فاعلية أُسلوب العصف الذهني في تحصيل طلبةالمعهد التقني في مادة الرياضيات

المدرس المساعد
خوله هاشم حسين
المعهد التقني/ البصرة

ملخص البحث:

هدف البحث الى معرفة فاعلية اسلوب العصف الذهني في تحصيل طلبة المرحلة الاولى في المعهد التقني-البصرة في مادة الرياضيات. تكونت عينة البحث من (٩٥) طالباً وطالبة موزعين بين مجموعتين الاولى تجريبية وضمت (٤٧) طالباً وطالبة ودرست على وفق اسلوب (العصف الذهني) والمجموعة الاخرى ضابطة وضمت (٤٨) طالباً وطالبة ودرست على وفق الطريقة الاعتيادية (التقليدية) . استمرت التجربة فصلا دراسيا واحدا (الفصل الدراسي الثاني) . شملت الدراسة الموضوعات الرياضية (تعريف المتجه وطوله ، جمع وطرح المتجهات ، الضرب العددي للمتجهات ، الضرب الاتجاهي للمتجهات ، الضرب الثلاثي العددي) . ولمعرفة وقياس مدى تحصيل الطلبة للمادة الدراسية المقررة في التجربة ووفق مستويات بلوم المعرفية (المعرفة والفهم والتطبيق) ، تم بناء اختبار تحصيلي مكون من (٤٠) فقرة ، (من نوع الاختيار من متعدد والصح والخطأ) . استخدم الاختبار التائي (T-test) لعينتين مستقلتين للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين، بينت النتائج تفوق المجموعة التجريبية الاولى على المجموعة التجريبية الثانية في الاختبار التحصيلي.

ABSTRACT

The present study aims at knowing the effectivenss of using teaching Strategy:(brain storming) on the achievement of the first stage students in *Technical Institute- Basrah* in mathematics. The research sample contained (95) students (male and Female) distributed into two experiment group in *Technical Institute-Basrah*. The first experiment group contained (47) students (male and Female) who have been tough by the strategy(brain storming), while the second

had (48) students (male and Female) who have been tough by the strategy (normal method), during the second course study (Three months long) the subjects of the course, were (definition and leangh Vector, redusing and addition vectores, dot product, cross product, the triple scalar product). In order to know and measure the range of a(multi choice and true and false) test containing (40) paragraph have been made. Besides, T-test have been used for independent samples, and the results are statistical significant differences between the achievement mean of the (male and female) students of the first experiment group and the achievement mean of the second group to the students of first experimental group.

مشكلة البحث:

يعد المعهد التقني، احد المؤسسات التربوية والتعليمية المهمة في سلم النظام التعليمي العراقي ، حيث يتم فيه قبول الطلبة من الفروع العلمية والأدبية والتجارية ، ويدرس فيه الطالب موادا علمية مختلفة ، ومنها مادة الرياضيات . التي تعد من المواد التي لها اثر كبير في بناء شخصيته، اذ ان دراسة هذه المادة تحفز الطالب على التفكير والترتيب فضلاً عن اهميتها في التعاملات اليومية بين الافراد، ودورها المتزايد في التقدم العلمي والتكنولوجي الذي يشهده عالم اليوم . إلا أن الملاحظ في المعاهد الفنية ومن خلال خبرة الباحث* المتواضعة في تدريس الرياضيات ان دراستها تمثل إحدى الصعوبات التي يواجهها طلبة المرحلة الاولى، ليس بسبب انخفاض درجة ذكائهم او في الجهد المبذول من المتعلمين، بل بسبب أساليب وطرائق التدريس المتبعة، والتي أدت إلى عجزهم في إتباع طرق التفكير السليمة عند حلهم التمارين الرياضياتية ، وضعف في القدرة على فهم بنيتها. مما أدى إلى الفشل في التجاوب معها ، ومن ثم أدى إلى إحباط وحيرة وملل لدى دارسيها . كل ذلك أدى إلى انخفاض مستوياتهم فيها ، وهذه مشكلة قائمة بذاتها. عليه يتطلب الأمر معالجة تلك المشكلات والصعوبات التي يواجهها الطلبة ، وخاصة التحصيل الدراسي وعملية التفكير ، أي كيفية جعل الطالب يفكر وينظم ذاته، لحل المسائل الرياضية بصورة صحيحة ،

(*)حصل الباحث على هذه المعلومات من لقائه عدداً من مدرسي ومدرسات مادة الرياضيات في أكثر من مدرسة في محافظة البصرة .

ويمارس ذلك ، إذ أن معظم الطلبة لا يتعلمون هذه العملية التفكيرية ما لم يوجه إليهم تعليم مباشر ومقصود في هذا المجال ، وخاصةً ما يحصل في معاهدنا الآن، إذ أن تعليم هذه المهارة يترك للمصادفة او المبادرات الشخصية والفردية من بعض التدريسيين أو أن تتحسن عبر الزمن عند بعض الطلبة بالمصادفة أو بصورة غير مقصودة، الأمر الذي يجعل من ضعف الطلبة في تكوين وتنظيم عملية تفكيرهم في دراسة الموضوعات الرياضية، مبرراً وحافزاً تربوياً لتعليمهم وتدريبهم على التنظيم والتسلسل في تفكيرهم، ليتسنى لهم اكتساب وفهم المعرفة الرياضية وتطبيقها، من خلال استخدام الطرائق والأساليب التدريسية الحديثة، التي تجعل من المتعلم معتمدا على نفسه ومنظماً لذاته ومراقباً ومنفذاً لهذه المتطلبات. وفقا لذلك فقد ظهرت نظريات عديدة تولي اهتماماً بالعملية التعليمية، انبثق منها نماذج تعليمية وأساليب واستراتيجيات تدريسية عديدة، يمكن ان تمدنا بآفاق تعليمية واسعة ومتنوعة ومتقدمة، تساعد الطلبة على إثراء معلوماتهم وتنمية مهاراتهم العقلية المختلفة. (محمد، ٢٠٠٣، ص١) ولما كان أسلوب العصف الذهني حديثاً نوعا ما في تدريس الرياضيات، ولم يختبر فاعليته في تحصيل طلبة المعهد الفني (على حد علم الباحث)، ويولي هذا الاسلوب اهتماماً بالعمليات العقلية ومنها تنظيم عملية التفكير (حسب ما جاء في الأدبيات التربوية)*، عليه فان مشكلة البحث تتحدد في الإجابة عن السؤال الآتي:

ما فاعلية أسلوب العصف الذهني **في تحصيل طلبة المعهد التقني في مادة الرياضيات ؟**

أهمية البحث والحاجة إليه:

تجلت أهمية البحث بالاتي:

١- كونه أول دراسة عراقية (حسب اطلاع الباحث) تتناول أسلوب العصف الذهني مفاضلةً بالطريقة الاعتيادية في تحصيل طلبة المعاهد التقنية في العراق.

٢- أهمية أسلوب العصف الذهني بوصفه اتجاها حديثا، ذي مديات واسعة، يتيح للطالب فرصة القيام بعمليات ذهنية تسهم في نمو تفكيره، وتجعله نشطاً فعالاً، ويجعل عملية التدريس تعاونية تشاركيه بين المعلم والطالب و الطالب إلى الطالب.

٣- أهمية التحصيل الدراسي، اذ يعد هدفاً من أهداف التربية والتعليم، ومعياراً أساسيا يتم بموجبه قياس تقدم الطلبة في دراستهم، وأساسا لمعظم القرارات التربوية.

(*) دراسات كل من (العبيدي،٢٠٠٧) ، (الجابري،٢٠٠٧) ، (معن،٢٠٠٧) ، (Maw2006) ...

٤-ان هذا البحث سيضع امام مدرسي ومدرسات الرياضيات تجربة مختبرة ونتائج تم التوصل اليها على وفق اسس علمية تعين في معرفة واختيار اسلوب التدريس الانسب كما انه بإجراءاته ونتائجه يلفت انتباههم الى مسألة التحول في تدريس الرياضيات من التركيز على المهارة المبنية على الحفظ والتلقين الى المهارة المبنية على الفهم والتفكير .

٥- انه يأتي بضرورة استخدام طرائق واساليب تدريس متنوعة تولي اهتماماً بالمفاهيم الرياضية وتهتم بتنمية التفكير الرياضي للطلبة وخاصة تلك التي تجعل للطالب مشاركة في العملية التربوية.

٦- تزايد الاهتمام عالمياً بأهمية تطبيق الطرائق ، والنماذج والإستراتيجيات والاساليب في تدريس العلوم الرياضية في محاولة لتذليل صعوبات تعلمها وتعليمها.

٧- اهمية العصف الذهني لكونه عملية علاجية أي ان كل فرد من الافراد المشاركين في المناقشة تكون له حرية الكلام دون ان يقوم أي فرد برفض رأيه اوحله للمشكلة.

٨- اهمية العصف الذهني لكونه عملية تدريبية في استثارة الخيال والمرونة والتدريب على التفكير الابداعي.

هدف البحث:

يهدف البحث الحالي الى التعرف على فاعلية العصف الذهني في تحصيل طلبة المرحلة الاولى/المعهد التقني بالبصرة لمادة الرياضيات.

فرضيات البحث:

لتحقيق هدف البحث الحالي فقد صاغ الباحث الفرضية الآتية:

- لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسط تحصيل الطلبة الذين يدرسون على وفق اسلوب العصف الذهني ومتوسط تحصيل الطلبة الذين يدرسون على وفق الطريقة الاعتيادية.

حدود البحث : يقتصر البحث الحالي على:

١- طلبة المرحلة الاولى المعهد التقني/ البصرة التابع لهيئة التعليم التقني .

٢- الموضوعات الدراسية (المتجهات ، انواع الدوال ، مشتقة الدوال الجبرية ، الاشتقاق الضمني ، تطبيقات هندسية وفيزياوية على المشتقة) من مفردات منهج الرياضيات .

٣- الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٠٨/٢٠٠٩

تحديد المصطلحات:

أولاً: الفاعلية Effectiveness عرفها كل من:

١- **(القلا، ١٩٧٩) :** بأنها "مدى نجاح النظام التدريسي في تحقيق الأغراض التدريسية الموضوعة".(القلا، ١٩٧٩، ص٤٩)

٢- **(كوجك، ١٩٩٧):** بأنها " درجة او مدى التطابق بين المخرجات الفعلية للنظام والمخرجات المرغوبة او المنشودة بمعنى مقارنة النتائج بالأهداف. (كوجك، ١٩٩٧، ص٢٣٠)

٣- **(زيتون، ٢٠٠١):** بأنها " مدى تطابق مخرجات النظام مع أهدافه". (زيتون، ٢٠٠١، ص١٧)

سيتبنى الباحث التعريف النظري لـ (كوجك ، ١٩٩٧) لكونه ينسجم مع طبيعة دراسته الحالية .

التعريف الإجرائي للفاعلية:إمكانية اسلوب العصف الذهني في تحقيق الاهداف الخاصة (المعرفة والفهم والتطبيق) بتدريس الموضوعات (المتجهات ، انواع الدوال ، مشتقة الدوال الجبرية ، الاشتقاق الضمني ، تطبيقات هندسية وفيزياوية على المشتقة) طلبة المرحلة الاولى المعهد التقني/ البصرة .

