# فاعلية استخدام أسلوب العصف الذهني في تعديل ألتصور الخاطئ للمفاهيم الهندسية لدى طلبة ألصف السادس ألصناعي .

أ.م.د. نداء محمد باقر الياسري
كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة البصرة

**ملخص البحث:**

يهدف البحث الحالي إلى التعرف على أثر استخدام أسلوب العصف الذهني في تعديل التصور(الفهم) الخاطئ للمفاهيم الهندسية لدى طلاب الصف السادس الصناعي، وقد صاغت الباحثة فرضيتها الآتية للتحقق من ذلك :

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠،٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار الكشف عن مستوى الفهم الخاطئ للمفاهيم الهندسية. وقد قامت الباحثة ببناء اختبار الكشف عن التصور(الفهم الخاطئ ) للمفاهيم الهندسية لهذا الغرض، و استخرجت له الصدق والثبات ،و أعدّت الأهداف السلوكية، والخطط التدريسية لكل من مجموعتي البحث ،وقد تم تكافؤ مجموعتي البحث بمتغيرات العمر الزمني للطالب، ودرجة التحصيل في مادة الهندسة، وحاصل الذكاء، والتحصيل التعليمي للوالدين، وكان مجتمع البحث الكلي قد تألف من طلبة الصفوف السادسة من إعداديان الصناعة في محافظة البصرة، وقد بلغ عدده(٣٦٥٨) طالباً، فيما كان مجتمع البحث الأصلي قد بلغ (٣٤٦)طالباً فيما كانت عينة البحث (٣٦) طالباً لكل من مجموعتي البحث والتي اختيرت بطريقة عشوائية من مجتمع البحث ،لقد طبقت التجربة في النصف الثاني من العام الدراسي ٢٠١٢ / ٢٠١٣ ، وبعد أن تمّ معالجة النتائج إحصائياً باستعمال الاختبار التائي لعينتين مستقلتين ومتساويتين، أظهرت النتائج أنّ المجموعة التجريبية تفوقت في تعديل التصور الخاطئ (الفهم ) للمفاهيم الهندسية ؛ وأوصت الباحثة باستخدام أسلوب العصف الذهني في تدريس المفاهيم الهندسية في مادة الهندسة المجسمة لطلاب الصف السادس من إعداديات الصناعة، وتقترح إجراء دراسات نوعية لمعرفة فعالية هذا الأسلوب في تعديل الفهم الخاطئ للمفاهيم الفيزياوية والكيماوية والعلوم الأخرى.

**مشكلة البحث:**

أنّ دراسة مادة الهندسة تمثل إحدى الصعوبات التي يواجهها الطالب في الصفوف الثالثة منها، إذ لا تزال تقدَّم الموضوعات الهندسية بطريقة تجعل من المدرس محور العملية التعليمية، فهو يشرح موضوعاتها ويحل التمارين الهندسية بطريقة واحدة تتمثل بطريقة البرهان المباشر، وما على الطالب إلا الحفظ الأصم للنظريات وحلول التمارين دون فهمها، و من ثم نقل حلول التمارين التي يتولاها المدرس بنفسه إلى كراسه دون التفكير بكيفية إجرائها، مما يسبب عدم إدراك المفاهيم الهندسية والخلط فيما بينها وبالتالي يفهمها فهماً خاطئاً، وهذا يؤدي بالنتيجة إلى تدني مستوى الطلبة في هذا المجال وعدم تحقيق الأهداف التربوية المنشودة. وهذا ماأدركته الباحثة نتيجة معاناة احد طلبة الثالث الصناعي وهو(اخ الباحثة ) من مادة الهندسة والذي بموجبه قررت الذهاب بنفسها الى الطلبة وسؤالهم والاستفسار منهم حول الصعوبات التي يواجهونها في هذه المادة. ونظرا لما اثبتته نتائج دراسات كل من (السامرائي، ١٩٩٩) و (الشرع، ١٩٩٩) و (القباطي، ٢٠٠٣) و (عواد، ٢٠٠٦ من تدني مستويات تفكير الطلبة، بسبب سلب إرادتهم ومحو شخصيتهم وتحويلهم إلى شخصيات مترددة في التفكير والسلوك، وقد تكون هذه نتيجة ضعف إدراك المدرسين لتوجهات المؤسسات التربوية التي تؤكد على ضرورة الاهتمام بتنمية التفكير بأنواعه، وجعله هدفاً أساسيا ينبغي إن تنتهي إليه عملية التعليم، لما للتفكير من دور بتنشئة طلاب متفاعلين وفاعلين مقبلين على التعلم ومشاركين في المواقف التعليمية. الأمر الذي جعل طلاب الصف الثالث في المدارس الصناعية يواجهون مشكلات وصعوبات جمة، اكدها الطلبة ،ابتدأت من الصعوبة في رسم الأشكال الهندسية بصورة صحيحة ودقيقة، إلى الصعوبة في استيعاب البرهان الهندسي، وعجز في إتباع طرق التفكير السليمة عند حلهم التمارين الهندسية، وعدم القدرة على فهم بنية الهندسة أو القدرة على حل بعض مسائلها، بسبب التصور الخاطئ للمفاهيم الهندسية، مما أدى إلى الفشل في التجاوب معها، وبالتالي أدى إلى إحباط وكره لهذه المادة، وولد الحيرة والملل لدى دارسيها. وهذا ما ثبّت النظرة السابقة للهندسة لدى الطلاب وهي الشكوى من صعوبتها، والتي أدت إلى عزوفهم عنها، بسبب صياغاتها، وجمود قوانينها ومنطوقاتها وأساليب تدريسها.

كما أشارت نتائج بعض الدراسات إلى أن تدني مستوى التحصيل الدراسي وانخفاض مستويات التفكير الهندسي والفهم الخاطئ للمفاهيم الهندسية لطلاب هذا النوع من التعليم، ليس بسبب انخفاض درجة ذكاء الطلاب أو في الجهد المبذول من المتعلمين، بل بسبب أساليب وطرائق التدريس المتبعة وتنظيمها، والتي أدت إلى انخفاض مستويات الطلاب في تنظيم المعلومات وفهمهم لها وتجهيزها واسترجاعها بصورة منظمة وواضحة.

عليه تطلب الأمر معالجة تلك المشكلات والصعوبات التي يواجهها الطلبة، وخاصة عملية التفكير ومن ثمّ الفهم الصحيح للمفاهيم الهندسية، أي كيفية جعل الطالب يفكر وينظم بنيته المعرفية ويدرك المفاهيم الهندسية إدراكاً جيداً كي يحل المسائل الهندسية بصورة صحيحة، إذ أن معظم الطلاب لا يتعلمون هذه العملية التفكيرية ما لم يوجه إليهم تعليم مباشر ومقصود في هذا المجال، إنّ تعليم هذه العملية في الوقت الحاضر يترك للمصادفة أو المبادرات الشخصية والفردية من بعض المعلمين والمدرسين، أو أن تتحسن عبر الزمن عند بعض

الطلاب بالمصادفة أو بصورة غير مقصودة، الأمر الذي يجعل من ضعف الطلاب في تكوين وتنظيم عملية تفكيرهم في دراسة الموضوعات الرياضية (الهندسة)، وإدراكهم لمفاهيمها، مبرراً وحافزاً تربوياً لتعليمهم وتدريبهم على التنظيم والتسلسل في تفكيرهم، ليتسنى لهم اكتساب وفهم المعرفة الرياضية وتطبيقها، من خلال استخدام الطرائق والأساليب التدريسية والنماذج التعليمية- التعلمية الحديثة، التي تجعل من المتعلم معتمدا على نفسه ومنظماً لذاته ومراقباً ومنفذاً لهذه المتطلبات. وهذا ما أشار إليه (الصادق، ٢٠٠١، ص٤٠). ولما كان أسلوب العصف الذهني يولي اهتماماً بالعمليات العقلية ومنها تنظيم عملية التفكير حسب ما جاء في دراسات كل من (ألعبيدي، ٢٠٠٧)، (الجابري، ٢٠٠٧)، (معن، ٢٠٠٧)، (Maw 2006) ولم تختبر فاعليته في إدراك المفاهيم الهندسية وفهمها من خلال التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الثالث من المدارس الصناعية في العراق (على حد علم الباحثة)؛ واستجابة لكثير من التوصيات التي دعت إلى إعادة النظر بطرائق وأساليب التدريس الحالية (المؤتمر القطري الثاني للعلوم النفسية، ٢٠٠٢-٤٨)ومن باب الاهتمام بتنمية وتطوير التفكير الإبداعي عند الطلبة لغرض فهمهم وزيادة تحصيلهم في العلوم (ومنها الهندسة)؛ وجدت الباحثة نفسها مدعوة لاجراء) هذا البحث

وبناءعلى ماتقدم فان مشكلة البحث الحالي تتحدد في محاولة التعرف على فاعلية أسلوب العصف الذهني في تعديل التصور (الفهم) الخاطئ للمفاهيم الهندسية من قبل طلبة الصف السادس (اعدادية الصناعة) وتحديدا في الإجابة على السؤال التالي

ما فاعلية تدريس طلاب الصف السادس من إعدادية الصناعة، مادة الرياضيات / المفاهيم الهندسية على وفق أسلوب العصف الذهني في تعديل التصور(الفهم الخاطئ )لديهم في هذه المفاهيم؟

**أهمية البحث.**

ان تحسين التفكير لدى الطلاب غاية مرغوبة، وهدفا فردياً وجماعياً على حد سواء، لأنه من العمليات العقلية التي لا يمكن للطالب الاستغناء عنها، ولاسيما حينما يواجه مشكلة لا يستطيع حلها بأساليب سلوكه المعتادة (القرشي، ٢٠٠٤، ص١٤٤). لذا هدفت المؤسسات التعليمية إلى غرس التفكير وتنميته لدى الأفراد، إذ يرى الكثير من العلماء والمهتمين، إن المقدرة على التفكير يمكن تعلمها وتعليمها، ويمكن تحسينها وتنميتها عن طريق التدريب، ويتفق كثير من المربين والباحثين على أن للمعلم الدور الأساس في ذلك، من خلال تهيئة المناخ الذي يقوي ثقة المتعلم بنفسه، وذلك بإثارة المواقف التعليمية التي تتطلب التفكير والإبداع، والتي تفتح أمام المتعلم المجال للتحصيل والانجاز (الحيلة، ٢٠٠١، ص٤٠٠).

ومن الموضوعات التي ارتبطت ارتباطاً وثيقاً بعملية التفكير أو امتزجت به، مادة الرياضيات بفروعها، والتي تعد واحدة من المواد المنهجية الأساسية في البرنامج التربوي المدرسي، والتي تعتمد في بحثها على المنطق والتفكير، مستخدمة سرعة البديهة وسعة الخيال ودقة الملاحظة، لما لها من دور كبير وفاعل في إعداد الإنسان، إذ تعد أفضل وسيلة لتنمية مهارات وأساليب التفكير المختلفة، فضلاً عن تنمية القدرات على الكشف والابتكار والتنظيم وفهم البيئة المحيطة والسيطرة عليها (أبو زينة، ١٩٩٤، ص٢٢) (المعيوف ، ٢٠٠٢ ، ص٢).

وفي ضوء تلك الأهمية شهدت مناهج الرياضيات في السنوات الأخيرة تطورات عديدة من حيث المحتوى ومناهج البحث والطرائق والأساليب المختلفة في تعليمها، فضلاً عن إجراء المحاولات والبحوث لتطوير طرائق تدريسها وإعداد معلميها استجابة للتطورات في الحقل الرياضي والاتجاهات العالمية الحديثة، وبما يواكب الفكر والخبرة العالمية (الصادق، ٢٠٠١، ص٧). ومن المكونات الأساسية والجوهرية للرياضيات مادة الهندسة، التي لها تاريخ طويل واصل عريق، كما للرياضيات، إذ مرت الهندسة بمراحل عديدة من ناحية الرؤية والفلسفة والأهداف والمحتوى، فكانت بدايتها من خلال حاجات الإنسان اليومية إلى العمليات الحسابية والمقاييس، فمنذ اليوم الذي بدا فيه الإنسان بناء البيوت و تقسيم الأراضي الزراعية، وإقامة الأحواض وحفر الأنفاق، وبناء الأهرامات وإيجاد مساحاتها وارتفاعاتها، وإعداد الأراضي للزراعة والرعي بدأت معه حاجته للهندسة. (الصادق، ٢٠٠١، ص١٨٧)، ،

عليه أصبحت الهندسة اليوم تحتل مكانة مرموقة في التفكير الإنساني، وأصبحت وسيلة لاستثارة القدرة على التفكير العقلاني وتنميته، فضلاً عن كونها تمنح المتعلم الكفاية ألأساسية لتجسيد مهارات التفكير وقدرات حل المشكلات (السامرائي، ١٩٩٩، ص٧). وكذلك عُدّت اليوم إحدى أهم الموضوعات المدرسية، إذ يتعامل الطلبة ضمن مقرر الرياضيات مع هندسات عديدة، تمثلت بـ (التبولوجي وهندسة إقليدس والهندسة المترية أو القياسية والهندسة الاسقاطية وغيرها من الهندسات) (الشارف، ١٩٩٦، ص٢١١).

ولأهمية هذه المادة (الهندسة)، أصبحت تدرس في المراحل الدراسية كافة، ومن ضمنها ألإعداديات المهنية والصناعية منها بالتحديد، لما لها من تماس مباشر بالبرنامج النظري والتطبيقي المعد لهذا النوع في سلم النظام التعليمي في العراق، إذ تنمو لدى الطلبة أكثر سماتهم الشخصية التي ظهرت عندهم في المرحلة المتوسطة، وتتكشف مواهبهم، ومن ثم يتم توجيهها مهنياً ودراسياً، وفيها ينتقل المتعلم من العمليات المحسوسة إلى العمليات المجردة أو شبه المجردة.

