology and Education** *, Fifth Edition , McGraw-Hill Book Company, New York 1981. p 484*
- *From The* **World Book Multimedia Encyclopedia** ™ © *1996 ; World Book , Inc. 525 W. Monroe, Chicago , IL 60661.*
- *Gerlach, V. S. ; Ely, D. P. & Melnick, R. :* **Teaching and Media A systematic approach***; Prentic-Hall Inc. N. J. 2nd Edition 1980.*
- *Jeon, Vnna H, & Branson, R. K. : Performance and simulated performance test result as a function of Instruction by Still and Motion Visuals;* **Journal of Education Technology Systems***, Vol. 10 No. 1 1981.*

- *Palmiter, Jeanette R. : Effects of Computer Algebra Systems on Concept and Skill Acquisition in Calculus ;* **Journal for Research in Mathematics Education** *, Vol. 22 No. 2 March 1991. pp.151-156*
- *Plomp Ed. & Others: ERIC :* **http//:www.accesseric.org/** *; Eric Identifier : ED402899 ; 1996*
- *Shelton, M. M. : Non-Broadcast Instruction Video Programming;* **Innovation Abs.** *Vol. 5 No. 35, Dec. 1983.*
- *Schultz, Karen A. & Austin, Joe Dan : Directional Effects in Transformation Tasks ;* **Journal for Research in Mathematics Education** *, Vol. 14 No. 2 March 1983. pp. 95-101*
- *Thompson, Patrick W. & Dreyfus, Tommy : Integers as Transformations ;* **Journal for Research in Mathematics Education** *, Vol. 19 No. 2 March 1988. pp. 115-133*
- *Vander Meer, A. W. : Relative Effectiveness of Color and Black and White Instructional Films; Pennsylvania State University Instructional Research Program. Port Washington .* **New York US Naval Training Device Center, Office of Naval Research, Teach. Report No. SDC 269-7-28, 1952.**
- *Wright, E. L. : The effect of Film Mediated intensive instruction on basic problem solving skills of Ninth Graders;* **Paper presented at the Annual Meeting; AER Association,** *Toronto, Canada; March 27-31 1978.*