ثانياً: الأسلوب Style عرفه كل من:

١- **(سليمان، ١٩٨٨):** بأنه "الأنماط التدريسية الخاصة بالمدرس والمفضلة لديه". (سليمان ، ١٩٨٨، ص١٢٤)

٢- **(عبدالسميع، ٢٠٠٢):** بأنه " الكيفية التي يتناول بها المدرس طريقة التدريس عند قيامه بعملية التدريس" .(عبدالسميع، ٢٠٠٢، ص١)

٤- **(إبراهيم، ٢٠٠٤):**بأنه "الإجراءات التي يتبعها المدرس، لينظم عملية التعلم ويوجهها".(إبراهيم ، ٢٠٠٤، ص٢٣) **تعريف الباحثين النظري للاسلوب:** هو الكيفية التي يتم بها تنفيذ طريقة التدريس ، ويرتبط بالخصائص الشخصية للمعلم وتميزه عن غيره من المعلمين .

التعريف الاجرائي للاسلوب: هي الاجراءات المتبعة من قبل الباحث في تنظيم عملية تعليم موضوعات (المتجهات ، انواع الدوال ، مشتقة الدوال الجبرية ، الاشتقاق الضمني، تطبيقات هندسية وفيزياوية على المشتقة) لطلبة المرحلة الاولى المعهد التقني وزيادة تحصيلهم من تلك المادة ووفقاً لأهداف البحث .

ثالثاً: العصف الذهني Brain storming عرفه كل من:

١- **(Brames, 1983)**: بأنه "جزء من عملية سيكولوجية شاملة، هي عملية مواجهة المشكلات المستعصية بحلول إبداعية". (دافيدوف ، ١٩٨٣، ص١٦٠)

٢- **(Stevens, 1990) :** بانه " نوع من التفكير الجماعي يهدف إلى تعدد الأفكار وتنوعها وبالتالي يتطلب تظافر التفكير وخاصة عندما يصعب على الطالب حل المشكلة لوحده".(مطالقة ،١٩٩٨، ص١٤)

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

٤-**(عدس وآخرون، ١٩٩٦)** بأنه " أسلوب تعليمي وتدريبي يقوم على حرية التفكير ويستخدم من اجل توليد اكبر عدد من الأفكار لمعالجة موضوع من الموضوعات المفتوحة من المهتمين او المعنين بالموضوع خلال جلسة قصيرة". (عدس وآخرون، ١٩٩٦، ص١١٣)

٥- **(صالح، ٢٠٠٤):** انه " طريقة لإثارة التفكير في حل مشكلة من المشكلات تؤدي إلى سلوك موجه من خلال الاطلاع على جميع الأفكار التي تطرح وتكون غير مألوفة والتي يتم توحيدها وإصدار حكم عليها". (صالح، ٢٠٠٤، ص١٣) .

يستنتج الباحث من التعاريف السابقة ان العصف الذهني:

١- أسلوب يعتمد على إنتاج كم من الأفكار والمقترحات والحلول .

٢- يعتمد على حرية التعبير عن الأفكار التي تدور في ذهن الطالب حول المشكلة المعروضة .

٣- يعتمد على عدم نقد ومقاطعة الأفكار وتقويمها أثناء تقديمها او إنتاجها .

٤- تساعد الطلبة على الاستقراء والاستنتاج من خلال اعتماد الأفكار بعضها على بعضها الآخر.

تساعد المجموعة على جمع الأفكار والتوفيق بينها بغية الوصول إلى حل مناسب .

التعريف النظري للعصف الذهني

العصف الذهني أسلوب من أساليب إثارة التفكير وتنميته ويهدف إلى تشجيع المتعلمين (أفرادا أو جماعات) لتوليد الأفكار والحلول تجاه مشكلة ما بجلسة قصيرة ، دون اعتراض ، وتقويم تلك الأفكار في نهاية الجلسة .

التعريف الإجرائي للعصف الذهني

أسلوب لإثارة تفكير لطلبة المرحلة الاولى المعهد التقني من قبل الباحث، يقوم على أساس عرض الموضوعات(المتجهات ، انواع الدوال ، مشتقة الدوال الجبرية ، الاشتقاق الضمني ، تطبيقات هندسية وفيزياوية على المشتقة) شكل مشكلات تتحدى تفكيرهم للتوصل إلى اكبر عدد ممكن من الحلول والأفكار الجديدة والتقليدية دون نقد ومن ثم تقويمها وتصنيفها ، ثم استخلاص الأفكار القابلة للتطبيق (الصحيحة) في نهاية الجلسة .

سادساً: التحصيل Achievement

١- (Chaplin, 1971)

بأنه " مستوى محدد من الانجاز او الكفاءة في العمل المدرسي يقومه المدرسون او بواسطة الاختبارات المقننة . (Chaplin, 1971, p.5)

٢- (ابو جادو، ٢٠٠٠)

انه " محصلة ما يتعلمه الطالب بعد فترة زمنية، ويمكن قياسه بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار التحصيل، وذلك لمعرفة مدى نجاح الإستراتيجية التي يصفها المعلم ويخطط لها لتحقيق أهدافه وما يصل اليه الطالب من معرفة تترجم إلى درجات". (أبو جادو ، ٢٠٠٠، ص٤٦٩)

٣- (عبادة، ٢٠٠١)

انه " ذلك المستوى الذي وصل إليه التلميذ في تحصيله المواد الدراسية". (عبادة، ٢٠٠١، ص١٢٩)

التعريف الإجرائي للتحصيل:

مدى ما تحقق من اهداف تعليمية لدى طلبة المرحلة الاولى المعهد التقني في الموضوعات(المتجهات، انواع الدوال، مشتقة الدوال الجبرية، الاشتقاق الضمني، تطبيقات هندسية وفيزياوية على المشتقة) مقاساً بالدرجة التي يحصل عليها الطالب/الطالبة نتيجة لاجابتهم على فقرات الاختبار التحصيلي المعد من قبل الباحث لاغراض البحث الحالي.

خلفية نظرية ودراسات سابقة:

أسلوب العصف الذهني Approach of Brain storming

يعد (Alex F. Osborn) أول من ابتدع أسلوب العصف الذهني عام١٩٣٨وكان يشتغل في شؤون النشر والدعاية والإعلام، ولم 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 وضع طبعته الأولى عام ١٩٥٧، الذي يرى فيه، انه إذا ما أتيح للذهن أن يطلق العنان في حل المشكلة، بغض النظر عن مدى تحققها، فان الأفكار ستتدفق دونما كابح، والمبدأ في ذلك هو "فكر الآن ثم قيم وتحقق فيما بعد"، ويرى إن هذا الأسلوب يصلح تطبيقه في اغلب مجالات الحياة ومنها العملية والصناعية والإدارية، أي بمعنى: 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 ، بحيث 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 :

- تفعيل دور المتعلم في المواقف التعليمية .
- تحفيز المتعلمين على توليد الأفكار حول موضوع معين من خلال البحث عن إجابات صحية أو حلول ممكنة للقضايا التي تعرض عليهم .
- تعويد الطلاب على احترام وتقدير آراء الآخرين .
- تعويد الطلاب على الاستفادة من أفكار الآخرين من خلال تطويرها والبناء عليها (مثلاً إدماج فكرتين أو أكثر بفكرة واحدة) .
- تنمية قدرات المتعلمين على التفكير بطريقة علمية .

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 ان الأفكار غير الواقعية أو الغريبة قد تثير أفكارا أفضل عند الأشخاص الآخرين .

ج – **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 .

د- **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، ص٢) (وهيب و ندى، ٢٠٠١، ص٣١)

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 بـ:

أ- تجنب النقد واحترام أفكار الآخرين .

ب- تقبل أي فكرة مهما كانت وكيفما كانت .

ج- توجيه الأفراد بمحاولة إنتاج اكبر قدر ممكن من الأفكار .

د – الانتباه الجيد ومتابعة أفكار الآخرين .

هـ- تستخدم أداة ينبه عن طريقها أعضاء المجموعة وينبه الشخص الذي لا يلتزم بقواعد الجلسة .

و – توفير جو يشيع فيه مشاعر الاستمتاع والحرية في استخدام التفكير .

ز- توفير جو من الأمن وإزاحة أي سبب للتهديد أو الخوف .

ح- توفير جو من التعاون والرغبة في العمل بصورة مرنة

(قطامي ، ٢٠٠١ ، ص٤٨٢) (عزيز ،٢٠٠٦ ، ص ٥٤)

٢- إدارة الجلسة:

يدير الجلسة احد الأشخاص الحاضرين أو المدرس أو الباحث ويطلق عليه مدير أو رئيس أو محرك للجلسة (قائد الجلسة) ويجب أن يتمتع بالمواصفات الآتية:

أ- القدرة على الابتكار والمحاكاة .

ب- القدرة على اصطناع الجو المناسب وتهيئته .

ج- القدرة على إثارة الأفكار و أغنائها .

د- لديه المام كامل عن موضوع أو مشكلة الجلسة .

هـ- الإسهام في تقديم الأفكار عندما يتباطأ التدفق الفكري .

و – عدم إصدار الأحكام حول الأفكار المطروحة أثناء الجلسة .

(الشماع وحمود ، ١٩٨٩، ص٤٤٥)

٣- 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 تقيمها . 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 شوفان ، ٢٠٠٣ ، ص ٦)

٤- الوقت الأمثل للجلسة:

يذكر (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) .

كيفية تنفيذ جلسة العصف الذهني:

١- مراحل العصف الذهني: تتم تنفيذ جلسة العصف الذهني بثلاث مراحل هي:

المرحلة الأولى: يقدم رئيس الجلسة المعلومات الكافية عن الموضوع وعدم الدخول في التفاصيل ويطرح الأسئلة التي تبين للطلبة بأنهم إمام مشكلة وان أفضل طريقة لحلها هي طرح اكبر قدر ممكن من الحلول ، ويفضل في هذه الطريقة تعيين (مقرر الجلسة) ليدون كل ما يعرض في الجلسة من أفكار .

المرحلة الثانية: يتم فيها وضع تصور للحلول من خلال إدلاء الطلبة بأكبر عدد ممكن من الأفكار وتجميعها، إذ يتم طرح الأفكار أولاً بشكل فردي ثم يقوم أفراد المجموعة بمناقشة المشكلة بشكل جماعي ويمكن للآخرين الاستفادة من الأفكار الفردية لتحقيق أفكار جماعية مشتركة. كما يتم في هذه المرحلة تذكير المشاركين بقواعد العصف الذهني من قبل رئيس الجلسة فضلاً عن تأكيده على ضرورة الالتزام بها وأهمية تجنب النقد مع تقبل أية فكرة وتطويرها ومتابعتها.