ولما كانت مادة الهندسة في المرحلة الثالثة من إعدادية الصناعة، تشتمل على كثير من المعلومات، بعضها حقائق ومفاهيم وقوانين، وبعضها مبادئ أو مسلمات أو نظريات، وان هذا الكم من المعلومات يولّد بعض الصعوبات أو المعوقات لدى المتعلم أثناء عملية التعرف على المفاهيم التي فيها لغرض فهمها وحفظها وتذكرها؛ الأمر الذي يتطلب استخدام استراتيجيات وأساليب وطرائق تدريسية تتلاءم مع طبيعة المحتوى والأهداف وخصائص المتعلمين (أبو سل، ١٩٩٩، ص٢٣)، ولزيادة تحصيلهم وتجنبهم الفهم الخاطئ للمفاهيم الهندسية لكي يتم استخدامها نظرياً وتطبيقيا في حياتهم العملية،

وأسلوب العصف الذهني واحد من تلك الأساليب التدريسية التي توفر المناخ الصفي الآمن المتمركز حول الطالب، وهو أسلوب تعليم نوعي، يوفر فرصاً للتفاعل والمشاركة الفعلية، ويتيح للمتعلم فرصة القيام بعمليات ذهنية تسهم في نمو تفكيره، إذ يتطلب هذا الأسلوب أن يكون الطالب نشطاً طيلة الحصة الدراسية، والتي يتمكن المتعلم فيها من توظيف خبراته الدراسية السابقة في مواقف تعليمية جديدة، كما يعد احد المواقف التعليمية التي تستخدم لتوليد اكبر عدد ممكن من الأفكار للمشاركين في حل مشكلة ما، خلال فترة زمنية محددة، في جو

تسوده الحرية والأمان في طرح الأفكار، بعيداً عن المصادرة والحكم والنقد عند بداية ظهورها (إبراهيم، ٢٠٠٤، ص٨٠٤)، وقد استخدم هذا الأسلوب في التدريس، إذ يقوم المدرس بطرح أو تدوين الموضوع (المشكلة) على الطلبة وإعلامهم بكل جوانبها والعوامل المؤثرة فيها ثم مطالبتهم بإيجاد حلول لها، على أن تكون هذه الحلول فورية، فيقوم المدرس بتدوين الحلول المقدمة من الطلبة على السبورة وتصنيفها بدون تقويمها أو التعليق عليها، ثم تجري المناقشة لتلك الحلول واختيار أفضلها (عطية، ٢٠٠٨، ص٢٢٩).

إلا انه ينبغي على المدرس أن يدرك أنّ عملية العصف الذهني ليست مضمونة ١٠٠% للحصول على أفكار جديدة، أوانه مجرد وسيلة للتشجيع على طرح أفكار جديدة، ولكنه أسلوب يشجع جميع المشاركين على الإسهام في العمل الجماعي (وهيب و ندى، ٢٠٠١، ص٣٣).

وعليه فان تقديم الموضوعات الرياضية (الهندسية) على وفق أسلوب العصف الذهني، ينبغي أن يكون على صورة مهام أو مشكلات أو أفكار معروضة، بحيث تكون ملائمة لجلسة العصف الذهني، وهذه المشكلات أما أن تكون اعتراضية أو مركبة، والغاية منها تحسين أداء الطلبة في برهنة النظريات الهندسية، وحل أكثر عدد من المسائل والمشكلات الرياضية(أبو رياش، ٢٠٠٧، ص ٢٩٣).

وقد أثبتت كثير من الدراسات فاعلية العصف الذهني برفع مستوى التحصيل وتحسين التفكير لدى الطلبة، من خلال استخدامه كأسلوب أو طريقة أو إستراتيجية أو برنامج، أما في هذه الدراسة، فقد تم وصفه بالأسلوب الذي يثير الحماس التنافسي عن طريق المدح والنقد والتغذية الراجعة، واستعمال أفكار الطلبة، وهذا يتطلب من المعلم خصائص شخصية وثقافة رياضية مميزة ( عزيز، ١٩٩٨ ) و ( Maw, 2006 ) و ( الجابري ، ٢٠٠٧).

وتأسيسا على ما تقدم، فان أهمية هذا البحث تتأتى من:

١- أهمية التفكير بأنواعه ومنه التفكير الهندسي، كونه ضرورة تربوية لا يستغنى عنها، إذ أن تنميته وتوظيفه في التعلم، يؤديان إلى تحقيق فهم أعمق للمحتوى المعرفي، الذي يتعلمه الطالب وإتقانه بشكل أفضل، وربط عناصره.

٢- أهمية إدراك الطالب للمفاهيم الهندسية، وأهمية تجنب الفهم الخاطئ لها.

٣- أهمية أسلوب العصف الذهني كاتجاه حديث، ذي مديات واسعة، يتيح للطالب فرصة القيام بعمليات ذهنية تسهم في نمو تفكيره، وتجعله نشطاً فعالاً، ويجعل عملية التدريس تعاونية مشتركة بين المعلم والطالب وبين الطلبة أنفسهم.

٤- أهمية الصف الثالث الصناعي، كونه يمثل الحلقة الأخيرة في الإعداد المهني المتوسط.

٥- أهمية التحصيل الدراسي، لأنه معيارٌ أساسي يتم بموجبه قياس تقدم الطلبة في دراستهم.

**هدف البحث : يهدف هذا البحث إلى:**

التعرف على فاعلية أسلوب العصف الذهني في تجنب الوقوع في الفهم (التصور)الخاطئ للمفاهيم الهندسية بالمقارنة مع الطريقة الاعتيادية.

**فرضية البحث:**

لغرض التحقق من هدف البحث تم صياغة الفرضية الصفرية الآتية:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في تجنب الفهم الخاطئ للمفاهيم الهندسية.

**حدود البحث:**

اقتصر البحث الحالي على:

١- عينة من طلاب الصف الثالث من المدارس الصناعية التابعة للمديرية العامة لتربية البصرة

٢- ألمفاهيم الهندسية في مقرر الهندسة (الفصل الخامس، الهندسة المجسمة)، للعام الدراسي ٢٠١٢-٢٠١٣.

**تحديد المصطلحات:**

اولا: العصف الذهني

(عبد نور وشمعون، ١٩٩٤) بأنه " أسلوب من أساليب تحفيز التفكير وتنميته ويهدف إلى تشجيع من يستخدمه (جماعات أو أفراد) نحو توليد الأفكار والمقترحات تجاه المشكلة المعروضة وإيجاد حلول للمشكلات" (عبد نور وشمعون، ١٩٩٤، ص٨).

١. ألشمري ( ١٩٩٥ )" انه طريقة حديثة مهمتها تنمية التفكير والبحث عن قدرات الطلبة الإبداعية بغية للتوصل إلى حلول إبداعية للمشكلات ، نتيجة لاعتماد تلك الأفكار بعضها على بعض بعيداً عن اصدار حكم " ( ألشمري ، ١٩٩٥ : ٢٢ ) .

٢. (إبراهيم، ٢٠٠٤) انه (موقف تعليمي يستخدم لتوليد اكبر عدد ممكن من الأفكار للمشاركين في حل مشكلة ما، خلال فترة زمنية محددة في جو تسوده الحرية والأمان في طرح الأفكار، بعيداً عن المصادرة، والحكم والنقد عند بداية ظهورها (إبراهيم، ٢٠٠٤، ص٨٠٤).

٣. صالح ( ٢٠٠٤ ) " انه طريقة لإثارة التفكير في حل مشكلة من المشكلات تؤدي إلى سلوك موجة من خلال الاطلاع على جميع الأفكار التي تطرح وتكون غير مألوفة والتي يتم توحيدها وإصدار حكم عليها " . ( صالح ، ٢٠٠٤ ، ١٣ ) .

وتتبنى الباحثة تعريف إبراهيم ، ٢٠٠٤ كتعريف نظري.

أما التعريف الإجرائي للعصف الذهني من وجهة نظر الباحثة، فانه أسلوب لإثارة تفكير طلاب الصف السادس من إعدادية الصناعة، يقوم على أساس عرض المواضيع الهندسية على شكل مشكلات تتحدى تفكيرهم للتوصل إلى اكبر عدد ممكن من الحلول والأفكار الجديدة والتي يتم تصنيفها و تقويمها في نهاية الدرس بغية زيادة تحصيلهم وتجنبهم الفهم الخاطئ للمفاهيم الهندسية.

ثالثاً: إعدادية الصناعة "هي المرحلة الوسطى التي تقع بعد المرحلة المتوسطة والتي تقابل الإعدادية من الرابع الاعدادي حتى السادس الاعدادي هذه المرحلة جزءاً من المرحلة الثانوية في العراق" (التوثيق التربوي، ١٩٧٧، ص٦٢-٦٣).لذلك تسمى أحيانا الرابع والخامس والسادس الصناعي مقارنة بالرابع والخامس والسادس الثانوي واحيانا نقول الأول .والثاني والثالث الصناعي.

**رابعا: المفهوم Concept**

أ- التعريف اللُّغويّ. جاء في لسان العرب: الفَهم: معرفتُك الشيءَ بالقلب، وفَهِمْتُ الشيءَ: عَقَلْتُهُ وعَرَفْتُهُ.(ابن منظور،ب.ت، ج١٥: ٣٥٧).

وجاء في الصحاح: فَهِمْتُ الشيءَ فَهْما وفَهَامِيَةً: عَلِمْتُهُ، وتَفَهّمَ الكلامَ: إذا فَهِمَهُ شيئاً بعدّ شيء.(الجوهري،د.ت، ج٥: ب ت)

ب- التعريف الاصطلاحي:عرّفه الازيرجاوي بأنّه:" فئة من المثيرات بينها خصائص مشتركة، وهذه المثيرات قد تكون أشياء، أو أحداثا، أو أشخاصا، أو غير ذلك".(الازيرجاوي،١٩٩١: ٢٩٩).

فيما عرفه زيتون بأنه:" ما يتكون لدى الفرد من معنى وفهم يرتبط بكلمة أو عبارة أو عملية معينة".(زيتون، ١٩٩٤: ٧٨).

وعرّفه نوفاك "Novak" بأنّه:" انتظام مدرك في الأحداث أو الأشياء أو سجلات الأحداث والأشياء يطلق عليه اسم "(Novak,1995,p.79).

فيما عرّفته العزاوي بأنه: تصور عقلي ينشأ لدى الطالب تجاه فئة من المثيرات تنتج عنها استجابة معينة تقوده إلى تعريف،وتمييز وتطبيق هذه المثيرات التي قد تكون أشياء أو إحداثاً أو أشخاصاً إلى فئات تبعاً لما بينها من خصائص مشتركة معبراً عنها بكلمات أو رموز أو أسماء،(العزاوي، ٢٠١٠،ص٣٧).

وتتبنى الباحثة تعريف(Novak,1995 ).

أما التعريف الإجرائي للمفهوم من وجهة نظر الباحثة فهو مجموعة من الحقائق الهندسية ارتبطت في ما بينها بصفات أو ميزات مشتركة يطلق عليها اسم أو رمز يشير عليها.

## الفصل الثاني

إن أسلوب العصف الذهني Brain storming Style، أو ما يعرف بالقصف الذهني أو التفتق الذهني مصطلح يعد أكثر استخداماً وشيوعاً في دلالته يشير إلى أنّ العقل يعصف بمشكلة يفحصها و يمحصها بهدف

التوصل إلى الحلول الإبداعية المناسبة لها، وهو أحد أساليب تحفيز التفكير والإبداع الكثيرة التي تتجاوز في أمريكا أكثر من ثلاثين أسلوبا ، وفي اليابان أكثر من مئة أسلوب من ضمنها الأساليب الأمريكية . ويستخدم العصف الذهني كأسلوب للتفكير الجماعي أو الفردي في حل كثير من المشكلات العلمية والحياتية المختلفة ، بقصد زيادة القدرات والعمليات الذهنية .

ويعني تعبير العصف الذهني استخدام العقل في التصدي النشط للمشكلة .

يعد (Alex F. Osborn) أول من ابتدع أسلوب العصف الذهني عام ١٩٣٨ وكان يشتغل إذ ذاك في شؤون النشر والدعاية والإعلام، وقد استوحى هذا الأسلوب من الديانة الهندوسية إذ استخدمها الهنود قبل أربعة قرون وكانوا يطلقون عليها (Pray– Barchans ) وتعني كلمة (prai) الجانب الذي يقع خارج نطاق تفكيرك، أما (Barchans) فتعني السؤال (عبد نور وشمعون، ١٩٩٤، ص٤).

لم يهتم Osborn بصياغة الأسس النظرية التي قام عليها أسلوب العصف الذهني وإنما صاغها عدد آخر من الباحثين، إلا انه وضح أسلوبه في العصف الذهني في كتابه Applied Imagination الذي اصدر طبعته الأولى عام ١٩٥٧، والذي يرى فيه، انه إذا ما أتيح للذهن أن يطلق له العنان في حل مشكلة، بغض النظر عن مدى تحققها، فان الأفكار ستتدفق دونما كابح، والمبدأ في ذلك هو "فكر الآن ثم قيم وتحقق فيما بعد"، ويرى أن هذا الأسلوب يصلح تطبيقه في اغلب مجالات الحياة ومنها العملية والصناعية والإدارية، أي في كل المجالات التي تحتاج إلى أثارة التفكير عند الأفراد والجماعات على حد سواء (Feldman & Arnold, 1983, p. 492).

طور (parnes & Meadow, 1963) هذا التكنيك عندما استخدما مجموعة من الأفراد يركزون في حل إحدى المشكلات، فإنهم يتوصلون إلى عدد كبير من الفروض دون إعطاء أي أهمية لقيمتها، فكانت النتيجة الوصول إلى أفكار متنوعة وجديدة أكثر من الأفكار التي تقود إليها الطرق التقليدية لحل المشكلة (قطامي، ١٩٩٥، ص ٢٧٧–٢٧٨).

ثم انتقل أسلوب العصف الذهني إلى التعليم ولقي ترحيباً واسعاً لبداهته وفائدته وتشويقه، لأنه يمنح الفرد حرية ممارسة التفكير والتعبير، وهذا مبدأ تؤكد عليه الدراسات التربوية لما له من علاقة في سلامة الصحة النفسية للطالب، فضلاً عن كونه يسهم في تطوير تفكير الطلاب بشكل حضاري ويجعل التفاعل باتجاهين من طالب لطالب أو من طالب إلى معلم أو العكس بدل الاتجاه الواحد (القلا، ١٩٩٣، ص٢).

**أهداف التدريس بأسلوب العصف الذهني: يهدف التدريس بأسلوب العصف الذهني إلى :**

١. تفعيل دور المتعلم في المواقف التعليمية.

٢. تحفيز المتعلمين على توليد الأفكار حول موضوع معين من خلال البحث عن إجابات صحية أو حلول ممكنة للقضايا التي تعرض عليهم.

٣. إيجاد مشكلات أو مشاريع جديدة و خلق مشكلات للخصم .

٤. تعويد الطلاب على احترام وتقدير آراء الآخرين.

٥. تعويد الطلاب على الاستفادة من أفكار الآخرين من خلال تطويرها والبناء عليها (مثلاً إدماج فكرتين أو أكثر بفكرة واحدة).

٦. تنمية قدرات المتعلمين على التفكير بطريقة علمية (نبهان، ٢٠٠٨، ص٧).

المبادئ الأساسية للعصف الذهني: اقترح "Osborn" و "Parnes" بعض المبادئ الأساسية التي يقوم عليها أسلوب العصف الذهني وعلى النحو الآتي:

أ- إرجاء التقييم: لا يجوز تقييم أي من الأفكار المتولدة في المرحلة الأولى من الجلسة لان نقد أو تقييم أي فكرة بالنسبة للفرد المشارك سوف يفقده المتابعة ويصرف انتباهه عن محاولة الوصول إلى فكرة أفضل، لان الخوف من النقد والشعور بالتوتر يعيقان التفكير.

ب- إطلاق حرية التفكير: أي التحرر مما قد يعيق التفكير، ومن ثم توليد الأفكار في جو لا يشوبه الحرج من النقد والتقييم ويستند هذا المبدأ على أن الأفكار غير الواقعية أو الغريبة قد تثير أفكارا أفضل عند الأشخاص الآخرين.

ت- الكم يولد الكيف: ويعني التأكيد على توليد اكبر عدد ممكن من الأفكار المقترحة مهما كانت جودتها فالأفكار غير المنطقية والغريبة هي مقبولة، ويستند هذا المبدأ على افتراض انه كلما زاد عدد الأفكار المقترحة زاد احتمال بلوغ قدر اكبر من الأفكار الأصيلة المؤدية إلى حل المشكلة.

ث- البناء على أفكار الآخرين: أي جواز تطوير أفكار الآخرين والخروج بأفكار جديدة وتحويرها وتوليد أفكار أخرى منها بحجة إن الجماعة تملك معلومات ومعارف أكثر مما يملكه أفرادها بشكل مستقل (محمد، ٢٠٠٣: ٢) (وهيب و ندى، ٢٠٠١: ٣١).

مراحل العصف الذهني : يمكن استخدام هذا الأسلوب في المرحلة الثانية من مراحل عملية الإبداع ، والتي تتكون من ثلاث مراحل أساسية هي :

- تحديد المشكلة .
- أيجاد الأفكار ، أو توليدها .
- إيجاد الحل .

**آليات العمل بأسلوب العصف الذهني: وتشمل الجوانب الآتية:**

١. كيفية إدارة الجلسة (قوانين الجلسة والنقاش)

تبدأ الجلسة باختيار من يديرها وكيفية عمل المشاركين فيها فضلاً عن ضرورة الالتزام الدقيق بمبدأين أساسيين هما :تأجيل الحكم على قيمة الأفكار ، ويعني التأكيد على أهمية تأجيل الحكم على الأفكار المنبثقة من أعضاء جلسة العصف الذهني ، وذلك في صالح تلقائية الأفكار وبنائها ، فإحساس الفرد بأن أفكاره ستكون موضعاً للنقد والرقابة منذ ظهورها يكون عاملاً كافياً لإصدار أية أفكار أخرى.

والمبدأ الثاني هو كم الأفكار يرفع ويزيد كيفها، أي أنّ الكمّ يولد الكيف على رأي المدرسة الترابطية ، والتي ترى أن الأفكار مرتبة في شكل هرمي وأن أكثر الأفكار احتمالاً للظهور والصدور هي الأفكار العادية والشائعة المألوفة ، وبالتالي فلأجل أن نتوصل إلى الأفكار غير العادية والأصلية يجب أن تزداد كمية الأفكار .

**٢. مواصفات أعمال المشتركين في الجلسة**

- تجنب النقد واحترام أفكار الآخرين، أي استبعاد أي نوع من الحكم أو النقد أو التقويم أثناء جلسات العصف الذهني، ومسؤولية تطبيق هذه القاعدة تقع على عاتق المعلم وهو رئيس الجلسة .
- حرية التفكير والترحيب بكل الأفكار مهما يكن نوعها : والهدف هنا هو إعطاء قدر أكبر من الحرية للطالب أو الطالبة في التفكير في إعطاء حلول للمشكلة المعروضة مهما تكن نوعية هذه الحلول أو مستواها .
- تعميق أفكار الآخرين وتطويرها : ويقصد بها إثارة حماس المشاركين في جلسات العصف الذهني من الطلاب أو من غيرهم لأن يضيفوا لأفكار الآخرين ، وأن يقدموا ما يمثل تحسيناً أو تطويراً .
- تقبل أي فكرة مهما كانت وكيفما كانت.
- الانتباه الجيد ومتابعة أفكار الآخرين.
- تستخدم أداة ينبه عن طريقها أعضاء المجموعة وينبه الشخص الذي لا يلتزم بقواعد الجلسة.
- توفير جو يشيع فيه مشاعر الاستمتاع والحرية في استخدام التفكير .
- توفير جو من الأمن وإزاحة أي سبب للتهديد أو الخوف.
- توفير جو من التعاون والرغبة في العمل بصورة مرنة (قطامي، ٢٠٠١: ٤٨٢) (عزيز، ٢٠٠٦: ٥٤).

٣. مواصفات رئيس (قائد) الجلسة: يدير الجلسة احد الأشخاص الحاضرين أو المدرس أو الباحث ويكون مديراً أو رئيساً أو محركاً للجلسة (قائد الجلسة) ويجب أن يتمتع بالمواصفات الآتية:

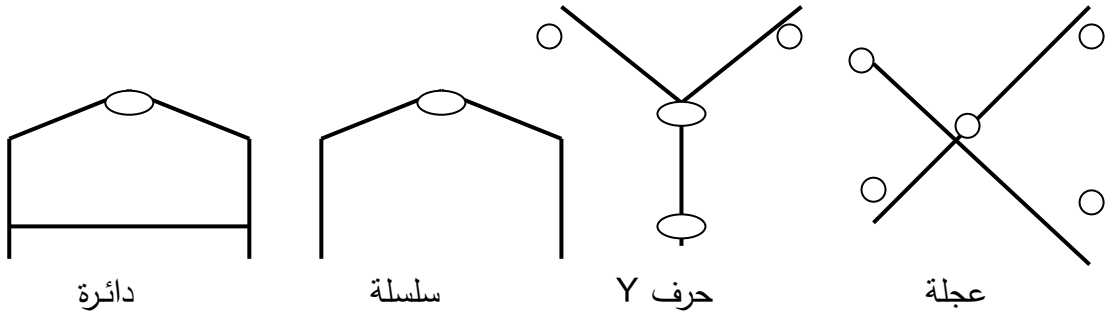
- القدرة على الابتكار والمحاكاة.

- القدرة على اصطناع الجو المناسب وتهيئته.
- القدرة على إثارة الأفكار و أغنائها.
- الإلمام الكامل بموضوع أو مشكلة الجلسة.
- الإسهام في تقديم الأفكار عندما يتباطأ التدفق الفكري.
- عدم إصدار الأحكام حول الأفكار المطروحة أثناء الجلسة (الشماع ومحمود، ١٩٨٩: ٤٤٥).

٤. عدد الأشخاص الذين يحضرون في جلسة العصف الذهني ومواصفاتهم: يتراوح عدد الأشخاص في الدراسات والبحوث التي استخدمت العصف الذهني ما بين (٥ – ٦) كحد أدنى و (٢٠) كحد أقصى، فضلاً عن قائد الجلسة، وإذا زاد عدد المشاركين عن ذلك فيمكن تقسيمهم إلى مجموعات ومطالبة كل مجموعة بتناول الموضوع بكامله، ثم تجمع الأفكار من أفراد المجموعات لغرض تقييمها. كما يمكن تقسيم الموضوع إلى أجزاء وتقسيم المشاركين إلى مجموعات وتكلف كل مجموعة بتناول جزء من الموضوع ثم تجمع الأفكار المطروحة لتشكل تلك الأجزاء الموضوع بكامله (مؤسسة شومان، ٢٠٠٣: ٦).

٥. طريقة جلوس الطلبة: من المستحسن جلوس الطلبة بشكل نصف دائرة لان ذلك يؤدي إلى فهم المشاركين ويبعث على أن الجو غير رسمي مما يشجع على طرح الأفكار بأقصى درجة وينصح بعض الباحثين بإنقاص احد المقاعد حيث يظل احد الأعضاء واقفاً أو جالساً على المكتب أو متكئاً على أي شيء، إذ لوحظ أن ذلك يساعد على إثارة جو غير رسمي مقبول.

ويرى الدايني، (١٩٩٦:٧٥)، أن طريقة جلوس الطلبة يمكن أن تأخذ احد الأشكال الآتية:




٦.الوقت الأمثل للجلسة: تذكر (روشكا، ١٩٨٩) أن أسلوب العصف الذهني قد يستغرق جلسة أو أكثر وان وقت الجلسة سيستغرق عادة من (١٥–٦٠) دقيقة بمتوسط قدره (٣٠) دقيقة، وقد يصل الوقت أحيانا إلى عدة ساعات بحيث يصل سيل الأفكار إلى (١٠٠) فكرة في كل (٢٠) دقيقة (روشكا، ١٩٨٩،

ص١٨٥)، و يرى آخرون إن الوقت المثالي هو (٣٠) دقيقة. وقد يكون كحد أقصى (٤٥) دقيقة، ولكن مستويات الطلاب تكون مرتفعة في الحلقة القصيرة، لان توليد الأفكار شاق ومجهد. لذلك من المفضل إعطاء استراحة قليلة بين الجلسات (أبو رياش، ٢٠٠٧، ص٢٩٤).

**الخطوات الإجرائية لجلسة العصف الذهني:**

ذكر (مطالقة، ١٩٩٨) إن جلسة العصف الذهني تتمثل بعدد من الخطوات الإجرائية والتي يجب أن تتوافر الدقة في أدائها لضمان نجاحها وهي كما يأتي:

١- تحديد ومناقشة المشكلة (الموضوع): قد يكون بعض المشاركين على علم بتفاصيل الموضوع في حين يكون لدى البعض الآخر فكرة بسيطة عنه، وفي هذه الحالة على قائد الجلسة إعطاء الحد الأدنى من المعلومات عن الموضوع وعدم الخوض في التفاصيل لان ذلك يحد من تفكير الطلبة وربما يحصره في مجالات ضيقة ومحددة.

٢- إعادة صياغة الموضوع: لا يتطلب في هذه المرحلة اقتراح الحلول بل تحديد أبعاد وجوانب الموضوع المختلفة، إذ يتم في هذه الخطوة طرح الأسئلة المتعلقة بالموضوع، وكتابتها في مكان واضح للجميع.

٣- تهيئة جو العصف الذهني: قد يحتاج المشاركون إلى التدريبات على أسلوب العصف الذهني، لذا على رئيس الجلسة تهيئة المشاركين إلى جو العصف الذهني عن طريق طرح سؤال ويطلب من المشاركين الإجابة أو طرح أفكارهم حول الموضوع.

٤- العصف الذهني: يقوم رئيس الجلسة بطرح السؤال (الأسئلة) التي تم تحديدها في المرحلة الثانية ويطلب من الطلبة عرض أفكارهم بحرية تامة مهما كانت غير مقبولة، ويقوم مقرر الجلسة بتدوينها على السبورة أو لوحة ورقية مع ترقيم الأفكار حسب تسلسل ورودها وكما يدعوهم إلى التأمل والتفكير في الأفكار المقترحة والاستفادة منها في البناء عليها أو توليد أفكار جديدة.

٥- جلسة التقويم: المقصود من هذه المرحلة هو تقييم الأفكار وتحديد الأفكار الجيدة والمفيدة والتي يمكن الاستفادة منها وتحديد الأفكار غير المقبولة (غير العلمية) وغير القابلة للتطبيق وحذفها أو استبعادها، وتتم عملية التقويم وفق عدة طرق منها:

- التقويم عن طريق فريق مصغر: يختار رئيس الجلسة اثنين أو ثلاث من الطلاب (المشاركين) معه لتقويم الأفكار، ويتم ذلك من خلال ما يأتي:
  - إجراء فحص أو مراجعة سريعة لقوائم الأفكار.
  - وضع معايير لانتقاء الأفكار:الجودة، الأصالة، المنفعة، مدى القبول، منطقية الحل.
- التقويم بواسطة المشاركين كافة: يشترك جميع الطلبة في تقويم الأفكار وان التقويم بهذه الطريقة يستغرق وقتاً طويلاً، وقد ينتج عنه جدال ونقد حاد ولاذع، لذا لا يفضل هذا الأسلوب.

- المزاوجة بين الطريقتين السابقتين في التقويم: تتم هذه العملية من خلال اختيار أفضل الأفكار

ابه على النحو الآتي:

- قل أي شيء تريده بغض النظر عن خطئه أو صوابه، أو حتى غرابته .
- لا تنتقد أفكار الآخرين أو تعترض عليها .
- لا تسهب في الكلام وحاول الاختصار .
- يمكنك أن تطور أفكار زملائك أو تستنتج منها .