المرحلة الثالثة: يتم في هذه المرحلة تقديم الحلول وتقويمها واختيار الأفضل منها واستبعاد الأفكار المكررة والخاطئة. (إبراهيم ،٢٠٠٤، ص ٨٠٢-٨٠٣) (روشكا ، ١٩٨٩، ص١٨٥)

وهناك أسلوب آخر لجلسة العصف الذهني وهو إن يمنح الحاضرون مدة زمنية لتدوين أفكارهم (مقترحاتهم) ثم يتم تجميعها وعرضها ثم يتم منحهم مدة أخرى لتدوين أفكار أخرى ثم يتم تجميعها وعرضها. ويتم تجميع الأفكار من الحاضرين دورياً بمعنى انه يطلب منهم اقتراحاتهم بترتيب جلوسهم ثم يتم المرور عليهم مرة أخرى وهكذا. وفي حالة عدم وجود اقتراح جديد لدى الشخص يتم الانتقال إلى الذي يليه وهذا الأسلوب قد يشجع الجميع على الاشتراك .

الخطوات الإجرائية لجلسة العصف الذهني:

ذكر (مطالقة ، ١٩٩٨) إن جلسة العصف الذهني تتمثل بعدد من الخطوات الإجرائية التي يجب أن تتوفر الدقة في أدائها لضمان نجاحها وتتضمن هذه الخطوات ما يأتي:

١- تحديد ومناقشة المشكلة (الموضوع):

قد يكون بعض المشاركين على علم بتفاصيل الموضوع في حين يكون لدى بعضهم 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، حيث 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 التي يمكن الاستفادة منها وتحديد الأفكار غير المقبولة (غير العلمية) وغير القابلة للتطبيق وحذفها أو استبعادها . تتم عملية التقييم وفق عدة طرق منها:

أ- التقييم عن طريق فريق مصغر:

يختار رئيس الجلسة اثنين أو ثلاثة من الطلاب (المشاركين) معه لتقييم الأفكار، ويتم ذلك من خلال ما يأتي:

- إجراء فحص أو مراجعة سريعة لقوائم الأفكار.
- وضع معايير لاختيار وانتقاء الأفكار مثل الجيدة ، الأصالة، المنفعة، مدى القبول، منطقية الحل.

ب- التقييم بواسطة المشاركين كافة:

يشترك جميع الطلبة في تقييم الأفكار وان التقييم بهذه الطريقة يستغرق وقتاً طويلاً، وقد ينتج عنه جدال ونقد حاد ولاذع، لذا لا يفضل هذا الأسلوب.

ج- المزاوجة بين الطريقتين السابقتين في التقييم:

تتم هذه العملية من خلال اختيار أفضل الأفكار التي يتم التوصل إليها وتقديم الخلاصة بذلك .

(مطالقة ، ١٩٩٨، ص١٨)

معوقات العصف الذهني:

بين (Locke, 2003) ان العصف الذهني يعنى بوضع الذهن في حالة من الإثارة و الجاهزية للتفكير في جميع جوانب المشكلة لتوليد قدر من الأفكار حولها. وهذا يتطلب إزالة العوائق التي تقف إمام الطالب للإفصاح عن أفكاره وتخيلاته حول الموضوع. ومن جملة عوائق التفكير في حجرة الصف ما يأتي:

- عوائق إدراكية تمثل بتبني الإنسان لطريقة واحدة بالتفكير والنظر إلى الأشياء باتجاه واحد .
- عوائق نفسية تتمثل في الخوف من الفشل .
- عوائق تتعلق بشعور الإنسان بضرورة التوافق مع الآخرين .
- عوائق تتعلق بالتسليم الأعمى للافتراضات وقلة المصادر والمعلومات .
- عوائق تتعلق بالتسرع في الحكم على الأفكار الجديدة والغريبة. (Locke, 2003, p.2)

دراسات سابقة:

١- دراسة (Maw 2006)

أجريت الدراسة في الصين وهدفت الى معرفة اثر مكافاة وطرائق تدريس بالعصف الذهني على تعلم الرياضيات والاتجاه والتحصيل الدراسي والقدرة على حل المشكلات لطلاب الصف الاول في المرحلة الثانوية. تكونت عينة البحث من (٧٠) طالباً وزعوا على مجموعتين الاولى تجريبية بلغ عدد افرادها (٣٥) طالباً ، درسوا وفق اعطاء المكافأة وتعلم الرياضيات وفق اسلوب العصف الذهني، والمجموعة الثانية ضابطة بلغ عدد افرادها (٣٥) طالباً، درست وفق الطريقة الاعتيادية. استغرقت مدة الدراسة فصلاً دراسياً كاملاً . اعد الباحث ثلاثة اختبارات، الاول في تعلم الرياضيات في مواقف تعليمية تضم (الثقة ، الاهتمام والصدق) والاختبار الثاني في التحصيل الدراسي، في حين كان الاختبار الثالث في القدرة على حل المشكلات الذي شمل (التحقق من المشكلة وتحديدها ، وتحديد العوامل وتجهيز المعلومات وتحديد الاستراتيجية. استخدمت الوسائل الإحصائية لمعرفة معنوية الفرق بين المجموعتين، فكانت النتائج كالاتي:

١- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في أداء الطلاب على الاختبار التحصيلي .

٢- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين المجموعتين في القدرة على حل المشكلات في كل من (تحديد المشكلة ، وتحديد الاستراتيجية) .

٣- وجود فروق ذي دلالة إحصائية في كل من (الثقة والاهتمام) .

٤- وجود فرق ذي دلالة إحصائية قي القدرة على حل المشكلات في كل من (التحقق من المشكلة وتحديد العوامل وتجهيز المعلومات) .

٥- أشارت النتائج على ان إعطاء المكافأة وتعلم الرياضيات بالعصف الذهني يمكن ان تحسن من قدرة الطلب على حل المشكلات . (Maw, 2006)

٢- دراسة (الجابري ، ٢٠٠٧)

أجريت في المملكة العربية السعودية وهدفت الى تعرف اثر استخدام طريقة العصف الذهني في تنمية التفكير الناقد والتحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مقرر الرياضيات، شملت عينة البحث (٥٢) طالباً وزعوا عشوائياً إلى مجموعتين الأولى تجريبية ضمت (٢٦) طالباً درسوا وفق طريقة العصف الذهني والأخرى ضابطة شملت (٢٦) طالباً درسوا وفق الطريق الاعتيادية . استخدم الباحث اختبارين ، الأول اختبار للتفكير الناقد (قبلي وبعدي) من إعداد (عبدالسلام وسليمان) بعد إعادة حساب ثباته ، واختبار تحصيلي من إعداد الباحث ، بعد التأكد من صدقه وحساب ثباته. تمت المعالجة الإحصائية باستخدام تحليل التباين المصاحب ومعامل ارتباط بيرسون. وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية المجموعة الضابطة في اختبار كل من (التفسير وتقويم المناقشات والاستنباط والاستنتاج والتفكير الناقد ككل والتحصيل الدراسي) ولصالح المجموعة التجريبية.

(الجابري ، ٢٠٠٧)

٣- دراسة الكنعاني (٢٠٠٩):

هدفت الدراسة الى معرفة فاعلية العصف الذهني والأنموذج التعليمي للاندا في التحصيل والتفكير الهندسي، لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الهندسة، مقارنة بالطريقة الاعتيادية ، وللتحقق من هدف البحث، وضعت فرضيتين رئيسيتين، الأولى تتعلق بالتحصيل اشتقت منها ثلاث فرضيات فرعية بحسب مستويات Merill المعرفية (التذكر، التطبيق، الاكتشاف) ، والثانية تتعلق بالتفكير الهندسي اشتقت منها أربع فرضيات فرعية بحسب المستويات الأربعة الأولى لـ Van Hiele (الإدراك ، التحليل ، الترتيب ، الاستنتاج) ، أخضعت جميعها للتجريب. تكونت عينة البحث من (٨٩) طالباً ، وزعوا إلى ثلاث مجموعات كوفئت في متغيرات (العمر الزمني للطلاب والتحصيل السابق في مادة الرياضيات والذكاء والمعرفة السابقة بمادة الهندسة والتفكير الهندسي والتحصيل الدراسي للأبوين ومهنة الأبوين) . درست المجموعة التجريبية الأولى البالغ عددها (٣١) طالبا وفق أسلوب العصف الذهني ، ودرست المجموعة

التجريبية الثانية البالغ عدد افرادها (٢٩) طالباً على وفق الأنموذج التعليمي للاندا، فيما درست المجموعة الضابطة والبالغ عدد افرادها (٢٩) طالباً بالطريقة الاعتيادية. تم إعداد اختبارين احدهما تحصيلي والآخر للتفكير الهندسي، تألف الاختبار التحصيلي من (٤٠) فقرة، شملت (٨) أسئلة، (٤) منها أسئلة موضوعية تضم مجموعة من الفقرات من نوع (المزاوجة و الصح والخطأ وأملأ الفراغ والاختيار من متعدد)، و(٤) من الأسئلة المقالية ، وتم التحقق من الصدق الظاهري وصدق المحتوى ومعامل صعوبة الفقرات وتمييزها، وحسب معامل الثبات باستخدام معادلة ألفا- كرونباخ ، الذي بلغ (٠.٧٩). أما اختبار التفكير الهندسي فقد تألف من (٤٠) فقرة، منها (٣٦) فقرة من نوع (الاختيار من متعدد والإجابة بنعم أو لا)، و (٤) أسئلة مقاليه ، وبواقع (١٠) فقرات لكل مستوى، تم التأكد من صدقه الظاهري وصدق البناء، ثم حسب معامل ثباته باستخدام معادلة ألفا- كرونباخ فكان (٠.٨٥). طبقت التجربة في الفصل الدراسي الثاني ، حيث قام الباحث بتدريس المجموعات الثلاث ، بعدها طبق الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الهندسي على مجموعات البحث الثلاث ، جمعت البيانات وحللت إحصائياً باستخدام تحليل التباين الأحادي (ANOVA) وتحليل التباين المصاحب (ANCOVA)، وكانت النتائج كما يأتي:

١- يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطات درجات طلاب مجموعات البحث الثلاث في الاختبار التحصيلي ككل وفي فقرات الاختبار التحصيلي الخاصة بمستويي التطبيق والاكتشاف ، ولصالح المجموعة التجريبية الثانية

٢- يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى التي درست وفق أسلوب العصف الذهني ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي درست وفق الطريقة الاعتيادية في التحصيل الكلي ، وفي فقرات الاختبار التحصيلي الخاصة بمستويي التطبيق والاكتشاف، ولصالح المجموعة التجريبية الأولى .

٣- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات طلاب مجموعات البحث الثلاث في فقرات الاختبار التحصيلي الخاصة بقياس مستوى التذكر .

٤- يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطات درجات طلاب مجموعات البحث الثلاث في اختبار التفكير الهندسي ككل وفي كل مستوى من المستويات (التحليل والترتيب والاستنتاج) ، ولصالح المجموعة التجريبية الثانية، التي درست وفق الأنموذج التعليمي للاندا .

٥- يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى التي درست وفق أسلوب العصف الذهني ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي درست وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار التفكير الهندسي ككل وفي كل مستوى من المستويات (التحليل والترتيب والاستنتاج)، ولصالح المجموعة التجريبية الأولى.