**التفكير الهندسي Geometric Thinking**

لقد وضع "Van Hiele " وزوجته في عقد الخمسينات من القرن الماضي نظرية توجيهية تعنى بمستويات التفكير في الهندسة نتيجة لخبرتهما في مجال تدريس الرياضيات في المدارس الثانوية في هولندا، إذ لاحظا أن هناك صعوبات تواجه الطلبة أثناء دراستهم لمادة الهندسة، واعتقدا أن إحدى هذه الصعوبات تتمثل بالمعلم نفسه، وذلك بشرحه الموضوعات الهندسية بلغة لا يفهمها الطلبة، فهو يتحدث في مستوى معين والطلاب يفكرون في مستوى آخر. (Beverly, 2003:436)

ونتيجة لتلك الصعوبات والاعتقاد افترض "Van Hiele" في نظريته أنموذجا لتعلم مادة الهندسة، يصف فيه مختلف أنواع التفكير التي يمارسها الطلبة، من انتقاله من الإدراك العام للأشكال الهندسية إلى استيعاب البراهين المنسقة، وتبين فهماً لطبيعة الحركة بين المستويات ودور المدرس في مثل هذا التحويل Van Hiele, (1986:32)، وقد حدد "Van Hale" في نظريته خمسة مستويات للتفكير، تمثل تطور التفكير الهندسي لدى المتعلمين سماها بالاتي (الإدراكي والتحليلي والترتيبي و ألاستنتاجي والتجريدي)

علاقة أسلوب العصف الذهني بالتفكير الهندسي: التفكير نشاط عقلي معرفي منظم يتسم بالدقة والموضوعية، ويصدر من الفرد ليتناول به مشكلة ما تؤرقه بغية حلها، أو موقف غامض يعترضه بغية فهمه وتفسيره (رادمان، ٢٠٠٠: ٤)، والتفكير ينشط عندما يواجه الإنسان بمشكلة تتطلب منه المعالجة واتخاذ القرار والإجابة بالاعتماد على خبراته السابقة ودرجة تحسسه لهذه المشكلة، وان تلك المعالجات لا يمكن ملاحظتها أو قياسها بصورة مباشرة، باعتبار إن التفكير من العمليات العقلية الداخلية، ولكن يمكن الاستدلال عليه من السلوك الظاهري الذي يصدر من المتعلمين لدى تناولهم حل مشكلة معينة. لذا فان علماء النفس يربطون بين التفكير وحل المشكلة، وهذا يتفق مع فلسفة العصف الذهني احد أساليب حل المشكلات، والتي تقوم على تصور حل المشكلة كما ذكر سابقاً على انه موقف فيه طرفان يتحدى احدهما الآخر العقل البشري من جانب والمشكلة التي تتطلب الحل من جانب آخر (إبراهيم، ٢٠٠٤: ٨٠٢)

وأشار أبو رياش (٢٠٠٧) أنّ الموضوعات الرياضية (الهندسة) إذا ما أريد أن تقدم وفق أسلوب العصف الذهني ينبغي أن تكون على صورة مهام أو مشكلات أو أفكار معروضة، بحيث تكون ملائمة لجلسة العصف الذهني، وفي اغلب الأحيان تكون على نوعين هما:

أ- مشكلات اعتراضية: وهي المشكلات التي تقابل الطلاب عند حل التمارين الهندسية التي سبق أن درسها الطالب في سنوات سابقاً أو في السنة نفسها، ولكنها غير واضحة في أذهانهم حالياً، وتقف عائقاً أمام الطلاب لمواصلة حل المشكلة، مثل إيجاد قانون حجم الكرة، أو رسم خط مستقيم يوازي احد المحورين الإحداثيين.

ب- مشكلات مركبة : وهي مشكلات لم تكن موجودة من قبل أن ننشئها، حيث يكون الاهتمام حول إمكانية حلها، مثلاً:

- تحسين أداء الطلبة في برهنة النظريات الهندسية.
- حل أكثر عدد من المسائل والمشكلات الرياضية(أبو رياش، ٢٠٠٧: ٢٩٣).

وتأسيسا على ذلك فان أسلوب العصف الذهني يكون من الأساليب المعرفية الجيدة في تدريس مادة الهندسة، إذ يتيح هذا الأسلوب للمدرس تقديم المادة بشكل منظم ومتدرج في الصعوبة، فضلاً عن إمكانية تحويل صياغة المسألة الهندسية إلى صياغات متنوعة، بحيث تحفز الطلبة على استشعارها ومن ثم توليد الأفكار الممكنة لحلها فمثلاً:

لرسم قطعة مستقيم على محور الإحداثيات بطول ٥ وحدات. وإيجاد إحداثياتها.

- ارسم قطعة مستقيم على محور الإحداثيات بطول ٥ وحدات. وأوجد إحداثياتها.
- هل يمكنك رسم قطعة مستقيم أخرى لها نفس الطول؟ وما هي إحداثياتها.
- هل يمكنك إيجاد قاعدة مختصرة لإيجاد طول قطعة المستقيم المرسومة.

ويشير بل (١٩٨٦) انه ينبغي على المدرس وضع الأسئلة التي تثير التأمل والتخمين وحب الاستطلاع ومنها الأسئلة التي تعصف أذهان الطلبة، بحيث تجعل العقل يتجول هنا وهناك، ومن الطبيعي أن يؤدي التفكير إلى اكتشاف تخمينات خاطئة أكثر من فروض صائبة، ولكن هذا الشيء طبيعي (بل، ١٩٨٦: ١٧٣).
عليه فان أسلوب العصف الذهني يتيح للمدرسين والمدرسات تتبع وتدقيق أساسيات المعرفة الهندسية (المخزون المعرفي) في أذهان الطلبة، ويعطي فكرة عن الاتجاهات التي يذهب إليها المتعلمون عند معالجتهم للمشاكل الهندسية، وبالتالي فان هذا الأسلوب ربما يؤدي إلى عمليات تنظيمية تكيفيه سريعة تؤدي إلى تنمية التفكير

وتطوير خبرة ناقصة إلى مستوى أكثر تقدماً، وربما يؤدي إلى صورة جديدة للفهم والأداء بدلاً من المعارف المألوفة وطرائق التفكير النمطية (قطامي،١٩٩٥: ٢٨٧).

وتأسيسا على ذلك فان هذا الأسلوب يراعي ما ذكر ويتيح للطلبة إمكانية تنمية التفكير وامتلاك المعلومات وفهمها وتطبيقها وتنظيمها فضلاً عن سعة الخيال ودقة الملاحظة، وهذا يتفق مع مادة الهندسة (ومستويات التفكير الهندسي) باعتبارها مادة "العقل والتفكير"

**دراسات عربية**

١. دراسة **(خصاونة والغامدي، ١٩٩٨)** أجريت الدراسة في الأردن وهدفت إلى تقصي اثر استخدام بيئة لوغو كطريقة لتدريس بعض المفاهيم الهندسية ومدى تطور مستويات التفكير الهندسي لدى (٤٠) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساس، وزعت عينة البحث إلى مجموعتين (تجريبية وضابطة) بالطريقة العشوائية، ضمت كل مجموعة (٢٠) طالبة، كافأت الباحثتان بين المجموعتين في اختبار التحصيل في الهندسة، قامت إحدى الباحثتين بتدريس المادة للمجموعتين واستغرق ذالك (١٠) حصص وبواقع (٤٥) دقيقة لكل حصة ولمدة أسبوعين.

ولتحقيق أهداف الدراسة طورت الباحثتان المادة التعليمية لكل من المجموعتين وذلك بحسب طريقة التدريس لكل منها، كما تم تطوير أداتي القياس المتمثلتين باختبار التحصيل في الهندسة مكون من (٣٥) فقرة، (٢١) فقرة منها من نوع الاختيار من متعدد وبأربع بدائل (١٤) فقرة من نوع (صح/خطأ) أو لا اعرف الإجابة. وتكون اختبار التفكير في الهندسة من (٢٦) فقرة، توزعت الفقرات على المستويات فكان (٨) فقرات للمستوى الإدراكي و (١٠) لمستوى التحليل و (٨) فقرات لمستوى الترتيب وتم التأكد من صدق وثبات كل من الاختبارين باستخدام معادلة كودر ريتشارد سون – ٢٠، واستخدمت الباحثتان الاختبار التائي وتحليل التباين المصاحب وتحليل التباين الأحادي واختبار (Z) للنسب كوسائل إحصائية، أسفرت النتائج عن وجود فروق جوهرية في أداء المجموعتين على الاختبارين ألتحصيلي ومستويات التفكير في الهندسة ولصالح مجموعة الطالبات اللواتي درسن وفق طريقة لوغو مع الهندسة، كما أظهرت النتائج تحسنا في مستويات التفكير الهندسي بين الاختبارين القبلي والبعدي ويعزى ذلك لطريقة التدريس ولصالح لوغو مع الهندسة. وقد أوصت الباحثتان بأهمية توظيف لغة لوغو في تعلم وتعليم المفاهيم ومنها الهندسية لتنمية مستويات التفكير الهندسي (خصاونة والغامدي، ١٩٩٨ :٤٠١-٤١٦).

٢. **دراسة (السامرائي، ١٩٩٩)** أجريت الدراسة في العراق وهدفت إلى استخدام أنموذجي فأن هل وحل المشكلات في تدريس الهندسة المجسمة وأثرهما في مستويات التفكير واكتساب المهارات والتحصيل العام في الهندسة لطالبات الصف السادس العلمي. شملت عينة الدراسة (٦٦) طالبة، تم توزيعهن عشوائياً إلى مجموعتين، درّس الباحث المجموعة الأولى والتي ضمت (٣٣) طالبة وفق أنموذج "فأن هل" والمجموعة

الثانية (٣٣) طالبة درست وفق أنموذج حل المشكلات، وقد كوفئت المجموعتان في مستويات التفكير الهندسي والتحصيل بشكل عام واكتساب المهارات الهندسية. تم إعداد اختباراً تحصيلياً بعدياً في التفكير الهندسي مؤلف من (٦٠) فقرة، (٤٠) منها من نوع الاختيار من متعدد وبأربع بدائل واحدة منها فقط صحيحة، أما فقرات الاختبار الأخرى والبالغة (١٠) خاصة بمهارة الرسم ووفقاً لمستويات التفكير وبفقرة واحدة من نوع (صح/خطا) بأربع فروح و (٩) فقرات يمكن اعتبارها من نوع الأسئلة المقالية.

استخدم الاختبار التائي لتحليل نتائج الاختبار عند مستوى دلالة (0.05) وكانت النتائج كما يأتي:

- وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التي درست وفق أنموذج "فان هل" والمجموعة التي درست وفق أنموذج حل المشكلات ولصالح المجموعة الأولى في المجالات الآتية:
  - مستويات التفكير الإدراكي.
  - اكتساب المهارات البصرية.
  - اكتساب المهارات اللفظية.
- عدم وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبيتين التي درست الهندسة المجسمة وفق أنموذج "فأن هل" والمجموعة التجريبية التي درست الهندسة المجسمة وفق أنموذج حل المشكلات في المجالات:
  - مستويات التفكير( التحليل الترتيب، الاستنتاج) كلا على انفراد.
  - مهارات رسم الأشكال الهندسية والمهارات اللفظية المنطقية.
  - التحصيل العام .

٣- **دراسة (الشرع، ١٩٩٩)** أجريت الدراسة في العراق وهدفت إلى الكشف عن مستويات التفكير في الهندسة لدى تلاميذ وطلبة مراحل التعليم العام وتقصي الاختلاف في أداء المتعلمين على مقياس التفكير في الهندسة باختلاف مستويات التفكير (الإدراكي والتحليلي والترتيبي والإستنتاجي) وبحسب مراحل الدراسة.

اعد الباحث مقياس لمستويات التفكير في الهندسة متكون من (٩٣) فقرة موزعة حسب المستويات الأربعة بواقع (٢٣) فقرة للمستوى الإدراكي و (٢٢) فقرة للمستوى التحليلي و (٢٤) للمستوى الترتيبي و (٢٤) فقرة للمستوى الاستنتاجي. تألفت عينة الدراسة من (١٠٠٠) متعلم موزعين على المراحل الدراسية بواقع (٤٠٠) تلميذ وتلميذة من الصف السادس الابتدائي و (٣٠٠) طالب وطالبة من طلبة الصف الثالث المتوسط و (٣٠٠) طالب وطالبة من الصف السادس العلمي. أشارت النتائج

باستخدام تحليل التباين الأحادي ANOVA إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في أداء المتعلمين على مقياس مستويات التفكير الهندسي. وقد استخدم الباحث اختبار نيومان كولز الذي بين وجود اختلاف ذي دلالة إحصائية في أداء المتعلمين باختلاف مستويات التفكير الهندسي، وكان الاختلاف لصالح المستوى الإدراكي من جهة وبقية المستويات التحليلي والاستنتاجي والترتيبي من جهة أخرى. ولصالح المستوى التحليلي. بينما لم تسجل فروق ذات دلالة إحصائية بين المستويين الاستنتاجي والترتيبي. كما أظهرت نتائج استخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الذكور والإناث من تلاميذ الصف السادس الابتدائي في مستويات التفكير في الهندسة. ودلت النتائج على وجود اختلاف ذي دلالة إحصائية بين الذكور والإناث من طلبة الصف الثالث المتوسط باختلاف مستويات التفكير في الهندسة .

٤- **دراسة (الجلبي والشرع، ٢٠٠٣)** أجريت هذه الدراسة في العراق وهدفت إلى الكشف عن اثر استخدام أنموذج التدريب على التساؤل لـ"سكمان" في تنمية التفكير الهندسي لدى تلميذات المرحلة الابتدائية. تألفت عينة الدراسة من (٦٠) تلميذة تم تقسيمهم عشوائياً إلى مجموعتين تجريبية تضم (٢٩) تلميذة وضابطة تضم (٣١) تلميذة. كوفئت المجموعتين في متغيرات الذكاء والتحصيل السابق في الرياضيات والتحصيل العام والتفكير الهندسي. اعد الباحثان اختبار التفكير الهندسي وبالمستويات (الإدراكي والتحليلي والترتيبي والاستنتاجي) وتكون الاختبار من (٢٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد وبأربعة بدائل، أخضعت المجموعتان لاختبارين قبلي وبعدي. درست المجموعتين معلمة الرياضيات في مدرسة معاذ بن جبل الابتدائية. استغرقت التجربة الفصل الدراسي الثاني. أظهرت النتائج باستخدام تحليل التباين المصاحب واختبار (Zetta) والنسبة المئوية وجود تحسن في مستويات التفكير الهندسي (التحليلي والترتيبي والاستنتاجي) ولصالح المجموعة التجريبية الأولى التي درست وفق أنموذج التدريب على التساؤل لـ (سكمان) (ألجلبي والشرع، ٢٠٠٣: ٤٤).

**دراسات أجنبية:**

١. **دراسة (Assaf, 1986)** أجريت الدراسة في الولايات المتحدة الأمريكية، وهدفت إلى تقصي اثر استخدام الحاسبة في تدريس الهندسة في مستويات التفكير الهندسي والتحصيل في الهندسة. تكونت عينة البحث من طلبة الصف الثامن بلغ عدد أفرادها (٤٠) طالباً، قسموا عشوائياً إلى مجموعتين إحداهما تجريبية وعدد أفرادها (٢٠) طالباً، والأخرى ضابطة بلغ عدد أفرادها (٢٠) طالباً درست المادة نفسها بالطريقة الاعتيادية. كافأ الباحث بينهما في متغيرات التحصيل وفي مستويات التفكير الهندسي. درس الباحث بنفسه مجموعتي البحث واستغرقت مدة التجربة (٢٦) أسبوع. تعرضت المجموعتين في نهاية الدراسة لاختبارين احدهما في مستويات التفكير الهندسي وتكون من (٢٢) فقرة منها (١٢) فقرة من نوع الاختيار من المتعدد و(١٠) من نوع التكميل. والآخر اختبار تحصيل عدد فقراته (٢٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد. وقد تم التأكد من صدقهما وذلك بعرضهما على مجموعة من المحكمين، كما تم التأكد من ثباتهما بتطبيق معادلة (كودر- ريتشارد سون KR-20) وقد استخدم الباحث تحليل التباين المصاحب واختبار شيفيه كوسائل إحصائية. وقد

أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية في أداء الطلبة على اختبار مستويات التفكير في الهندسة يعزى لطريقة التدريس ولصالح المجموعة التي تدرس الهندسة باستخدام الحاسبة. ولم تتناول هذه الدراسة الفروق في المستويات كلاً على إنفراد أو مدى التحسن من مستوى إلى آخر وأسفرت الدراسة عن وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين الطلبة على اختبار التحصيل في الهندسة يعود إلى طريقة التدريس Assaf, (1980:2952).

٢. **دراسة (Kemp, 1990)** أجريت الدراسة في انكلترا، وهدفت إلى مماثلة مستويات Van Hiele عند الطلبة غير الخريجين في المفاهيم الهندسة قبل وبعد إعطائهم فصلاً دراسياً في الهندسة المتطورة من قبل Van Hiele وزوجته وهي محاولة لتجديد ما إذا كان التغير في مستويات Van Hiele يحدث نتيجة للدراسة التجديدية في الهندسة وبحسب الجنس للمواضيع الهندسية ونوع المدرسة والوقت المبذول في كتابة البرهان داخل الصف عند الطلبة الموزعين حسب مستويات Van Hiele المستكشفة. بلغ أفراد عينة الدراسة (١٧٣) فرداً توزعت على مجموعتين، تكونت المجموعة تجريبية من (١١٤) فرداً والمجموعة الضابطة من (٥٩) فرداً. درس الباحث المجموعتين. تم استخدام اختبار Van Hiele للتفكير الهندسي واختبار التحصيل في هندسة المدارس الثانوية (CDASSG) قبلياً وبعدياً، يتكون من (٣٠) فقرة. كافأ الباحث بين المجموعتين في التحصيل وفي مستويات التفكير الهندسي. وقد كانت مدة الدراسة فصلاً دراسياً كاملاً. استخدم الاختبار التائي (T–test) وتحليل التباين الأحادي كوسائل إحصائية، وقد أظهرت النتائج أن حوالي (٧٠%) من الطلبة من كلا المجموعتين التجريبية والضابطة تم تصنيفهم ضمن المستوى الأول من مستويات Van Hiele عند التطبيق في نهاية التجربة، وأن حوالي (١٧%) من الطلبة ضمن المستوى الثاني. بينما كان طلبة المجموعة الضابطة ضمن المستويات العليا في بداية التجربة ولكن لم يكونوا كذلك في نهايتها ولم يصل احد من الطلبة إلى المستوى (٣) أو (٤) من مستويات Van Hiele في نهاية التجربة (Kemp, 1990:1148).

## الفصل الثالث

### إجراءات البحث :

إن الإجراءات التي أتبعتها الباحثة من أجل تحقيق هدف البحث والتحقق من فرضيته، كانت كالآتي :

### أولا التصميم التجريبي للبحث (Experimental Design)

يعد استخدام تصميم تجريبي مناسب أمراً مهما في البحوث التجريبية إذا إنه يساعد في الحصول على إجابات لفرضيات البحث ، كما إنه يسهم في الضبط التجريبي للبحث (Ker linger , 1978 : 275) .

ولقد اعتمدت الباحثة تصميما تجريبيا يعرف بتصميم المجموعات المتكافئة ذات الاختبارين القبلي والبعدي ( فان دالين ، ١٩٨٥ : ٣٦٤ ) . وكما موضح في الجدول (١)

الجدول (١)

التصميم التجريبي للبحث

| المجموعة | الاختبار القبلي | المتغير المستقل | الاختبار البعدي | المتغير التابع |
|---|---|---|---|---|
| التجريبية | اختبار قياس التصور الخاطئ | طريقة العصف الذهني | اختبار قياس التصور الخاطئ | مستوى التصور الخاطئ |
| الضابطة | اختبار قياس التصور الخاطئ | الطريقة الاعتيادية | اختبار قياس التصور الخاطئ | مستوى التصور الخاطئ |

**ثانيا : مجتمع البحث وعينته**

أ.تحديد مجتمع البحث : يتكون مجتمع البحث من جميع طلاب الصف الثالث في مدارس إعداديات الصناعة التابعة إلى مديرية تربية محافظة البصرة للعام الدراسي (2012-2013) والبالغ عددهم (3658) طالبا ، والذين توزعوا على (12) إعدادية صناعية في المحافظة . وكما موضّح في جدول رقم ( 2).

جدول رقم (٢)

يبين توزيع الطلاب على اعداديات الصناعة بالمحافظة

| التسلسل | أسماء اعداديات الصناعة | الرابعة | الخامسة | السادسة | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | البصرة الصناعية الرائدة | ١٧٥ | ١٢٨ | ٩٨ | ٤٠١ |
| ٢ | ١٧ أذار | ٣٣٧ | ٣٧٦ | ٣٤٦ | ١٠٥٩ |
| ٣ | الرافدين الصناعية | ١٨٥ | ١٦٩ | ١٥٣ | ٥٠٧ |
| ٤ | شهداء الانتفاضة | ١٩٩ | ٨٨ | ٨٢ | ٣٦٩ |
| ٥ | أنتفاضة البصرة | ٢٤٠ | ١٧٨ | ١٨٣ | ٦٠١ |
| ٦ | جابر بن حيان | ٢٧ | ٢١ | ٢٢ | ٧٠ |
| ٧ | الزبير المهنية | ٢٩ | ٣٨ | ٣٠ | ٩٧ |
| ٨ | القرنة الصناعية | ٥٦ | ٥٢ | ٢٨ | ١٣٦ |
| ٩ | الهارثة الصناعية | ٦٩ | ٣٧ | ٤٤ | ١٥٠ |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ١٠ | الفاو الصناعية | ٢٧ | ---- | ----- | ٢٧ |
| ١١ | ابو الخصيب المهنية | ٤٤ | ---- | ----- | ٤٤ |
| ١٢ | الانتصار المهنية | ٧٢ | ٨٩ | ٣٦ | ١٩٧ |
| | مجموع طلاب الصناعة | | | | ٣٦٥٨ |

اختيار عينة البحث: بعد حصول الباحثة على إمكانية تنفيذ إجراءاتها، قامت لبزيارات ميدانية لتلك المدارس ، واختارت قصديا إعدادية صناعة (١٧)اذارلكي تكون مجتمعا لإجراء بحثها، وذلك للأسباب الآتية :

أ- استعداد إدارة المدرسة ومدرسي الاختصاص للتعاون مع الباحثة .

ب- احتوائها على أكثر من شعبة

ت- قربها من موقع سكن الباحثة وموقع عملها مما يؤدي الى سهولة المواصلات

.

وتعد طريقة اختيار عينة الدراسة من أهم العوامل التي تؤثر في البحوث التجريبية وتستند إجراءات اختيار العينة إلى الأهداف التي تحاول الدراسة تحقيقها وكذلك إلى وصف دقيق للمجتمع الأصلي وتحديد مفردات ذلك المجتمع (زيتون ، ١٩٩٦: ١٣٣).

ولما كان عدد الطلبة المسجلين في التخصصات المختلفة في الصف السادس (الثالث )اعدادية الصناعة يبلغ (٣٤٦) طالباً للعام الدراسي ٢٠١٢ / ٢٠١٣ ، كما في الجدول أعلاه؛ فان الباحثة اختارت عينة البحث عشوائياً بعد الاستبعاد، إذ كان المتبقي من الطلاب(٣٢٨) طالباً اختارت الباحثة منهم عشوائياً عينتي البحث، فبلغت المجموعة التجريبية(٣٦) و المجموعة الضابطة كذلك ومن اثنا عشر اختصاص وبدون تحديد (توليد الطاقة ،ميكانيك ،الكترونيك وسيطرة ، تكييف الهواء والتثليج ،اللحام وتشكيل المعادن ،سباكة ،صناعات كيمياوية ،تجميع وصيانة الحاسوب وتقنية المعلومات ،الأجهزة الطبية ،نجارة ،سيارات .لانهم جميعا يدرسوا نفس المادة وفي نفس الصفوف .

**ثالثاً: إجراءات تكافؤ مجموعتي البحث**

على الرغم من قيام الباحثة بإتباع الأسلوب العشوائي في اختيار مجموعتي البحث إلا انها حرصت على إجراء التكافؤ بينهما في بعض المتغيرات التي ترى إنها قد تؤثر في نتائج التجربة، ولغرض التحقق من تكافؤ مجموعتي البحث في جميع المتغيرات التي ذكرت آنفا ، استخدمت الباحثة إحصائيا الاختبار التائي ( T- test) لعينتين مستقلتين ذي النهايتين ، عند مستوى دلالة (05>0) ودرجة حرية (70)، وقد تم الحصول على

بيانات تلك المتغيرات من الطلبة ، وبالرجوع إلى البطاقات المدرسية ، واختبار قياس التصور الخاطئ القبلي ، واختبار الذكاء (الملحق ٢) وكما يأتي :

العمر الزمني للطلاب بالأشهر حسب أعمار طلاب عينة البحث لغاية (2013/٣/١٥) وهو يوم بدء إجراء التجربة، واستخرج المتوسط الحسابي للأعمار، والانحراف المعياري ، والقيمة التائية المحسوبة ، والجدول (4) يوضح ذلك .

**ألجدول (4)**

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والقيمة التائية المحسوبة للعمر الزمني لطلاب مجموعتي البحث بالأشهر

| المجموعة | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة (ت) المحسوبة | قيمة (ت) الجدولية |
|---|---|---|---|---|---|
| الضابطة | 36 | 226.829 | ٥,٧٧١ | ٠,٤٦٥ | ٢ .0084 |
| التجريبية | 36 | 228.096 | ٥,٠٣٥ | | |

يتضح من الجدول، عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية في متغير العمر الزمني بالأشهر لأن القيمة المطلقة لـ (ت) المحسوبة (٠,٤٦٥) هي اقل من قيمة (ت) الجدولية والبالغة (٢,٠٠٨٤) لذا فإن المجموعتين متكافئتان في هذا المتغير.

درجة التحصيل الدراسي في مادة الهندسة التي حصل عليها الطلاب في السنة السابقة، استخرج المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ، والقيمة التائية المحسوبة ، لدرجات الامتحان النهائي التي حصل عليها طلاب مجموعتي البحث في مادة الهندسة في الصف الثاني الصناعي للعام الدراسي (2012-2011) والجدول (5) يبين ذلك .

**الجدول (5)**

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والقيمة التائية المحسوبة للتحصيل في مادة الهندسة لطلاب مجموعتا البحث

| المجموعة | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة (ت) المحسوبة | قيمة (ت) الجدولية |
|---|---|---|---|---|---|
| الضابطة | 36 | ٧٢,٨٨٨ | ٥,٧٣٣ | ٠,٨٨٠ | ٢,٠٠٨٤ |
| التجريبية | 36 | ٧١,٤٠٧ | ٦,٦٠٥ | | |

يتبين من الجدول ، عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين طلاب مجموعتي البحث في متغير التحصيل في مادة الهندسة للصف الثالث من إعدادية الصناعة للعام الدراسي (2011 –2013) ، لأن قيمة (ت) المحسوبة (٠,٨٨٠) أقل من قيمة (ت) الجدولية والبالغة (٢'.٠٠٨٤) لذا فان المجموعتين متكافئتان في هذا المتغير.

حاصل الذكاء : لغرض التحقق من تكافؤ طلاب مجموعتي البحث في حاصل الذكاء ، خضع طلاب المجموعتين إلى اختبار رافن للمصفوفات المتتابعة المقنن للبيئة العراقية (الدباغ وآخرون ، ١٩٨٣: ١–٦٠) ، وقامت الباحثة بتحويل درجة الذكاء إلى حاصل الذكاء (الملحق ٣) .

كما تم استخراج المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري ، والقيمة التائية المحسوبة ، لحاصل الذكاء ، والجدول (6) يوضح ذلك .

**الجدول (6)**

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، والقيمة التائية المحسوبة لحاصل ذكاء طلاب مجموعتي البحث

| المجموعة | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة (ت) المحسوبة | قيمة(ت) الجدولية |
|---|---|---|---|---|---|
| الضابطة | 36 | ٩٠,٧٠٣ | ٦,٧١٢ | ٠,٥٠٤ | 2.14 |
| التجريبية | 36 | ٩١,٤٨١ | ٤,٣٨٨ | | |

يتضح من الجدول عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين طلاب مجموعتي البحث في مستوى الذكاء (حاصل الذكاء)، لأن القيمة المطلقة لـ (ت) المحسوبة (٠,٥٠٤) هي أقل من قيمة (ت) الجدولية والبالغة( 2.14) ، لذا فإن المجموعتين متكافئتان في هذا المتغير .