٦- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات طلاب مجموعات البحث الثلاث في فقرات اختبار التفكير الهندسي الخاصة بقياس مستوى التفكير الإدراكي .
(الكنعاني ، ٢٠٠٩)

مؤشرات ودلالات من الدراسات السابقة ومقارنتها بالدراسة الحالية:

بعد أن تم عرض الدراسات السابقة العراقية منها والعربية والأجنبية ، يقدم الباحث ملخص عن أهم أهداف وإجراءات ونتائج تلك الدراسات ليتسنى له تحديد مدى الاستفادة منها في البحث الحالي ووفقاً للمؤشرات الآتية:

١- **الأهداف**: هدفت معظم الدراسات إلى التعرف على مدى فاعلية واحد أو أكثر من المتغيرات التجريبية والمتمثلة بطريقة تدريس معينة وبيان أثرها في متغير تابع واحد أو أكثر. فمثلاً دراسات استهدفت التعرف على أثر أو فاعلية العصف الذهني كطريقة أو أسلوب في تنمية حل المشكلات والتحصيل الدراسي كدراسة (Maw, 2006) أو في التحصيل والتفكير الناقد كدراسة (الجابري ، ٢٠٠٧)، او في التحصيل ومستويات التفكير الهندسي كدراسة (الكنعاني،٢٠٠٩). أما البحث الحالي فأنه سيهدف إلى التعرف على فاعلية أسلوب العصف الذهني في التحصيل وبالمقارنة مع الطريقة الاعتيادية.

٢- **المرحلة الدراسية:** اختيرت عينة البحث الأساسية في الدراسات السابقة من مراحل دراسية متباينة، فقد اعتمدت دراسات المرحلة المتوسطة والإعدادية كدراسة دراسة (Maw, 2006) ودراسة (الجابري، ٢٠٠٧) ودراسة (الكنعاني، ٢٠٠٩). أما الدراسة الحالية فقد اتخذت من طلبة المعهد التقني مجتمعاً للبحث حيث سوف يختار الباحث منه عينته الأساسية.

٣- **العينة**: اختلفت الدراسات السابقة في عدد أفراد عينة كل منها وحسب طبيعة البحث ، فقد تراوح عددها بين (٥٢-٨٩) طالبا. كما اختلفت في متغير الجنس فقد شملت عينة الدراسة الذكور فقط. فيما سيتناول البحث الحالي الذكور والاناث.

٤- **المجموعات التجريبية**: نتيجة لتباين الدراسات السابقة في أهدافها وفي نوع وعدد المتغيرات التجريبية (المستقلة) المراد معرفة أثرها في المتغير أو المتغيرات التابعة، فقد تباينت تبعاً لذلك تصميماتها التجريبية المعتمدة ، فهناك دراسات اتخذت مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة كدراسة (Maw, 2006)ودراسة (الجابري، ٢٠٠٧) وثمة دراسة اتخذت ثلاث مجموعات كدراسات (الكنعاني، ٢٠٠٩) أما البحث الحالي فسيعتمد التصميم لمجموعتين احداهما تجريبية والاخرى ضابطة.

٥- **أدوات البحث:**تباينت الأدوات لجمع البيانات في نوعها وعددها ومكوناتها في الدراسات السابقة نتيجة لاختلاف أهدافها، فمنها اختبارات تحصيلية موضوعية من نوع اختيار من متعدد وأخرى اختبارات تحصيلية جمعت بين الفقرات الموضوعية والمقالية. هذا وقد تفاوتت أعداد فقرات الاختبار، ففي دراسة (الكنعاني، ٢٠٠٩) تكون من (٤٠) فقرة. أما البحث الحالي فسيعد الباحث اختبارا تحصيلياً يتكون من (٤٠) فقرة من نوع الاختبارات الموضوعية.

٦- **مدة التجربة:**استغرقت مدة التجربة في الدراسات السابقة فصلاً دراسياً كاملاً، وكذلك البحث الحالي، وفي ضوء الاجراءات التي تتطلبها عملية التجريب.

٧- **الوسائل الإحصائية:** تباينت الدراسات السابقة في استخدامها للوسائل الإحصائية لمعالجة النتائج فهناك دراسات استخدمت تحليل التباين الأحادي والمصاحب واختبار شيفيه مثل دراسة (الجابري ، ٢٠٠٧) ودراسة استخدمت تحليل التباين المصاحب ومعامل ارتباط بيرسون مثل دراسة (الكنعاني ، ٢٠٠٩). اما البحث الحالي فستستخدم فيها الوسائل الإحصائية المناسبة التي تحقق أهداف البحث.

٨- **النتائج:** تباينت نتائج الدراسات السابقة وذلك لتباين أهدافها وفرضياتها وإجراءاتها، فقد توصلت دراسة (Maw, 2006) الى تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في التحصيل الدراسي وفي القدرة على حل المشكلات وكذلك اثبتت دراسة (الجابري ، ٢٠٠٧) تفوق العصف الذهني على الطريقة الاعتيادية في التفكير الناقد والتحصيل الدراسي. واثبتت دراسة (الكنعاني ، ٢٠٠٩) الى تفوق المجموعة التجريبية التي درست على وفق اسلوب العصف الذهني على المجموعة الضابطة في التحصيل ومستويات التفكير الهندسي . وسيقارن الباحث ما سيتوصلان إليه من نتائج مع نتائج الدراسات السابقة وفي الفصل الخاص في البحث الحالي .

إجراءات البحث:

أولا: التصميم التجريبي:

اعتمد التصميم التجريبي ذا الضبط الجزئي لمجموعتين متكافئتين وذات الاختبار البعدي ، لملاءمتهما لهذا البحث، يتكون التصميم من مجموعتين تجريبية الاخرى ضابطة ، كما موضح في الجدول (١).

جدول (١): يبين التصميم التجريبي المعتمد

المجموعة	تكافؤ المجموعات	المتغير المستقل	اختبار بعدي
ألتجريبية		اسلوب العصف الذهني	
الضابطة		الطريقة الاعتيادية	

ثانياً: مجتمع البحث

اختار الباحث المعهد التقني بالبصرة وذلك لانه يعمل مدرسا في المعهد ، يقسم المعهد التقني (٧) أقسام تابعة للاقسام التكنولوجية ، (٥) أقسام تابعة للاقسام الادارية ، (٥) أقسام تابعة للاقسام الطبية.

-عينة البحث:

اتبع الباحث الاجراءات الاتية لاختيار عينة البحث:

١- عينة المعاهد: قام الباحث باختيار المعهد التقني بالبصرة الواقع على طريق الزبير لتطبيق التجربة فيه.

٢- عينة الطلبة: قام الباحث باختيار قسم التقنيات الميكيانيكة بالمعهد وقد اختار شعبتين عشوائياً لعينة بحثه هما شعبتا(أ، ب) وبالطريقة العشوائية تم اختيار الشعبة الاولى (أ) لتمثل المجموعة التجريبية وتدرس على وفق اسلوب العصف الذهني وعدد طلبتها (٤٧) طالباً وطالبة(تم استبعادهم فقط عند حساب نتائج الدراسة) لاعتقاد الباحث انهما يمتلكان خبرات على الموضوعات الرياضية التي تدرس خلال التجربة والشعبة (ب) تمثل المجموعة الضابطة وتدرس على وفق الطريقة الاعتيادية وعدد طلبتها (٤٨) طاباً وطالبة بعد ان تم استبعاد الطلبة الراسبين للسبب نفسه السابق وبذلك اصبح عدد افراد العينة (٩٥) طالبا وطالبة.

ثالثا: مستلزمات البحث

وجد الباحث ان من مستلزمات البحث الحالي القيام بما يأتي:

١- تحديد المادة الدراسية:

تم تحديد المادة الدراسية التي سيتم تدريسيها لافراد المجموعتين التجريبيتين في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٠٨-٢٠٠٩ وهي مدة اجراء التجربةحيث تتكون المادة الدراسية من الموضوعات (تعريف المتجه وطوله، جمع وطرح المتجهات، الضرب العددي للمتجهات، الضرب الاتجاهي للمتجهات، الضرب الثلاثي العددي).

٢- صياغة الاهداف السلوكية:

اعتمد الباحث في وضع الاهداف السلوكية على مفردات منهج مادة الرياضيات المقررة من هيئة التعليم التقني حيث حدد فيه الاغراض السلوكية بشكل عام لذلك قام الباحث وعلى ضوئها باعداد اهداف سلوكية لكل موضوع بلغ عددها (٤٠) غرضاً سلوكياً تقع ضمن ثلاثة مستويات من المجال المعرفي لتصنيف (بلوم) منها (١٦)غرضاً سلوكياً لمستوى المعرفة و(٨) اغراض سلوكية لمستوى الفهم و(١٦) غرضاً سلوكياً لمستوى التطبيق، تم عرضها على مجموعة من الخبراء ملحق (١).

٣- اعداد الخطط الدراسية :

تم اعداد (٢١) خطة دراسية يومية للموضوعات كافة المقرر تدريسها خلال مدة التجربة المقررة لتدريس كل مجموعة من المجموعتين التجريبيتين وعرضها على مجموعة من الخبراء المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس ومن مدرسي ومدرسات الرياضيات ملحق (١) للافادة من مقترحاتهم وارائهم في تحسين صياغة تلك الخطط الدراسية وملاءمتها للاستراتيجية المتبحثين لضمان نجاح التجربة وقد اجرى الباحث بعض التعديلات عليها بناءً على الملاحظات التي طرحت والملحقان (٢، ٣) يوضحان انموذجين لهذه الخطط الدراسية.

رابعاً: أداة البحث

بناء الأداة: لما لم يجد الباحث اختباراً تحصيلياً جاهزاً يغطي موضوعات البحث، فقد اعد بنفسه اختباراً تحصيليا لقياس تحصيل افراد عينة البحث في مادة الرياضيات في ضوء محتوى المادة الدراسية والاهداف السلوكية التي اعدت.

أ- اعداد لائحة مواصفات الخارطة الاختبارية

من متطلبات اعداد الاختبار التحصيلي اعداد جدول المواصفات وهو جدول يربط الاهداف بالمحتوى ويبين الوزن النسبي لكل جزء من الاجزاء المختلفة ومدى تحقيق الاغراض السلوكية للمادة على نحو كبير. (الفتلاوي ، ٢٠٠٤، ص٢٤٠)

حدد الزمن المستغرق في تدريس الموضوعات ، من خلال مجموعة من مدرسي مادة الرياضيات في المعهد التقني، اذ قام كل منهم بتقدير الزمن اللازم لتدريس كل موضوع، ومن ثم تم استخراج الزمن اللازم للتدريس، وتحديد وزن محتوى كل موضوع ، لحساب النسب المئوية لعدد الدروس وكما يلي:

الوزن النسبي للموضوع= (زمن تدريس الفصل/زمن التدريس الكلي) ×١٠٠

الوزن النسبي للمستوى = (عدد الاهداف السلوكية للمستوى الواحد/عدد الاهداف السلوكية الكلي)× ١٠٠
عدد الاسئلة لكل جزء=عدد الاسئلة الكلي×نسبةالتركيز×نسبة الغرض السلوكي (عودة، ١٩٩٨،ص١٤٩)
والجدول (٢) يبين حساب ذلك

جدول (٢) يبين الخارطة الاختيارية بحسب الأهمية النسبية للأهداف السلوكية والفصول الدراسية

ت	الموضوعات	عدد الساعات لكل موضوع	عدد الدقائق لكل موضوع	نسبة اهمية المحتوى	نسبة اهمية الاهداف			
					معرفة ٤٠%	فهم ٢٠ %	تطبيق ٤٠%	عدد الاسئلة
١	تعريف المتجه وطوله	٢	٩٠	١٢,٥	٢	١	٢	٥
٢	جمع وطرح المتجهات	٢	٩٠	١٢,٥	٢	١	٢	٥
٣	الضرب العددي للمتجهات	٤	١٨٠	٢٥	٤	٢	٤	١٠
٤	الضرب الاتجاهي للمتجهات	٤	١٨٠	٢٥	٤	٢	٤	١٠
٥	الضرب الثلاثي العددي	٤	١٨٠	٢٥	٤	٢	٤	١٠
		١٦	٧٢٠	%١٠٠	١٦	٨	١٦	٤٠

وبهذا الاجراء تم تحديد فقرات الاختبار التحصيلي، اذ بلغت (٤٠) فقرة، (٢٠) فقرة من نوع (الاختيار من متعدد) ولكل فقرة اربعة بدائل للاجابة واحدة منها هو الصحيح فضلاً عن (٢٠) فقرة من الصح والخطأ.