**المستوى التعليمي للوالدين (Parent's Educational Attainment)**

لمعرفة مدى تكافؤ طلاب مجموعتي البحث في المستويات التعليمية للوالدين ، تم تصنيف تلك المستويات إلى سبعة مستويات وأعطي لكل مستوى درجة تمثل عدد سنوات الدراسة ، والجدول (7) يبين ذلك .

**الجدول (7)**

المستويات التعليمية للوالدين وعدد سنوات الدراسة المقابلة لها

| ت | المستويات التعليمية | عدد سنوات الدراسة |
|---|---|---|
| ١ | أمي | ٠ |
| ٢ | يقرأ ويكتب | ٣ |
| ٣ | الابتدائية | ٦ |
| ٤ | المتوسطة | ٩ |
| ٥ | الاعدادية او ما يعادلها | ١٢ |
| ٦ | المعهد | ١٤ |
| ٧ | الكلية فما فوق | ١٦ |

وبذلك تم تكميم المستويات التعليمية للوالدين وتحويلها إلى أرقام، ثم طبق الاختبار التائي وعلى النحو الآتي:

**أ.المستوى التعليمي للأب (Father's Educational Attainment)**

استخرج المتوسط الحسابي ، والانحراف المعياري ، والقيمة التائية المحسوبة للمستويات التعليمية لآباء طلاب مجموعتي البحث والجدول (8) يوضح ذلك .

**الجدول (8)** المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والقيمة التائية المحسوبة للمستويات التعليمية لآباء طلاب مجموعتي البحث

| المجموعة | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة (ت) المحسوبة | قيمة(ت) الجدولية |
|---|---|---|---|---|---|
| الضابطة | 36 | ١٠,١١١ | ٥,٧١٩ | ٠,١٤٤ | ٢,٠٠٨ |
| التجريبية | 36 | ٩,٨٨٨ | ٥,٦٣١ | | |

يتضح من الجدول ، عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية في المستويات التعليمية لآباء طلاب مجموعتي البحث ، لأن قيمة (ت) المحسوبة (٠,١٤٤) هي أقل من قيمة (ت) الجدولية والبالغة(٢,٠٠٨) لذا فإن المجموعتين متكافئتان في هذا المتغير وأنّ الفرق غير دال إحصائياً

ب. **المستوى التعليمي للأم (Mother's Educational Attainment)**

استخرج المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ، والقيمة التائية المحسوبة ، للمستويات التعليمية لأمهات طلاب مجموعتي البحث ، والجدول (9) يوضح ذلك .

**الجدول (9)**المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والقيمة التائية المحسوبة للمستويات التعليمية لأمهات طلاب مجموعتي البحث

| المجموعة | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة (ت) المحسوبة | قيمة(ت) الجدولية | مستوى الدلاله(5,,.. ) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الضابطة | 36 | ٥,٣٧٠ | ٥,١٣٧ | ٤٣٨.0 | ٢.1 | غير دال |
| التجريبية | 36 | ٤,٧٧٧ | ٤,٨٠٦ | | | |

يتضح من الجدول ، عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية في المستويات التعليمية لأمهات طلاب مجموعتي البحث لأن قيمة (ت) المحسوبة (٠,٤٣٨) هي أقل من قيمة (ت) الجدولية والبالغة (٢,٠٠٨٤) ، لذا فإن المجموعتين متكافئتان في هذا المتغير.

**رابعا : أداة البحث**

تطلب تحقيق هدف البحث وجود أداة لهذا الغرض: وقد بنت الباحثة اختبارا كما في الآتي:

**اختبار قياس الفهم(التصور)الخاطئ للمفاهيم الهندسية :**

تطلب قياس التصور الخاطئ لطلاب مجموعتي البحث في مادة الهندسة اختبارا، ولعدم حصول الباحثة على اختبار من هذا النوع، قامت الباحثة ببناء اختبار لأغراض البحث الحالي كي تستطيع من خلاله تحديد مستوى الفهم الخاطئ لدى طلاب الصف الثالث من إعدادية الصناعة في مادة الهندسة ووفقا للخطوات الآتية :

1. **تحديد المحتوى:**

قامت الباحثة بتحديد محتوى الفصل الخامس من كتاب الرياضيات للصف الثالث المهني من إعدادية الصناعة، والمتعلق بالهندسة المجسمة التي حددتها الباحثة في حدود بحثها والذي تضمن ((تعامد المستقيمات والمستويات ومبرهنة،١٠،٩،٨،٧ والزاوية الزوجية، والزاوية المستوية العائدة للزاوية الزوجية، تعامد مستويين ،ومبرهنة١٢،١١، ١٣، والإسقاط العمودي على مستوى، والمنشور والاسطوانة والهرم والمخروط والكرة)).

**2. صياغة الأغراض السلوكية:**

في ضوء تحديد المحتوى قامت الباحثة بصياغة أغراض سلوكية ذات علاقة بالمحتوى وحسب تصنيف بلوم للمجال المعرفي عند مستويات (التذكر، الاستيعاب، التطبيق). وقد بلغ عدد الأغراض السلوكية بصيغتها الأولية (43) بواقع (13) غرضا في مستوى التذكر و (13) غرضا في مستوى الاستيعاب و (17) غرضا في مستوى التطبيق. ثم قامت الباحثة بعرض قائمة الأغراض السلوكية على لجنة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص في مجال العلوم التربوية والنفسية وطرائق تدريس الرياضيات(الملحق) لغرض الحكم على سلامة صياغتها ، ومدى تمثيلها للمستويات التعليمية المؤشرة إزاء كل منها وإجراء التعديلات المناسبة (الملحق) . وقد أخذت الباحثة بآراء المحكمين في تعديل صياغة بعض الأغراض السلوكية (الملحق)، وقد بقي عدد الأغراض السلوكية على نفس العدد بعد إجراء بعض التعديلات.

**3. أعداد جدول المواصفات**

يعرف جدول المواصفات على إنه مخطط تفصيلي يبين فيه محتوى المادة الدراسية بشكل عناوين رئيسة مع تحديد نسبة التركيز ونسبة الأغراض السلوكية وعدد الأسئلة المخصصة لكل جزء. وله عدة فوائد منها انه يوفر صدقاً كبيراً للاختبار. (الروسان وآخرون ، ١٩٩١ : ٥١) .

وبعد تحديد المحتوى وصياغة الأغراض السلوكية ، حدد ت الباحثة(٤٢) فقرة لاختبار الكشف عن الفهم الخاطئ للمفاهيم الهندسية ، وقد وزعت على الموضوعات ضمن حدود البحث للمادة العلمية والأغراض السلوكية التي سوف تقيسها ، واستخرجت أوزان أو نسب التركيز لكل من المحتوى والأغراض السلوكية وعدد الفقرات في كل مستوى وكما يأتي :

$$\text{وزن المحتوى} = \frac{\text{عدد صفحات الموضوع} \times ١٠٠}{\text{العدد الكلي للصفحات}}$$

عدد الأغراض في المستوى

٢ .تحديد وزن الأغراض السلوكية= ــــــــــــــــــــــــ

العدد الكلي

٣. عدد الفقرات في كل مستوى = نسبة التركيز للمحتوى × نسبة التركيز للأغراض × العدد الكلي للفقرات . (سمارة وآخرون ، 1989 : 53) .

وفي ضوء ما تقدم أعد جدول المواصفات وكما موضح في الجدول (12) .

**جدول (12)**

جدول مواصفات الأختبار التحصيلي (*)

| تسلسل الفصول | المحتوى | عدد الصفحات | نسبة التركيز % | مستوى الأغراض السلوكية | | | | عدد الفقرات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | التذكر 32% | الاستيعاب 26% | التطبيق 22% | | |
| الفصل الخامس | التعامد والمبرهنات من٧-١٣ والزوايا والمنشوروالمخروط والكرة والاسطوانة والهرم | ٥٤ | 17.241 | | | | | ٤٢ |
| | | | | | | | | |

**4.نوع الفقرات**

أختارت الباحثة الاختبار الموضوعي من نوع الاختيار من متعدد وذلك لأنه يعد من أفضل الاختبارات الموضوعية مرونة ، كما انه يصلح لتقويم أي

هدف من الأهداف التعليمية باستثناء الأهداف التي تتطلب التعبير الكتابي . بالإضافة الى ان هذا النوع من الاختبارات اكثر تمثيلا لمحتوى المادة واكثر اقتصادا في الوقت واكثر دقة وسهولة في التصحيح ، ويمتاز بالثبات لان عدد فقراته كثيرة علاوة على موضوعيته في التصحيح .(سعادة ،١٩٨٤،ص٥٦٢)

**5. صدق الاختبار (Test validity)**

يمثل الصدق أحد الشروط الأساسية للحكم على صلاحية الاختبار ، ويعد الاختبار صادقا إذا كان يقيس ما وضع لقياسه . (الظاهر وآخرون ، 2002 ، 133) .

للتحقق من صدق الاختبار اعتمد ت الباحثة صدق المحتوى وذلك من خلال عرض قائمة الاختبار بصيغته الأولية ، والأغراض السلوكية ، وجدول المواصفات والكتاب المقرر لمادة الهندسة للصف الثالث من إعدادية الصناعة، على لجنة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص في مجال التربية وعلم النفس وطرائق تدريس الرياضيات (الملحق) وذلك لبيان رأيهم في صلاحية الفقرات ومدى مناسبتها للمحتوى والأغراض السلوكية وإجراء التعديلات المناسبة (الملحق) . وقد اعتمدت الباحثة نسبة اتفاق بين المحكمين (80%) فأكثر معيارا لصلاحية الفقرة وقبولها ، وقد حصلت جميع الفقرات على هذه النسبة وأكثر بعد أن أخذ ت الباحثة بآراء بعض المحكمين في تعديل صياغة بعض الفقرات (الملحق) .

**6. ثبات الاختبار (Test Reliability)**

لغرض التحقق من ثبات الاختبار اعتمد ت الباحثة طريقة التجزئة النصفية ((Split – half method ، حيث تم تجزئة فقرات الاختبار إلى نصفين النصف الأول ويضم درجات الفقرات الفردية ، والنصف الثاني ويضم درجات الفقرات الزوجية (الملحق 14) . ثم استخرج معامل الارتباط بين درجات نصفي الاختبار باستخدام معادلة بيرسون (person) فبلغ (0.71) وعند تصحيحه باستخدام معادلة سبيرمان – براون (Spearman – Brown) بلغ (0.83) وهو معامل ثبات جيد يمكن الوثوق به ، إذ يعد معامل الثبات عال إذا بلغ (0.75) فأكثر. (سماره وآخرون ، ١٩٨٩: 120) . وبذلك أصبح الاختبار جاهزا للتطبيق .

**7. التطبيق الاستطلاعي :**

طبق الاختبار على عينة استطلاعية مؤلفة من (40) طالبا، وكان الهدف من التطبيق ما يأتي:

- التأكد من وضوح تعليمات الاختبار .
- تحديد الوقت اللازم للإجابة على فقرات الاختبار .
- إجراء التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار .

**8. التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار:**

قامت الباحثة بالتحليل الإحصائي لفقرات الاختبار لاستخراج معاملات الصعوبة والقوة التمييزية لها وللحكم على مدى صلاحيتها إحصائيا للتطبيق ، وذلك بتصحيح إجابات طلاب العينة الاستطلاعية على الاختبار والبالغ عددها (40) إجابة ، ثم رتب درجات المفحوصين تنازليا ، واختار ت نسبة (50%) من أعلى الدرجات لتمثل المجموعة العليا ، كما أختارت نسبة (50%) من أوطأ الدرجات لتمثل المجموعة الدنيا . تم حساب عدد الإجابات الصحيحة والخاطئة عن كل فقرة من فقرات الاختبار على حده ولكلتا المجموعتين ، ثم أجريت التحليلات الإحصائية وعلى النحو الآتي :

**أ.معامل صعوبة الفقرات (Item – Difficulty)**

يعرف معامل الصعوبة على أنه النسبة المئوية لمن أجاب إجابة خاطئة على سؤال معين على عدد المفحوصين أو من حاول الإجابة على السؤال (الروسان وآخرون ، 1991 : 83) والغرض من حساب معامل صعوبة الفقرات هو اختبار الفقرات المناسبة وحذف الفقرات السهلة أو الصعبة جدا . (الزوبعي وآخرون ، ١٩٨١:77).

وعند حساب معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار باستخدام (معادلة الصعوبة) وجد إنها تتراوح ما بين (0.28 – 0.62) (الملحق 12). وبذلك تعد جميع فقرات الاختبار مقبولة، وقد اعتمد المدى (0.20 – ٠,٨٠) معيارا لقبول الفقرات ، إذ يشير المختصون على انه يمكن الحصول على انتشار جيد لنتائج الاختبار إذا تراوحت مستويات صعوبة فقراته ما بين (0.20 – 0.80) (بلوم ،١٩٧١،ص٦٦)

**ب. القوة التمييزية للفقرات (Discriminating power)**

يقصد بالقوة التمييزية للفقرات أنها قدرة الفقرات على التمييز بين المستويات العليا والدنيا من المفحوصين بالنسبة للصفة التي يقيسها الاختبار . (Stanley, 1972: 450) .

لقد تراوح معامل تمييز الفقرات ما بين (0.31 – 0.68) (الملحق 13) . وبذلك تعد جميع الفقرات مقبولة ، إذ يشير ايبل (Eble,1972) إلى أنّ الفقرات التي يكون معامل تمييزها (0.40) فأكثر تعد جيدة جدا ، والفقرات التي يتراوح معامل تمييزها ما بين (30.0 – 0.39) تعد جيدة ومقبولة ، والفقرات التي يتراوح معامل تمييزها ما بين (0.20 – 0.29) تعد حدية وتحتاج إلى تحسين ، والفقرات التي يكون معامل تمييزها أقل من (20%) تعد ضعيفة وتحتاج إلى تعديل أو تستبعد من الاختبار. (Eble, 1972: 399).

**خامسا : تحديد متغيرات البحث وضبطها :**

من سمات المنهج التجريبي معالجة عدد من العوامل وضبطها بشكل علمي ودقيق، وذلك من أجل التحقق من حدوث حالة معينة وتحديد أسباب حدوثها. (فان دالين ، ١٩٨٥:348) ، وقد تضمن البحث الحالي عدد من المتغيرات تمثلت بما يأتي:-

1. المتغير المستقل أو التجريبي (Independent or Experimental variable) وهو التدريس بطريقة العصف الذهني (Brain Storming) .

2. المتغيرات التابعة (Dependent variable)

ويشمل درجة الفهم للمفاهيم الهندسية

3. متغيرات دخيلة (Nuisance variables)

وهي متغيرات غير مرغوب بها، تشارك المتغير المستقل في تأثيره على المتغير التابع، لذا يجب السيطرة على هذه المتغيرات وعزل آثارها عن المتغير التابع ..

أن لسلامة التصميم التجريبي جانبين أحدهما داخلي والأخر خارجي (الزوبعي والغنام ، 1981 : 95) ، وستقوم الباحثة بتوضيح كل منهما على حدة وكما يأتي :

أ.السلامة الداخلية للتصميم (Internal validity)

وتم تحقيقها من خلال السيطرة على العوامل الآتية :

1. ظروف التجربة والحوادث المصاحبة : إن ظروف تطبيق التجربة كانت نفسها في كلتا المجموعتين التجريبية والضابطة ، كما إنه لم تحدث أية حوادث مصاحبة أثناء تطبيق التجربة ، لذا لم يكن لهذا العامل أي تأثير .
2. أدوات القياس تم ضبط هذا العامل، من خلال استخدام أدوات القياس نفسها وتحت نفس الظروف، فضلا عن ذلك قامت الباحثة بنفسها بتصحيح إجابات الطلاب المفحوصين.
3. العمليات المتعلقة بالنضج:تم الحد من تأثير هذا العامل، من خلال إجراء التكافؤ بين مجموعتي البحث في العمر الزمني، وتطبيق أدوات البحث في فترات زمنية واحدة وتحت ظروف متشابهة.
٤. فروق اختيار أفراد العينة:إن الاختيار العشوائي لمجموعتي البحث وإجراء التكافؤ بينهما قد أبطل تأثير هذا العامل.
٥. التاركون أثناء التجربة او الاندثار التجريبي :إن هذا العامل لم يحدث خلال فترة التجربة ، وبالتالي لم يكن له أي تأثير .

**ب. السلامة الخارجية للتصميم (External Validity)**

تم التحقق منها من خلال السيطرة على العوامل الآتية :

1. تفاعل تأثير المتغير المستقل مع تحيزات الاختيار :إن استخدام الطريقة العشوائية في اختيار مجموعتي البحث، وإجراء التكافؤ بينهما قد أبطل تأثير هذا العامل .

2. تأثير التعدد في المتغيرات المستقلة: إن استخدام تصميما تجريبيا يتضمن متغيرا مستقلا واحدا (العصف الذهني) قد ألغى تأثير هذا العامل.

4.القائم بالتدريس : تجنبا لاثر اختلاف المدرس ومايتنتج عنه من اختلاف أساليب التدريس قام نفس مدرس المادة وبمتابعة الباحثة بتدريس المجموعتين الضابطة والتجريبية، لذا أبطل تأثير هذا العامل.

5.الفترة الزمنية للتجربة: كانت الفترة الزمنية لأجراء التجربة متساوية لمجموعتي البحث ، حيث بدأت التجربة يوم الاثنين الموافق 15/3/ 2013وانتهت يوم السبت الموافق 1/ 5/ 2013.

6.المناخ التعليمي: تلقى طلاب مجموعتي البحث دروسهم في مناخ تعليمي واحد ، حيث كانت قاعات الدراسة متشابهة من حيث الإضاءة، درجة الحرارة، التهوية، وترتيب مقاعد الدراسة.

سادسا: مستلزمات البحث: تطلب تطبيق البحث تهيئة بعض المستلزمات منها :

أ. التدرب على تطبيق طريقة العصف الذهني : ، نظرا لحداثة هذه الطريقة وقلة شيوعها في التدريس في المدارس الإعدادية والثانوية ، لذا وجدت الباحثة إنه من المناسب تدريب مدرس المادة على أساليب تطبيقها . حيث تلقى مدرس المادة دروسا لتوضيح أساليب تطبيق الطريقة مع التزود بالكراسات ، كما قامت الباحثة بتدريب طلاب المجموعة التجريبية على أساليب تنفيذها .

ب. الخطط التدريسية :تطلب التدريس بطريقة العصف الذهني والطريقة الاعتيادية خططا تدريسية ، لذا أعد ت الباحثة عشر خطط لكل طريقة ، وقامت الباحثة بعرض أنموذجا لكل طريقة على لجنة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص في مجال التربية وعلم النفس وطرائق تدريس الرياضيات (الملحق) وذلك للحكم على صلاحيتها في تنفيذ التدريس وإجراء التعديلات المناسبة (الملحق) وقد أخذت الباحثة بها .

سابعا : تطبيق التجربة قامت الباحثة بتطبيق التجربة بنفسها ا مع مدرس المادة يوم الاثنين الموافق 2013/3/15 وعلى النحو الآتي :-

أ. المجموعة التجريبية: تم تدريس هذه المجموعة بطريقة العصف الذهني وفقا للخطوات الآتية:-

1. تحديد الأهداف العامة .
2. تحديد الأهداف السلوكية لكل موضوع دراسي .
3. تهيئة الوسائل التعليمية.
4. تهيئة مجموعتي العصف الذهني.
5. تحديد المشكلة.
6. إعادة صياغة المشكلة.
7. استمطار الأفكار.
8. تقويم الأفكار.
9. مطالبة الطلاب بتحضير الدرس القادم .
10. توجيه الطلاب إلى قراءة بعض المصادر الإضافية .

ب. المجموعة الضابطة: سوف يتم تدريس هذه المجموعة بالطريقة الاعتيادية وفقا لخطوات الآتية:

1. تحديد الاهداف العامة
2. تحديد الاهداف السلوكية.
3. تهيئة الوسائل التعليمية.
4. التمهيد للدرس.
5. عرض الدرس.
6. تقويم مدى اكتساب الطلاب لمادة الدرس .
7. تلخيص الدرس (عمل ملخص سبوري للدرس).
8. مطالبة الطلاب بتحضير الدرس القادم .
9. توجيه الطلاب إلى قراءة بعض المصادر .

لقد انتهى تطبيق التجربة يوم السبت الموافق2013/5/1

**عاشرا : الوسائل الإحصائية**

**1. الاختبار التائي (T – test) لعينتين مستقلتين ذي النهايتين**

وذلك لحساب التكافؤ بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية ، وكذلك لاختبار فرضية البحث :

$$ت = \frac{سَ_{١} - سَ_{٢}}{\sqrt{\left[\frac{١}{ن_{١}} + \frac{١}{ن_{٢}}\right] \frac{ع^{٢}_{١}(ن_{١}-١) + ع^{٢}_{٢}(ن_{٢}-١)}{ن_{١} + ن_{٢} - ٢}}}$$

حيث أن :

$سَ_{1}$ : تمثل الوسط الحسابي للعينة الأولى .

$سَ_{2}$ : تمثل الوسط الحسابي للعينة الثانية .

$ن_{1}$ : تمثل عدد أفراد العينة الأولى .

$ن_{2}$ : تمثل عدد أفراد العينة الثانية .

$ع^{2}_{1}$: تمثل تباين العينة الأولى .

$ع^{2}_{2}$: تمثل تباين العينة الثانية .

ت : تمثل القيمة التائية المحسوبة .

(ألبياتي واثناسيوس ، ١٩٧٧: 260)

**2. معامل ارتباط بيرسون (person correlation coefficient)**

لحساب ثبات اختبار الكشف عن التصور الخاطئ :-

$$r=\frac{N\sum xy-\sum x\sum y}{\sqrt{[N\sum x^2-(\sum x)^2][N\sum y^2-(\sum y)^2]}}$$

حيث ان :

r : تمثل معامل ارتباط بيرسون .

N : تمثل عدد أفراد العينة .

x : تمثل درجات النصف الأول من الاختبار .

y: تمثل درجات النصف الثاني من الاختبار .

∑: تمثل عملية الجمع

(Ferguson, 1981: 113)

1. معادلة سبيرمان براون (Spearman – Brown)

لتصحيح معامل ارتباط بيرسون (person) :-

$$r=\frac{2r}{1+r}$$

حيث أن

r: يمثل معامل ارتباط سبيرمان .

(Guilford & fruchter , 1978 : 426)

**4. معادلة معامل الصعوبة (Difficulty formula)**

لحساب صعوبة فقرات الاختبار ألتحصيلي :-

$$\text{ص} = \frac{\text{خ}_\text{ع} + \text{خ}_\text{د} \times ١٠٠ \%}{\text{ك}}$$

حيث أن

ص : تمثل معامل الصعوبة .

خ$_ع$ : تمثل عدد الإجابات الخاطئة في المجموعة العليا .

خ د : تمثل عدد الإجابات الخاطئة في المجموعة الدنيا .

ك : تمثل عدد الطلاب الذين حاولوا الإجابة .

( ملحم ، 2002 : 234)

**5. معادلة تمييز الفقرة (Item Discrimination) .**

لحساب قوة تمييز فقرات الاختبار التحصيلي :-

$$\text{ت} = \frac{\text{ص ع} - \text{ص د}}{\text{ن}} \times ١٠٠ \%$$

حيث أن :

ت : يمثل معامل التميز .

ص ع : يمثل عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة العليا .

ص د : يمثل عدد الإجابات الصحيحة في المجمو

عة الدنيا .

ن : يمثل عدد طلاب إحدى المجموعتين .

، (ملحم ،2000 : 234)

## الفصل الرابع

سوف تتناول الباحثة في هذا الفصل عرض النتائج التي تم التوصل إليها وتفسيرها، بالإضافة الى الاستنتاجات والتوصيات والمقترحات التي خرجت بها.

### أوّلاً : عرض النتائج Presentation of the Results

للتحقق من الفرضية الصفرية للبحث التي تنص على: وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في تجنب التصور الخاطئ للمفاهيم الهندسية، يلاحظ الجدول رقم(١٠)

**جدول (١٠)**

نتائج الاختبار التائي لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة

| المجموعة | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | التباين | درجة الحرية | قيمة ( t ) | | الدلالة الإحصائية عند مستوى دلالة (٠،٠٥) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | المحسوبة | الجدولية | |
| التجريبية | 36 | ٦٦،٥٥١ | ١٢،٤٠٨ | ١٥٣،٩٧٠ | 70 | ٢،٩٧٨ | ٢،٠٠٠ | دالة إحصائياً |
| الضابطة | 36 | ٥٧،٢١٤ | ١١،٢٠٩ | ١٢٥،٦٥٦ | | | | |

من الجدول السابق نجد وباستخدام الاختبار التائي (t–test) لعينتين مستقلتين لمعرفة دلالة الفرق بينهما، أنّ قيمة (t) المحسوبة بلغت (2,978) وهي أكبر من قيمة (t) الجدولية (٢،٠٠٠)عند مستوى دلالة (٠،٠٥) ودرجة حرية (٧٠) وهذه النتيجة تؤكد تفوق أداء طلاب المجموعة التجريبية الذين دُرِّسوا بأسلوب العصف الذهني على أداء طلاب المجموعة الضابطة الذين دُرِّسوا بالطريقة الاعتيادية.

**ثانياً : تفسير النتائج explanation of the Results**

يتبين من جدول (١٠) تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين يُدرَّسون بأسلوب العصف الذهني في عدم الفهم الخاطئ للمفاهيم الهندسية على المجموعة الضابطة الذين يُدرَّسون بالطريقة الاعتيادية وتعزو الباحثة ذلك لأسباب عدّة منها الآتي :

١. إن الطالب في هذه المرحلة يقبل بطبيعته على كل ما هو جديد ومنوع، لاعتقاده أن هذا الجديد يرافقه متعة في التعلم، مما يؤدي إلى نتاج أفضل .
٢. قد تكون فصول الهندسة معدة بطريقة تحث الطلاب على التعمق في فهم المفاهيم الهندسية وإدراك العلاقات المترابطة بينها ومعرفة ما لديهم من فهم خاطئ والتأكد من الفهم السليم، وبهذا جاءت ملائمة لطبيعة أسلوب العصف الذهني.

٣. تكون عملية التدريس عن طريق طرح الأفكار وبعد ذلك الاتفاق على إجابات صحيحة وفق أسلوب العصف الذهني محببة لدى الطلاب لأنه مبني على إجاباتهم ، ويرافقه التلميح الهادي والتشجيع والتعزيز للوصول إلى الإجابة الصحيحة ، فضلاً على أنها تُولّد جواً تربوياً بعيداً عن الخوف والارتباك وفقدان الثقة بالنفس .

٤. تنبيه طلاب المجموعة التجريبية في بداية كل حصة دراسية على أن السؤال المطروح موجه للجميع وليس لطالب محدد، جعل الطلاب في حالة من اليقظة والانتباه والتركيز سواء في السؤال المثار من قبل المدرس أو في إجابة الزميل .

٦. استرسال الطلبة في طرح الأفكار تُمكن الطالب أوّلاً من معرفة درجة الصحة أو الخطأ والوقوف على مقدار الغموض في إجابته الأولية، وتُشكّل ثانياً تغذية راجعة فورية ودائمة تلازم تقدم الطلاب في عملية اكتساب المفهوم، ومِنْ ثَمَّ قد تجنب حدوث التصور الخاطئ .

**ثالثاً : الاستنتاجات Conclusions**

من خلال ما أسفرت عنه نتائج الدّراسة، توصلت الباحثة إلى الاستنتاجات الآتية :

١. لأسلوب العصف الذهني أثر ايجابي في عدم الوقوع في الفهم الخاطئ للمفاهيم الهندسية في مجال دراسة الهندسة المجسمة في الصفوف الثالثة من المدارس الصناعية ، ما يدعو إلى أهمية توظيفها في تدريس الرّيَاضيَّات في هذه المرحلة .

٢. هناك حاجة لطلاب الصف الثالث الصناعي إلى أساليب تدريسية حديثة ومنها أسلوب العصف الذهني.