ب- صدق الاختبار Test Validity:

يقصد بصدق الاختبار بأنه "قدرة الاختبار على قياس السمة التي وضع من اجلها" (ملحم، ٢٠٠٠، ص٢٧٠). وقد قام الباحث باستخراج كل من الصدق الظاهري وصدق المحتوى وذلك بعرضها في استبانه على مجموعة من الخبراء والمحكمين في مجال طرائق تدريس الرياضيات وطرائق التدريس العامة (ملحق١). فضلاً عن كون الخارطة الاختبارية تعد من متطلبات صدق المحتوى.

ج- التحليل الاحصائي لفقرات الاختبار:

ان تحليل الفقرات يساعد معد الاختبار على التأكد من ان فقرات الاختبار تراعي الفروق الفردية بين الطلاب من حيث وسهولتها وصعوبتها وقدرتها على التمييز بين الطلاب ذوي القابليات العالية وذوي القابليات الضعيفة (ابو زينة، ١٩٩٢، ص٤٥).

لذا قام الباحث بحساب ماياتي:

١- معامل صعوبة الفقرات :

قام الباحث بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من غير عينة البحث الاساسية ماخوذة من مجتمع البحث الاصلي اختيرت بصورة عشوائية بلغ عدد افرادها ٩٥ طالبا. تم حساب معامل صعوبة الفقرات فتراوحت بين (٠.٢٨ – ٠.٧٨) وتعد الفقرة جيدة اذا كان معامل صعوبتها يتراوح بين (٠.٢٠-٠.٨٠) (Eble, 1972, p.66)

٢- القوة التميزية:

تم حساب القوة التميزية لفقرات الاختبار حسب المعادلة الخاصة بذلك وقد تراوحت بين (٠.٣٠-٠.٦٨)، كما اعتمدت نسبة (٢٥%) فاكثر معياراً لقبول القوة التميزية (ملحم، ٢٠٠٠، ص٢٥) وتبين ان جميعها ضمن المدى المقبول. كما قام الباحث بفحص فعالية البدائل الخاطئة واثبتت فعاليتها اذ كانت جميع القيم سالبة.

٣- ثبات الاختبار : Test Reliablity

لحساب ثبات الاختبار عليه قام الباحث بتطبيق الاختبار على عينة من غير عينة البحث بلغ عدد افرادها (٣٠) طالبا بعد ان درسوا الموضوعات المقررة نفسه في التجربة، واستخدمت طريقة (التجزئة النصفية Split-half) لحساب ثبات الاختبار، لكونها من الطرق الشائعة في حساب ثبات الاختبار، وفيه قسمت فقرات الاختبار الى نصفين، يضم الاول درجات الفقرات الفردية، والثاني درجات الفقرات الزوجية ثم قام بحساب معامل الارتباط بين درجات الطلبة باستخدام (معامل الارتباط بيرسون) فكان معامل الثبات المستخرج (٠.٧٣١)، وباستخدام معادلة جيتمان بلغ معامل ثبات الاختبار (٠.٨٤). وهو معامل ثبات جيد للاختبارات الصفية. (ملحم، ٢٠٠٠، ص٢٦٥)

خامساً: تطبيق التجربة

- بدأت التجربة بتاريخ ٢٠٠٩/٢/١٨

- قام الباحث بتدريس مجموعتي البحث بنفسه وبواقع (٤) حصص في الاسبوع لكل مجموعة، وكان اسلوب تطبيق التجربة كما يأتي:

أ- المجموعة التجريبية التي تدرس على وفق اسلوب العصف الذهني

درست هذه المجموعة باستخدام أسلوب العصف الذهني وفق الخطوات الآتية:

١- تهيئة أذهان الطلبة للموضوع وزيادة دافعيتهم وانتباههم للدرس من خلال مناقشة مفتوحة.

٢- تحديد الموضوع (المشكلة) ومناقشتها وذلك بإعطاء مقدمة نظرية (ملخص) مناسبة عن الموضوع شريطة عدم الإسهاب في التفاصيل لكي يتاح للطالب/الطالبة التفكير بعناصر الموضوع الأخرى.

٣- إعادة صياغة المشكلة على شكل سؤال او أسئلة.

٤- تذكير الطلبة بقواعد العصف الذهني والتي تتضمن تقديم الأفكار من قبل الطلبة بغض النظر عن خطئها او صوابها وان لا يكون هناك انتقاد لأفكار الآخرين وعدم الإطالة في الجواب والاستفادة من أفكار الآخرين وتطويرها.

٥- تعين مقرر الجلسة، كلف الباحث (قائد المجموعة) لتدوين أفكار مجموعته.

٦- الطلب من الطلبةالبدء بإعطاء أفكارهم (إجاباتهم على الأسئلة) الى قائد المجموعة.

٧- تحفيز الطلبة في حالة نضوب الأفكار من خلال تقريب بعض الأفكار او مطالبتهم بإمعان النظر في الأفكار المطروحة.

٨- مناقشة الطلبة في الأفكار المطروحة من اجل تقيمها وتصنيفها إلى أفكار أصيلة ومفيدة وقابلة للتطبيق وأفكار مستثناة لأنها غير عملية وغير قابلة للتطبيق.

٩- تلخيص الأفكار المفيدة من قبل الباحث وعرضها على الطلبة.

١٠- تحديد الواجب البيتي.

ب- المجموعة الضابطة وتدرس على وفق الطريقة الاعتيادية:

وقد اتبع الباحث الأسلوب الآتي في تطبيق التجربةعلى أفراد هذه المجموعة:

- تحديد الهدف من الدرس.
- أعطى الباحث مقدمة بسيطة عن الموضوع الجديد وربطه بالخبرات السابقة للطلبة.
- شرح المادة العلمية للطلبة ومن ثم توجيه الأسئلة الخاصة بالموضوع ومناقشتهم في الأجوبة المطروحة.

- إشراك الطلبة بحل بعض الأنشطة والتدريبات التي تخص موضوع الدرس.
- يلخص الباحث موضوع الدرس.
- تحديد الواجب البيتي والذي يتضمن حل تمرينات الكتاب المقرر.

تطبيق الاختبار النهائي:

طبق الاختبار النهائي على عينة البحث بتاريخ ٢٠٠٩/٥/١٤م في الساعة الثامنة والنصف صباحاً. بعد ان تم تبليغ أفراد العينة في المجموعتين بموعد الاختبار قبل أسبوع من تطبيقه كي يتهيأ أفراد عينة البحث له بصورة صحيحة ومتكافئة. وقد اشرف الباحث بأنفسهم على تطبيق الاختبار من اجل المحافظة على سلامة الاختبار، وقد اسند دور المراقبة الى مدرسين من المعهد التقني وسار الاختبار بشكل طبيعي.

تصحيح الاختبار:

بعد الانتهاء من اجراء الاختبار قام الباحث بتصحيح الإجابة عن فقرات الاختبار حيث كانت الدرجة النهائية للاختبار محصورة بين (٠-١٠٠) درجة وقد جعل الباحث الأسماء سرية وبعد تصحيح الإجابات وجد ان اعلى درجة كانت (٩٢) وادنى درجة كانت (٤٩).

سابعاً: الوسائل الاحصائية: استعمل الباحث الوسائل الإحصائية الآتية:

١- **الاختبار التائي (T-test) لعينتين مستقلتين مختلفتي العدد.** (جابرواحمد،١٩٧٣،ص٣١٨)

$$ت = \frac{م_1 - م_2}{\sqrt{\frac{ع_1^2 ن_1 + ع_2^2 ن_2}{ن_1 + ن_2 - 2}\left(\frac{1}{ن_1} + \frac{1}{ن_2}\right)}}$$

٢- **معامل صعوبة الفقرات :** هـ = ص/ ن(دوران،١٩٨٥،ص١٢٧)

٣- **معامل تمييز الفقرات** :

$$\frac{ع - م}{ن/2}$$ (دوران،١٩٨٥،ص١٢٥)

٤-**فعالية البدائل الخاطئة** : **فعالية البديل =** ن.ع.م. – ن. د. م. / ن (عودة ،١٩٨٥ ،ص١٢٥)

٥- معامل ارتباط (بيرسون): (البياتي،١٩٧٧،ص٩٣)

$$ر = \frac{ن مجـ س ص - (مجـ س)(مجـ ص)}{\sqrt{[ن مجـ س^{٢} - (مجـ س)^{٢}][ن مجـ ص^{٢} - (مجـ ص)^{٢}]}}$$

٦- معادلة (جيتمان): $ر = ٢ (١ - \frac{ع^{٢}_{أ} - ع^{٢}_{ب}}{ع^{٢}_{أب}})$. (الامام واخرون،١٩٩٠،ص١٦٠)

عرض النتائج وتفسيرها

أولا : عرض النتائج

نصت الفرضية على انه "لايوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسط درجات تحصيل الطلبة الذين يدرسون على وفق اسلوب العصف الذهني ومتوسط تحصيل الطلبة الذين يدرسون على وفق الطريقة الاعتيادية وللتأكد من صحة هذه الفرضية تم حساب الوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات أفراد المجموعتين التجريبيتين فكان الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (٧٣) والإنحراف المعياري(١٣,٩٠٧) في حين كان الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (٦٧,٨٧٥) والإنحراف المعياري (١٤,٥٦٦)، وباستخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين تبين ان القيمة التائية المحسوبة تساوي (٢,١٤٢) وهي اكبر من القيمة التائية الجدولية والبالغة (١,٩٨) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وبدرجة حرية (٩٣) وكما مبين بالجدول (٢)

جدول (٢)

يبين الوسط الحسابي والإنحراف المعياري لدرجات أفراد المجموعتين التجريبيتين في الاختبار التحصيلي وقيمة (ت) المحسوبة والجدولية ومستوى الدلالة

المجموعة	العينية	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة عند مستوى ٠.٠٥
					المحسوبة	الجدولية	
الاولى	٤٧	٧٣	١٣,٩٠٧	٩٣	٢,١٤٢	١,٩٨	دالة احصائياً
الثانية	٤٨	٦٧,٨٧٥	١٤,٥٦٦				

مما يدل على وجود فرق ذي دلالة احصائية لصالح المجموعة التجريبية التي تدرس على وفق اسلوب العصف الذهني.

ثانيا: تفسير النتائج

اظهرت نتائج الدراسة الحالية تفوق افراد المجموعة التجريبية الاولى التي درست على وفق اسلوب العصف الذهني على اقرانهم في المجموعة الضابطة والتي درست على وفق الطريقة الاعتيادية في التحصيل ويعزي الباحث السبب في ذلك الى:

- أن العصف الذهني أسلوب تدريسي يجعل الطلاب يمارسون العمليات العقلية المختلفة من ملاحظة ووصف وتصنيف واستنتاج وتنبؤ وغيرها من عمليات التعلم ، اذ هنا لا يعطى الطالب خبرات التعلم كاملة وجاهزة، وإنما عليه أن يبذل جهداً في اكتسابها والحصول عليها، وهذا ما مكن الطلاب من تركيز قواهم العقلية في إيجاد حلول لما يواجهونه او يقومون به ، ويرى بياجيه بأنه "لا يوجد تعلم حقيقي إلا إذا أنهمك الفرد عقلياً في تعلم تلك المعلومات" (قلادة ، ١٩٨٢، ص٢١٧).
- أن هذا الأسلوب جعل الطالب مركز الثقل في العملية التعليمية، اذ أن أسلوب صياغة الأسئلة يجعل من الطالب نشطاً طول مدة الدرس وهذا الأمر لم يعتد عليها الطالب من قبل، اذ توجب عليه التعرف على الخواص المتعددة للمفهوم ومن ثم تمييز الأمثلة عن اللامثلة من خلال معرفة الخواص المتميزة لكل منهما، وإيجاد العلاقات بين تلك الخواص، وذلك من خلال حل المسائل الرياضياتية التي يتضمنها الدرس،
- يراعي أسلوب العصف الذهني الأسس النفسية في التعلم ويراعي الفروق الفردية بين الطلاب ويشجع المناقشة الجماعية ويوفر التعزيز الفوري، ويعطي للطالب دوراً ايجابياً في المشاركة بإدارة الدرس، وهذا حفز أذهانهم في إطلاق أفكارهم لحل المشكلات دون خوف او تردد. ومن ثم زاد من إمكانياتهم في الفهم والتطبيق والاستنتاج.
- وفر أسلوب العصف الذهني قاعدة من المعلومات للطلاب، زادت من إدراكهم لطبيعة المشكلة الرياضياتية او ما يقومون به. كما أن تأجيل انتقاد الأفكار، وإمكانية البناء على أفكار الآخرين والمساعدة الجماعية في اتخاذ القرار وتقييم الحلول أدت إلى حصول الطالب على كم من المعلومات مما زاد في تحصيلهم. وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة كل من (Maw, 2006) (الجابري، ٢٠٠٧) (الكنعاني، ٢٠٠٩).

ثالثاً: الاستنتاجات

في ضوء ما انتهى إليه البحث الحالي من نتائج، يمكن استنتاج ما يأتي:

أ- العصف الذهني يعطي دوراً جديداً للمدرس بعيداً عن الإلقاء وتحمل العبء الأكبر في الدرس، اذ يكون دور المدرس طرح المشكلات الرياضية وإثارة خبرات المتعلمين السابقة لربطها مع التعلم الجديد، والتوجيه، مما شجع المتعلمين على فهم المفاهيم وتقويم أخطائهم الشائعة وتعديل الإجابات غير المناسبة.

ب- استخدام العصف الذهني يشعر الطلاب بدورهم في صنع الدرس، اذ لاحظ الباحث أن كل طالب كانت لديه الرغبة في طرح التساؤلات والمشاركة الايجابية في التعلم ويعد ذلك مؤشراً على حصولهم على تعزيز داخلي يدفعهم لتعلم المزيد وبشوق مما أدى الى زيادة ثقة الطالب بنفسه وتحرره من التردد والخجل وثقته في التعبير عن أفكاره بل بإطلاق العنان لتفكيره.

ج- أن أسلوب العصف الذهني جعل الطلبة يفكرون في المادة ليس كوحدات دراسية فقط بل كعمليات عقلية لها ما يناظرها في مخططاته العقلية والتي نظمت من خلال الأسلوب.

د- أظهرت النتائج أن تعلم مادة الرياضيات تحتاج الى تخطيط دقيق وممارسة تفاعلية بين المدرس والطالب ضمن بيئة تعليمية منظمة.

رابعاً : التوصيـــات

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث الحالي يوصي الباحث بما يأتي:

أ- استخدام أسلوب العصف الذهني في تدريس مادة الرياضيات لطلاب المرحلة الاولى/المعهد التقني لما له من اثر في زيادة تحصيل الطلاب في مادة الرياضيات.

ب- ضرورة حث مدرسي ومدرسات مادة الرياضيات على استخدام أسلوب العصف الذهني لتدريس بعض الموضوعات الرياضية لأنهما يحفزان الطلاب في اظهار إمكانياتهم العقلية.

ت- إقامة دروس أنموذجية من قبل المشرفين الاختصاصيين في الرياضيات تبين كيفية تنفيذ خطوات كل درس من دروس الرياضيات على وفق كل من العصف لمدرسي ومدرسات مادة الرياضيات.

خامساً : المقترحات

استكمالاً لما توصلت إليه الدراسة الحالية فأن الباحث يقترح الآتي:

- إجراء بحث مماثل للبحث الحالي على طلبة المرحلة الثانية/المعهد التقني للتعرف على فاعلية العصف في التحصيل والتفكير الرياضي او التفكير الناقد.
- بناء برنامج تعليمي على وفق أسلوب العصف الذهني لتدريس مادة الرياضيات للمرحلة الاولى/المعهد التقني.
- د- إجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية وبمتغيرات أخرى لم تتناولها الدراسة الحالية مثل (الجنس- الاستبقاء- الدافعية... الخ).

المصـــادر

١- إبراهيم ، مجدي عزيز (٢٠٠٤): **استراتيجيات التعليم واساليب التعلم** ، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة.

٢- ابو جادو، صالح محمد علي (٢٠٠٠): **"علم النفس التربوي** ، ط٢، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان.

٣- ابو رياش، حسين محمد (٢٠٠٧): **التعلم المعرفي**، ط١ ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان.

٤- ابو زينه، فريد كامل (١٩٩٢): **أساسيات القياس والتقويم في التربية** ، مكتبة الفلاح ، الكويت.

٥- 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 ام القرى، مكة المكرمة.

٦- دافيدوف، ليندل (١٩٨٣): **مدخل علم النفس**. ترجمة سيد الطواب وآخرون، دار ماكجروهيل للنشر، مكتبة التحرير.

٧- روشكا، الكسندر (١٩٨٩): **الإبداع العام والخاص**، ترجمة غسان عبدالحي ابو الفخر، عالم المعرفة، مطابع السياسة، الكويت.

٨- زيتون، حسن حسين (٢٠٠١): **تصميم التدريس رؤية منظومية**. عالم الكتب، القاهرة.

٩- سليمان، ممدوح محمد (١٩٨٨) : "اثر ادراك الطالب المعلم للحدود الفاصلة بين طرائق واساليب واستراتيجيات التدريس، **مجلة رسالة الخليج العربي**، العدد (٢٤)، تصدر عن مكتب التربية لدول الخليج العربي، ص١٢٢-١٣٢.

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

١١- صالح، هناء محمد (٢٠٠٤): "اثر العصف الذهني في تنمية التفكير العلمي والتحصيل الدراسي للمرحلة المتوسطة، **(رسالة ماجستير غير منشورة)**، بغداد.

١٢- عبادة، احمد (٢٠٠١): **قدرات التفكير ألابتكاري والذكاء والتحصيل الدراسي في مرحلة العليم الإعدادي**، ط١، مركز الكتاب للنشر، مطابع أسوان، القاهرة.

١٣- عبدالسميع، عبدالرزاق صلاح (٢٠٠٢): "العلم واساليب التدريس"، **مجلة العلم**، جامعة حلوان، مصر (الانترنيت).

١٤- عبد نور، كاظم وشمعون قيس كبرو (١٩٩٤): **اثر استخدام مباديء العصف الذهني على كم ونوع الافكار التي ينتجها الطلبة المتميزون والمتميزات** ، جامعة التكريت ، كلية التربية للبنات ، صلاح الدين . عبدالسميع ، عبدالرزاق صلاح (٢٠٠٢): "العلم واساليب التدريس" ، **مجلة العلم** ، جامعة حلوان ، مصر (الانترنيت) .

١٥- العبيدي ، نور عبدالملك ناجي (٢٠٠٧): اثر انموذج لاندا في تحصيل المفاهيم الفيزيائية واستبقائها. أطروحة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية الأساسية ، الجامعة المستنصرية ، بغداد .

١٦- عدس، عبدالرحمن وآخرون (١٩٩٦): **علم النفس التربوي** ، ط٢ ، منشورات جامعة القدس المفتوحة ، عمان .

١٧- عزيز، عمر إبراهيم (٢٠٠٦): **العصف الذهني وأثره في تنمية التفكير الابتكاري** ، ط، دار دجلة للنشر والتوزيع ، عمان .

١٨- عودة ، احمد سليمان (١٩٩٨): **القياس والتقويم في العملية التدريسية** ، ط٣ ، دار الأمل للنشر والتوزيع ، الأردن .

١٩- الفتلاوي ، سهيلة محسن كاظم (٢٠٠٤): **تفريد التعليم في إعداد وتأهيل المعلم أنموذج في** قطامي ، نايفة (٢٠٠١): **تعليم التفكير في المرحلة الأساسية** ، ط١، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان.

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

٢١- قطامي، نايفة (٢٠٠١): **تعليم التفكير في المرحلة الأساسية**، ط١، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، عمان .

٢٢- القلا ، فخر الدين (١٩٧٩): "إعداد الطالب المعلم في معاهد المعلمين والمعلمات لاستخدام تقنيات التعلم" **مجلةتكنولوجيا التعليم** ، العدد (٣) ، السنة (٢)، حزيران .

٢٣- (١٩٩٣): طريقة عصف الدماغ في التربية السكانية ، **محاضرة مقدمة إلى ندوة التربية السكانية** ، دمشق (غير منشور) .

٢٤- قلادة، فؤاد سليمان (١٩٨٢): **الأساسيات في تدريس العلوم** ، دار المطبوعات الجديدة ، الإسكندرية، مصر.

٢٥- الكنعاني، عبدالواحد محمود (٢٠٠٩): "فاعلية العصف الذهني والانموذج التعليمي للاندا في التحصيل ومستويات التفكير الهندسي لدى طلاب المرحلة لمتوسطة في مادة الرياضيات". اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، ابن الهيثم ، جامعة بغداد ، بغداد .

٢٦- كوجك، كوثر حسين (١٩٩٧): **اتجاهات حديثة في المناهج وطرق التدريس** ، ط٢، عالم الكتب ، القاهرة.