٣. أسلوب العصف الذهني يزيد من نشاط الطالب داخل غرفة الصف ويجعله محاوراً ايجابياً، فضلاً عن إكسابه تواصلاً رياضياً .

٤. أسلوب العصف الذهني يجعل الطالب محور عملية التعليم والتعلم، ويحتم عليه الانتباه والمتابعة واستنتاج الأسباب، والاسترسال في التفكير لإنتاج أفكار وحلول للمشكلات المطروحة.

٥. استخدام أسلوب العصف الذهني يتطلب من مدرس المادة التخطيط المسبق والمراقبة وحسن اختيار الأفكار وحسن تنظيمها بالتعاون مع الطلبة.

**رابعاً : التوصيات Recommendations**

في ضوء نتائج الدّراسة توصي الباحثة بـ :

١. توظيف أسلوب العصف الذهني في تدريس المفاهيم الهندسية في مادة الرّيَاضيَّات / الهندسة المجسمة، في هذه المرحلة الدراسية .

٢. ضرورة اطلاع ومعرفة مدرسي ومدرسات مادة الرّيَاضيَّات بالأساليب الحديثة والمعاصرة في تدريس الرّيَاضيَّات ، ومنها أسلوب العصف الذهني ، وذلك من خلال تضمين برامج إعداد وتدريب المدرسين على هذه الأساليب .

٣. ضرورة متابعة المدرس لأجوبة الطلاب وعدم التسليم و قبول الغموض أو السطحية في إجاباتهم لإثارة التفكير العميق وتحقيق الفهم السليم .

٥. تضمين أسلوب العصف الذهني في مناهج وطرائق تدريس الرّيَاضيَّات، وأدلّة المدرسين .

**خامساً : المقترحات Suggestions**

استكمالاً لهذه الدّراسة تقترح الباحثة إجراء دراسة حول :

١. معرفة أثر أسلوب العصف الذهني في متغيرات تابعة أخرى.

٢. معرفة أثر أسلوب العصف الذهني في مواد أو موضوعات دراسية أخرى وعلى مراحل أو صفوف دراسية أخرى .

٣. مقارنة بين أسلوب العصف الذهني وغيره من الأساليب لمعرفة أثرها في معرفة واكتساب المفاهيم الهندسية .

**المصادر**


١.أبو رياش، حسين محمد (٢٠٠٧): التعلم المعرفي، ط١، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان.

٢.–الازيرجاوي ، ا، خامل محسن،(١٩٩١):أسس علم النفس التربوي ،وزارة التعليم العالي ،جامعة الموصل

٣.أبو زينه، فريد كامل (١٩٨٩): استراتيجيات التدريس الشائعة لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الإعدادية، مجلة أبحاث اليرموك، سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد (٢)، العدد (٢).

٤.أبو سل، محمد عبد الكريم (١٩٩٩): مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، ط١، مكتبة دار الفرقان، أربد

٥.البياتي ،عبد الجبار توفيق/وزكريا اثناسيوس(١٩٧٧)الإحصاء الوصفي والاستدلالي في التربية وعلم النفس،ط١،مطابع التعليم العالي والبحث العلمي،بغداد

٦. الجابري، وليد فهاد فهد (٢٠٠٧): " اثر استخدام طريقة العصف الذهني في تنمية التفكير الناقد والتحصيل الدراسي لطلاب الصف الأول الثانوي في مقرر الرياضيات"، (رسالة ماجستير)، كلية التربية ، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

٧. ألجلبي، فائزة عبد القادر و رياض الشرع (٢٠٠٣): "اثر استخدام أنموذج التدريب على التساؤل (سكمان) في تنمية التفكير الهندسي لدى تلميذات المرحلة الابتدائية" ، مجلة ديالى، جامعة ديالى، العدد (٤)، المجلد (١)، ص (١٥٠–١٦١)، ديالى.

٨.ألحارثي ، إبراهيم احمد ( ١٩٩٩) : تعليم التفكير ، مدارس الرواد ، الرياض.

٩.الحيلة ، محمد محمود (٢٠٠١) ب : " أثر الأنشطة الفنية في التفكير ألابتكاري لدى طالبات المرحلة التأسيسية " ، مجلة مركز البحوث التربوية ، جامعة قطر ، السنة العاشرة ، العدد التاسع عشر.

١٠. خصاونة، أمل والغامدي، منى (١٩٩٨): "اثر استخدام بيئة لوغو لتدريس بعض المفاهيم الهندسية لطالبات الصف الثامن الأساس في مستويات التفكير الهندسي والتحصيل في الهندسة". مجلة دراسات العلوم التربوية، مج (٢٥)، ع (١).

١١. الدايني، غسان سالم (١٩٩٦): اثر الأساليب التربوية في التفكير الإبداعي العراقي وعلاقته ببعض المتغيرات (أطروحة دكتوراه غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، بغداد.

١٢. الدباغ ،فخري واخرون ، (١٩٨٣)اختبار رافن للمصفوفات المتتابعة المقنن للغرضين، كراسة التعليمات،ط١،مطابع جامعة الموصل،الموصل

١٣. روشكا ، الكسندر (١٩٨٩) . " الإبداع العام والخاص " ، ترجمة غسان عبد الحي ابو فخر ، العدد (١١٤) ، المجلس الوطني للثقافة والفنون ، الكويت .

١٤. زيتون، عايش محمود (١٩٩٦) : أساسيات الإحصاء الوصفي ، دار عمار للنشر والتوزيع، عمان.

١٥. الزوبعي ،عبد الجليل /ومحمد احمد غنام(١٩٨١)الاختبارات والمقاييس النفسية ،دار الكتب للطباعة والنشر جامعة الموصل

١٦. السامرائي، فائق فاضل (١٩٩٩): "أثر استخدام نموذجي فان هل وحل المشكلات في تدريس الهندسة المجسمة لدى طالبات الصف السادس العلمي"، (أطروحة دكتوراه غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية التربية ابن الهيثم، بغداد.

١٧. السامرائي ، هاشم جاسم (١٩٩٤) . " عصف الدماغ واثره في تحصيل الطلبة " . مجلة كلية المعلمين ، الجامعة المستنصرية ، العدد الثاني ، (ص : ١ –٤٨) .

١٨. سعادة ،جودت أحمد،١٩٨٤،مناهج الدراسات الاجتماعية ،ط٢،دار العلم للملايين ،بيروت

١٩.سنها، د.ك. (١٩٨٦): تأملات في تأريخ الهندسة التحويلية، دراسات في تعليم الرياضيات، المجلد الخامس، اليونسكو، تونس.

٢١.سماره، عزيز وآخرون (١٩٨٩): مبادئ القياس والتقويم في التربية، ط٢، دار الفكر، عمان.الشرع، رياض فاخر حميد (١٩٩٩): قياس مستويات تفكير طلبة مراحل التعليم العام في الهندسة، (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية – ابن الهيثم، جامعة بغداد، بغداد.

١٩. الشماع، خليل محمد و حمود، خضير كاظم (١٩٨٩): نظرية المنظمة، ط١، مطابع دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد.

٢٠. الصادق، إسماعيل محمد (٢٠٠١): " طرق تدريس الرياضيات نظريات وتطبيقات"، ط١، دار الفكر العربي، القاهرة.

٢١. صالح ، هناء محمد (٢٠٠٤) . " اثر العصف الذهني في تنمية التفكير العلمي والتحصيل الدراسي للمرحلة المتوسطة " ، بغداد ، المعهد العالي للدراسات التربوية والنفسية ، (رسالة ماجستير غير منشورة) .

٢٢. الظاهر ،زكريا محمد واخرون (٢٠٠٢)مبادئ القياس والتقويم في التربية ،ط٢،الدار العلمية والدولية للنشر والتوزيع ودار الثقافة للنشر ،عمان ،الاردن

٢٣. عبد نور ، كاظم وقيس كبرو شمعون (١٩٩٤) . " اثر استخدام مبادئ العصف الذهني على كم ونوع الأفكار التي ينتجها الطلبة المتميزون والمتميزات " . صلاح الدين ، جامعة تكريت ، كلية التربية للبنات ، طبع رونيو .

٢٤. ألعبيدي، نور عبد الملك ناجي (٢٠٠٧): اثر أنموذج لاندا في تحصيل المفاهيم الفيزيائية واستبقائها. أطروحة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية الأساسية، الجامعة المستنصرية، بغداد.

٢٥. العزاوي، أزهار قاسم محمد أمين،٢٠١٠، اثر أنموذجي مكارثي ورايجلوت في اكتساب المفاهيم العلمية والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب الصف الأول المتوسط، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، العراق.

٢٦. عزيز ، عمر إبراهيم (١٩٩٨) . " اثر العصف الذهني في تنمية التفكير ألابتكاري لطلبة المرحلة الإعدادية " ، جامعة بغداد ، كلية التربية (ابن رشد) ، (أطروحة دكتوراه غير منشورة) .

٢٧. عزيز ،عمر إبراهيم،(٢٠٠٦): العصف الذهني وأثره في تنمية التفكير ألابتكاري، ط، دار دجلة للنشر والتوزيع، عمان.

٢٨. عطية، محسن علي (٢٠٠٨): الاستراتيجيات الحديثة في التدريس الفعال، ط١، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان.

٢٩. فان دالين ، ديوبولد ب وآخرون (١٩٨٥) . " مناهج البحث في التربية وعلم النفس " ، ترجمة محمد نبيل نوفل وآخرون ، ط٣ ، مكتبة الانجلو المصرية .

٣٠. الفقهاء، عصم نجيب (٢٠٠٢): "أنماط تعلم طلبة المدارس الثانوية التابعة لمديرية تربية عمان الثانية في الأردن، وعلاقتها الارتباطية بمتغيرات الجنس والتخصص ومستوى التحصيل الدراسي ودخل الأسرة". مجلة دراسات، المجلد ٢٩، العدد (١١)، عمادة البحث العلمي، الجامعة الأردنية، عمان

٣١. القرشي، عائد مخلف (٢٠٠٤): "تنمية التفكير العلمي في المواد الاجتماعية"، مجلة البحوث التربوية والنفسية، مركز البحوث التربوية والنفسية، جامعة بغداد، العدد (٦)

٣٢. قطامي، يوسف محمود (١٩٩٥): التفكير الإبداعي، ط، جامعة القدس المفتوحة، عمان.

٣٣. قطامي ،يوسف واخرون (٢٠٠١)تصميم التدريس ،ط٢،دار الفكر للطباعة ،عمان ،الاردن

٣٤. القلا، فخر الدين (١٩٩٣): "إعداد الطالب المعلم في معاهد المعلمين والمعلمات لاستخدام تقنيات التعلم" مجلة تكنولوجيا التعليم، العدد (٣)، السنة (٢)، حزيران.

٣٥. لابل ،ميللر ،خ(١٩٨٦)خطة للاستذكار الفعال ،ترجمة محمد عبد القادر ابراهيم

٣٦. المؤتمر القطري الثاني للعلوم النفسية (٢٠٠٢) . " تنمية الإبداع وتحفيزه في الإنسان العراقي لمواجهة التحديات " ، جامعة بغداد ، كلية التربية (ابن رشد) ، المنعقد للفترة من (١٣ – ٢٠٠٢/٤/١٤) ، (ص: ١ – ٤٩) .

٣٧. معن، عبد الحميد إبراهيم (٢٠٠٧): "تصميم تعليمي–تعلمي لمحاكاة مفهوم الميكانيكية باستخدام الحاسوب، (أطروحة دكتوراه غير منشورة)، جامعة ام درمان الإسلامية، السودان.

٣٨. المعيوف، رافد بحر (٢٠٠١): أثر إستراتيجية إتقان التعلم باستخدام الحاسوب تقنية علاجية في تحصيل الطلبة لمادة الرياضيات وتفكيرهم الإبداعي، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية (أبن الهيثم)، جامعة بغداد، بغداد

٣٩. مطالقة ، سوزان خلف مصطفى (١٩٩٨) . " أثر العصف الذهني في تنمية التفكير الإبداعي لدى الصف الثامن والتاسع الأساسي " ، جامعة اليرموك ، (رسالة ماجستير غير منشورة) .

٤٠. ملحم، سامي محمد.(٢٠٠٠):مناهج البحث في التربية وعلم النفس ،دار المسيرة للنشر والتوزيع _عمان

٤١. نبهان ،يحيى محمد(٢٠٠٨) :الأسئلة السابرة والتغذية الراجعة ،ط١ ،دار البازوري،عمان

٤٢. وهيب ، محمد ياسين و ندى فتاح زيدان (٢٠٠١): برامج التفكير أنواعها واستراتيجياتها وأساليبها، دار العلم للطباعة والنشر، كلية التربية، جامعة الموصل، الموصل.

43. Ker linger , F.N. (1978) . "Foundation of Behavioral Research" , 2nd . Ed. Holt , New York .

44. Maw, C. K. (2006): The effect of award-giving and Brainstorming teaching methods on math learning performance of first-grade Junior high school students. (Master's thesis), Graduate Institute of Education, China.

45. Assaf, S .A. (1986): "The Effects of using logo Turtle Graphics in Teaching Geometry on Eight Grade Students Level of thought, Attitude Towards Geometry and Knowledge of Geometry" "Dissertation Abstract international, Vol. (46), No.(6).

46. Beverly, A. K. (2003): Teaching Children Mathematics, Vol.9, No. 8, April. Pp.436-442.

47. Ebel, R, L. (1972): Essentials of Educational Measurements, 2nd Ed., New Jersey, Englewood Cliffs, Prentice – Hall

48. Feldman, D. C. and Arnold, H. J (1983): Managing Individual and Group Behavior in organizations London: McGraw-Hill international Book Company, London.

49. Kemp, V. (1990): "The Van Hiele of Geometry Thought and achievement in Euclidian Geometry among deaf undereducated students "Dissertation Abstract international, Vol. (51), No.(4).

50. Stanly,julain and Kenneth,D.h.)1972);Educational and psychological measurement and evaluation,Englewoodnd cliffs,prentice hall,newjersy.

51. Van Heile, P. M. (1986): Structure and insight, A theory of Mathematics Education Academic press, Orlando,

U.S.A.