٢٧- مطالقة، سوزان خلف مصطفى (١٩٩٨): "اثر أسلوب العصف الذهني في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف الثامن والتاسع الأساس ، **(رسالة ماجستير غير منشورة)**، جامعة اليرموك، كلية التربية والفنون اربد.

٢٨- مؤسسة شومان (٢٠٠٣): العصف الذهني، من **إصدارات المؤسسة**، عمان.

٢٩- محمد، حفني إسماعيل (٢٠٠٣):**" التعلم باستخدام استراتيجيات العصف الذهني"، كلية المعلمين الباحة** (الانترنيت).http://www.Bahaedu.Gov.sa/trining/creative.htm .

٣٠- معن، عبدالحميد ابراهيم (٢٠٠٧): "تصميم تعليمي-تعلمي لمحاكاة مفهوم الميكانيكية باستخدام الحاسوب، **(أطروحة دكتوراه غير منشورة)**، جامعة ام درمان الإسلامية، السودان.

٣١- ملحم، سامي محمد (٢٠٠٠): **القياس والتقويم في التربية وعلم النفس**، ط١، دار المسيرة، عمان.

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

33- Chaplin, J. P. (1971): "**Dictionary of Psychology**" 4th. Ed. New York.

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

35- Feldman, D. C. and Arnold, H. J (1983): **Managing Individual and Group Behaviour in organizationsLondon**: McGraw-Hill international Book Company, **London**

36- Locke, J. (2003): Whatar Innovation, Creativity and Designs. www//htm thinksmart.com ERJC

37- 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.

ملحق (١)يبين أسماء المحكمين والخبراء ونوع الاستشارة العلمية

أسم الخبيـــــر	نوع الاستشارة			
	الأغراض السلوكية	الخطط الدراسية	صدق فقرات الاختبارالقبلي	صدق فقرات الاختبار البعدي
أ.د. سعيد جاسم الأسدي/ فلسفة التربية/كلية التربية/جامعة البصرة	×			×
أ.م.د. فؤاد كاظم حميد/رياضيات/كلية التربية/جامعة البصرة		×	×	×
أ.م.د. عياد اسماعيل صالح/ارشاد تربوي/كلية التربية/جامعة البصرة	×	×	×	×
أ.م.د. حبيب مطشرعبود/رياضيات/كلية التربية/جامعة البصرة		×	×	×
أ.م.د. صلاح خليفة اللامي/مناهج وطرق تدريس/كلية التربية/جامعة البصرة	×	×	×	×
أ.م.د. يحيى هاشم الخفاجي/الرياضيات/كلية التربية/جامعة البصرة		×	×	×
أ.م.د. هاشم عبدالخالق كشكول/رياضيات/ كلية التربية/جامعة البصرة		×	×	×
أ.م.د. امل عبدالرزاق /ارشاد تربوي/كلية التربية/جامعة البصرة	×			×
م.م.حميد مهدي/هندسة ميكانيك/مدرس رياضيات/المعهد التقني/بصرة		×	×	×
م.م.ميثم ياسين/هندسة ميكانيك/مدرس رياضيات /المعهد التقني/بصرة		×		×

ملحق(٢) نموذج لخطة درس باستخدام العصف الذهني

اليوم والتاريخ: **الشعبة:**

المرحلة: الاولى الموضوع: الضرب الاتجاهي للمتجهات

المادة :الرياضيات **الفصل :المتجهات**

الهدف العام من الدرس: ان يتعرف الطلبة على الضرب الاتجاهي للمتجهات.

الاغراض السلوكية: جعل الطالب قادرا على ان:

١ - يعرف الضرب الاتجاهي ويذكر رمزه.

٢- يميز بين الضرب العددي والاتجاهي.

٣- يذكر خواص الضرب الاتجاهي.

٤- يكتب قانون الضرب الاتجاهي.

٥- يستنتج ان حاصل الضرب الاتجاهي يعطي متجها عموديا على المستوي الذي يحوي المتجهين.

٦- يستنتج ان طول المتجه الناتج من الضرب الاتجاهي يساوي مساحة متوازي الاضلاع.

الوسائل التعليمية: السبورة،اقلام للكتابة على السبورة ،ادوات هندسية(مسطرة)،منهج مادة الرياضيات.

المقدمة(التمهيد):(١٠دقائق)

في بداية الدرس يقوم المدرس (الباحث) بتهيئة اذهان الطلبة للموضوع الجديد "الضرب الاتجاهي للمتجهات "وربطه مع الموضوع السابق "الضرب العددي للمتجهات" من خلال توجيه الاسئلة ومناقشتهم عليها.

المدرس: اذا كان لدينا المتجهان $A=a_1i+a_2j+a_3\ k$ ، $B=b_1\ i+b_2\ j+b_3\ k$ فكيف نحصل على الضرب العددي للمتجهين.

طالب١: نضرب $a_1 .b_1$,$a_2 .b_2$,$a_3 .b_3$

طالب٢: حاصل ضرب $i.i=j.j=k.k=1$

طالب٣:اذن $A.B=a_1\ b_1 +a_2\ b_2 +a_3\ b_3$

المدرس : ماذا لو استخدمنا الان الضرب الاتجاهي بدل الضرب العددي للمتجهات ومن ثم ماهي طريقة ايجاد الضرب الاتجاهي .هذا ما سنناقشه في درسنا لهذا اليوم.

العرض : (٢٥ دقيقة)

قبل البدء بالدرس يقوم الباحث بالاجراءات الآتية:

١- يقسم طلبة الصف الى ثلاث مجموعات متساوية.

٢- يعين مقرر للجلسة ليدون الافكار على السبورة.

٣- يعين قائد لكل مجموعة،ويتم التناوب بين افراد المجموعة لقيادتها.

استخدام العصف الذهني يتطلب التسلسل الآتي:

الموضوع: "الضرب الاتجاهي للمتجهات

تحديد ومناقشة المشكلة (موضوع الجلسة):

يقوم الباحث(رئيس الجلسة)بتقديم عرض موجز حول الضرب الاتجاهي للمتجهات .

لاحظ **عزيزي الطالب**:

يرمز للضرب الاتجاهي بالرمزAXB . ان حاصل الضرب الاتجاهي للمتجهين يعطي متجها ثالثا يكون عموديا على المستوي الذي يحوي المتجهين وطول هذا المتجه يساوي مساحة متوازي الاضلاع.

ولكن كيف نجد الضرب الاتجاهي؟.

مثال: اذا كان المتجه $A=a_1i+a_2j+a_3k$, $B=b_1i+b_2j+b_3k$ جد AxB

باستخدام طريقة المحددات نجدAxB

حيث

$$AXB = \begin{vmatrix} i & j & k \\ a1 & a2 & a3 \\ b1 & b2 & b3 \end{vmatrix}$$

اعادة صياغة المشكلة:

الجلسة الاولى: يقوم الباحث (رئيس الجلسة)بصياغة المشكلة الاولى وعلى النحو التالي:

س/اذا كان المتجه $A=3i+2j,B=2i-k$

١- اثبت ان AXB= −BXA

٢- تسجيل تعميم حول النتائج التي توصلت اليها.

تهيئة جو العصف الذهني:

يقوم الباحث بشرح الاجراءات وتذكير الطلبة بقواعد العصف الذهني وكما ياتي:

١- اذكر افكارك بغض النظر عن خطأها او صوابها اوغرابتها .

٢ –لا تنتقد افكار الاخرين او تعترض عليها.

٣- لا تسهب بالكلام وحاول الاختصار ما استطعت.

٤- استمع لتعليمات رئيس الجلسة ونفذها.

٥- اعط فرصة لمقرر الجلسة لتدوين الافكار.

افكار الطلبة (المتوقعة) يدون مقرر الجلسة اجابات الطلبة على السبورة:

ملاحظة: هذه الافكار تمثل توقع المدرس،ولكن من المؤكد ان الطلبة لديهم افكار مختلفة،منها الصحيحة ومنها الخاطئة وافكار اخرى غريبة سيطلع الباحث عليهاعند تدريسه الموضوع،ثم يجري بعد ذلك تقويم الافكار.

$$AXB = \begin{vmatrix} i & j & k & i & j \\ 3 & 2 & 0 & 3 & 2 \\ 2 & 0 & -1 & 2 & 0 \end{vmatrix}$$

$$BXA = \begin{vmatrix} i & j & k & i & j \\ 2 & 0 & -1 & 2 & 0 \\ 3 & 2 & 0 & 3 & 2 \end{vmatrix} = 0i - 3j + 4k$$

$$2j + 2i - 3k = 2i - j + k$$

$$= 2i + 2j + 3k - 3j - 0i - 4k = 2i - j + 3k$$

اذن AXB = BXA

$$AXB = \begin{vmatrix} i & j & k & i & j \\ 3 & 2 & 0 & 3 & 2 \\ 2 & 0 & -1 & 2 & 0 \end{vmatrix}$$

$$4i + 0j + 3k - 4k - BXA = \begin{vmatrix} i & j & k & i & j \\ 2 & 0 & -1 & 2 & 0 \\ 3 & 2 & 0 & 3 & 2 \end{vmatrix}$$

$0i+3j=4i+3j-k$

$0i-3j+4k-0k+2i+2j = 2i-j+4K$

$AXB \neq BXA$ اذن

٣- $AXB = \begin{vmatrix} i & j & k & i & j \\ 3 & 2 & 0 & 3 & 2 \\ 2 & 0 & -1 & 2 & 0 \end{vmatrix}$

$2i+0j+0k-4k-0i+3j = -2i+3j-4k$

$=-(2i-3j+4k)=-BXA$

$= - \quad BXA = \begin{vmatrix} i & j & k & i & j \\ 2 & 0 & -1 & 2 & 0 \\ 3 & 2 & 0 & 3 & 2 \end{vmatrix}$

$=0i-3j+4k-0j+2i+0k = 2i-3j+4k$

نتوصل الى التعميم الاتي:

ان الضرب الاتجاهي للمتجهات ليس عملية ابدالية التقييم: يقوم الباحث(رئيس الجلسة) بمناقشة الطلبة في الافكار المطروحة من اجل تقييمها وتصنيفها.

أ- افكار اصيلة ومفيدة وقابلة للتطبيق.

ب- افكار مفيدة ولكنها غير قابلة للتطبيق وتحتاج الى مزيد من البحث.

ج- افكار مستثناة لانها غير عملية وتحتاج المزيد من البحث.

يلخص الباحث الافكار القابلة للتطبيق ويكتبها على السبورة .

الجلسة الثانية: يقوم الباحث (رئيس الجلسة) بصياغة المشكلة الثانية وعلى النحو الاتي:

باستخدام طريقة ايجاد المتجه الواصل بين نقطتين والضرب الاتجاهي هل يمكنك ايجاد متجهين من النقاط$p(1,2,3),q(2,3,4),r(2,1,5)$ مع :

١- ايجاد مساحة متوازي الاضلاع .

٢- تسجيل تعميم حول النتائج التي توصلت اليها .

افكار الطلبة:(المتوقعة) يدون مقرر الجلسة اجابات الطلبة على السبورة .

١- pq=i+j+k ,pr=i-j+2k

$$pqxpr = \begin{vmatrix} i & j & k & i & j \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 & 1 & -1 \end{vmatrix}$$

=2i+j-k-j-2i+k=3i-j-2k

حجم متوازي الاضلاع=$\sqrt{3^2+(-1)^2+(-2)^2}=\sqrt{14}$

2-pq=i+j+k ,pr=i+j+2k , $pqxpr=\begin{vmatrix} i & j & k & i & j \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 1 & 1 \end{vmatrix}$ =2i+j+k-2j-i-k= i-j-k $|pqxpr|$

$=\sqrt{1^2+(-1)^2+(-1)^2}=\sqrt{3}$

٣- pq=i+j+k ,pr= i-j+2k

$$pqxpr= \begin{vmatrix} i & j & k & i & j \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 & 1 & -1 \end{vmatrix}$$

=2i-j+k-2j+j-k =3i-3j

$|pqXpr|=\sqrt{3^2+(-3)^2}=\sqrt{18}$

نتوصل الى التعميم الاتي:

طول المتجه الناتج من الضرب الاتجاهي يساوي مساحة متوازي الاضلاع

التقييم: يقوم الباحث بمناقشة الطلبة في الافكار المطروحة من اجل تقييمها وتصنيفها.

يلخص الباحث الافكار القابله للتطبيق ويكتبها على السبورة.

١- A.B =4+16+4

٢- $AXB=\begin{vmatrix} i & j & k & i & j \\ 1 & 2 & 1 & 1 & 2 \\ 4 & 8 & 4 & 4 & 8 \end{vmatrix}$ =8i+4j+8k-4j-8i-8k=0

٣- $AXB = \begin{vmatrix} i & j & k & i & j \\ 1 & 2 & 1 & 1 & 2 \\ 4 & 8 & 4 & 4 & 8 \end{vmatrix}$ $=8i+8j+k-8j-4i+2k \ =4i+3k$

الجلسة الثالثة:يقوم الباحث (رئيس الجلسة) بصياغة المشكلة الثالثة وعلى النحو الاتي:

كيف تحل هذه المشكلة: لديك المتجهان A=i+2j+k,B=4i+8j+4k اثبت ان المتجه A يوازي المتجهB .

افكار الطلبة:(المتوقعه) يدون مقرر الجلسة اجابات الطلبة على السبورة.

التقييم:يقوم الباحث بمناقشة الطلبة في الافكار المطروحة من اجل تقييمها وتصنيفها.

يلخص الباحث الافكار القابلة للتطبيق ويكتبها على السبورة.

التقويم(١٠ دقائق)

١- اذا علمت ان رؤوس مثلث هي (1,5)و(5,3-)و(1,1)

أ- اثبت ان ارتفاع المثلث عمودي على قاعدته

ب-جد مقداره.

ملاحظـــة :

١-يقوم الباحث بتحفيز الطلبة اذا ما لاحظ ان معين الافكار قد نضب لديهم كأن يطلب منهم تطوير الافكار المطروحة والاستنتاج منها او الربط بينها وصولا الى فكرة جديدة .

٢- يقوم الباحث بتذكير الطلبة بقواعد العصف الذهني قبل طرح افكارهم ولكن الباحث هنا اكتفى بذكرها في الجلسة الأولى للاختصار

الواجب البيتي:

١- اثبت ان الشكل المحدد بالنقاط الآتية مربع (0,0) ,(0,2),(2,2),(2,0).

٢- جد المتجه العمودي على المتجهين A=4i+5j-k ,B=i-j=5k

ملحق(٣) نموذج لخطة درس وفق الطريقة التقليدية

اليوم والتاريخ: الشعبة : أ

المرحلة: الاولى الموضوع: الضرب الاتجاهي للمتجهات

المادة : الرياضيات الفصل: المتجهات

م/ خطة الدرس

الهدف العام من الدرس: ان يتعرف الطالب على مفهوم الضرب الاتجاهي للمتجهات

الاغراض السلوكية : ان يكون الطالب قادرا على ان :

١- يعرف الضرب الاتجاهي ويذكر رمزه

٢- يميز بين الضرب العددي والاتجاهي .

٣- يذكر خواص الضرب الاتجاهي .

٤- يكتب قانون الضرب الاتجاهي .

٥- ستنتج ان حاصل الضرب الاتجاهي يعطي متجها عموديا على المتجهين .

٦- يستنتج ان طول المتجه من الضرب الاتجاهي يساوي مساحة متوازي الاضلاع .

الوسائل التعليمية : السبورة ، اقلام كتابة على السبورة ، محاضرات مادة الرياضيات ، ادوات هندسية (مسطرة) .

المقـــــدمـــة (التمهيد)

في بداية الدرس نراجع الدرس السابق (الضرب العددي للمتجهات وخواصه) وذلك بتوجيه بعض الاسئلة الى الطلبة لجلب انتباههم للدرس .

نبدأ بكتابة المتجهين $A=a_1i+a_2j+a_3k$ والمتجه $B=b_1 i+b_2 j+b_3 k$

نسأل الطلبة : كيف نحصل على الضرب العددي للمتجهين.

طالب ١:نضرب $a_1 b_1$, $a_2 b_2$,$a_3 b_3$

طالب ٢:حاصل ضرب $i.i=j.j=k.k=1$

طالب ٣:اذن $A.B = a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$

بعد ان عرفنا ان حاصل الضرب العددي وعرفنا كيفية ايجاده اذا علم المتجهان ناخذ اليوم موضوعا جديدا له علاقة بالموضوع السابق ولكن سوف لا يكون الضرب عددي وانما ضرب اتجاهي .

العرض:في البداية عزيزي الطالب يجب ان تعلم ان المتوقع منك بعد دراستنا لهذا الموضوع ان تكون قادرا على ان :

١- تعرف الضرب الاتجاهي وتذكر رمزه .

٢- تميز بين الضرب العددي والاتجاهي .

٣- تذكر خواص الضرب الاتجاهي .

٤- تكتب قانون الضرب الاتجاهي .

٥- تستنتج ان حاصل الضرب الاتجاهي يعطي متجها عموديا على المتجهي .

٦- تستنتج ان طول المتجه من الضرب الاتجاهي يساوي مساحة متوازي الاضلاع .

بعد ذلك ابدأ بسؤال الطلبة :ماذا نقصد بالضرب الاتجاهي ين المتجهين

استمع الى اجابات الطلبة وعزز صاحب الاجابة الصحيحة ثم اكتب على السبورة التعريف الآتي :

التعريف : اذا كان لدينا المتجهان A,B وθ الزاوية بين المتجهين فان حاصل الضرب الاتجاهي لهما يرمز له بالرمز AXB ويمثل بالقانون الآتي $AXB=|A||B|\sin\theta$

حيث $A=a_1\,i+a_2\,j+a_3\,k$ و$B=b_1\,i+b_2\,j+b_3\,k$

ثم ابدأبشرح وتوضيح الجوانب الاتية من التعريف :

- $|A|$ يسمى بطول المتجه A و $|B|$ يسمى بطول المتجه B
- $\sin\theta$ هو جيب الزاوية بين المتجهين
- ناتج الضرب الاتجاهي هو متجه عمودي على المستوي الذي يحوي المتجهين
- طول المتجه اعلاه يساوي مساحة متوازي الاضلاع الذي اضلاعه المتجهينA,B
- AXB يمكن ايجاده اذا علم المتجهين A,B من خلال القانون الآتي

$$AXB=\begin{vmatrix} i & j & k \\ a1 & a2 & a3 \\ b1 & b2 & b3 \end{vmatrix}$$

ونجد قيمته بطريقة المحددات التي اخذناها سابقا

- يمكن ان نستنتج ان عملية الضرب ليست ابدالية اي ان AXB=-BXA

ويمكن توضيح ذلك من خلال الامثلة الاتية :

مثال(١):

اذا كان المتجه A=2i+3j+k,B=i+j+k جد AXB

نكتب في البداية قانون الضرب الاتجاهي وهو $AXB=\begin{vmatrix} i & j & k \\ a1 & a2 & a3 \\ b1 & b2 & b3 \end{vmatrix}$ ثم نعوض بالقيم من المتجهات بالشكل الآتي $AXB=\begin{vmatrix} i & j & k & i & j \\ 2 & 3 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$ وقد تم ذلك باضافة العمود الاول والثاني للمحدد الاصلي

سؤال ماذا نعمل بعد هذه الخطوة

احد الطلبة :نستخرج ثلاثة اقطار موجبة وثلاثة سالبة ونضربها مع بعض

جيد؛ اذن سوف تكون النتيجة بالشكل التالي3i+j+2k-3k-i-2j

ماذا بعد ذلك

طالب اخر:نجمع الحدود المتشابهة مع بعضها فتكون النتيجة بالشكل الآتي 2i-j-k

لاحظ عزيزي الطالب ان حاصل الضرب الاتجاهي هو متجه في حين كان حاصل الضرب العددي هو عدد.

تعرفنا الان على كيفية ايجاد الضرب الاتجاهي اذا علم المتجهان .ثم اسأل الطلبة فيما اذاكان لديهم سؤال او استفسار فاجيب عليه.

مثال (٢):

جد مساحة متوازي الاضلاع المحدد بالمتجهين A=2i-4j+2k,B=2i+j+k

عزيزي الطالب من يستطيع ان يبدأ الحل

جواب من احد الطلبة: كما تعلمنا من فهم القانون ان حاصل الضرب الاتجاهي يعطي متجها طوله يساوي مساحة متوازي الاضلاع

جيد،

طالب اخر: لذلك نبدأ بايجاد المتجه الناتج من الضرب الاتجاهي

-ومن اضافة العمود الاول والثاني نستنتج ان المتجه الناتج هو $AxB=\begin{vmatrix} i & j & k \\ 2 & -4 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \end{vmatrix}$

$4i+4j+2k+8k-2i-2j = -6i+2j+10k =$

جيد،

طالب اخر :نجد طول هذا المتجه باستخدام قانون الطول

$|AXB|=\sqrt{(-6)^2+2^2+10^2} =\sqrt{140}$

انتبه جيدا عزيزي الطالب :ان طول المتجه الناتج هو مساحة متوازي الاضلاع

تعلمنا من هذ ا المثال ومن المثال السابق انه اذا كان لدينا متجهان فانه يمكن ايجاد الضرب الاتجاهي والعددي لهما وايجاد مساحة متوازي الاضلاع ٠

الخاتمة : اعطِ ملخصا للدرس وذلك بالتاكيد على تعريف الضرب الاتجاهي وكيفية استنتاج مساحة متوازي الاضلاع منه.

الواجب البيتي : اطلب من الطلبة حل الاسئلة الاتية كواجب بيتي مطلوب منهم في الدرس القادم لمناقشته في حالة وجود اي استفسار عنه . مع اعطاء فكرة قصيرة للموضوع القادم وهو(الضرب القياسي الثلاثي).

١- اذا كان المتجه A=2i+j+k,B=3i-6k جد مساحة متوازي الاضلاع ثم اثبت ان AxB=-BxA

٢- اثبت ان الشكل المحدد بالنقاط , (2,2) , (0,2) , (0,0) , (2,0) يكون مربع .