اثراستخدام المدخل البصري على التحصيل والتفكير البصري لطالبات الخامس العلمي في مادة الرياضيات

اعداد

د. ناصر عبيد ابراهيم الهيتي
طرائق تدريس الرياضيات
تربية الانبار

د. ايمان كاظم احمد الربيعي
طرائق تدرس الرياضيات
جامعة ديالى

١٤٣٦ هـ

٢٠١٥ م

ملخص البحث

هدف البحث إلى معرفة اثر استخدام المدخل البصري على التحصيل والتفكير البصري لدى طالبات الخامس العلمي في مادة الرياضيات، ولتحقيق أهداف البحث اعتمد الباحثان المنهج التجريبي ذو الضبط الجزئي والاختبار البعدي مستعملاً التصميم التجريبي لمجموعتين متكافئتين بلغ مجموع أفرادها (٥٠) طالبة وزعن بالتساوي على المجموعتين أحدهما مجموعة تجريبية، واخرى مجموعة ضابطة، أعد الباحثان مستلزمات التجربة وتطلب إعداد أداتين، الأولى اختبار للتحصيل والأخرى اختبار التفكير البصري وتم التأكيد من الخصائص السيكومترية لكل أداة، وكانت جميعها ضمن المدى المقبول، استخدم الباحثان اختبار (T–test) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) كاداة احصائية لبحثهما. وقد كشفت النتائج وجود اثر للمدخل البصري في التحصيل و التفكير البصري، وخرج البحث بمجموعة توصيات ووضع الباحثان عدداً من المقترحات استكمالاً للدراسة الحالية.

Abstract

The study aimed to know the effect of Visual Approach on the understanding and Thinking Visually for fievth scientific. Pupils of secondary school in mathematics subject. In order to verity the research objectives, the investigator applied the practical procedure of partial adjustment and remote control test using experiment design for two equivalent. groups of(٥٠) pupils distributed equally, one of them is practical group and the other is controlled group.The investigator himself has established the facilities of the experiment, which required two items: the first one is the understanding test and the second is the Thinking Visually test with assurance on psychometric characteristics for each item.It was found that all of them were within the accepted value of range.The investigator has applied (T-test) in the confidence. level of ٠.٠٥ and volume effect value Eta. The results showed the success of using Visual Approach with large volume effects of scientific understanding and average volume effect of Thinking Visually.The study has been ended with output of set of recommendations and the investigator has concluded a number of proposals.

الفصل الأول

مشكلة البحث

على الرغم من كون الرياضيات هي وسيلتنا للتحكم في النظم المعقدة، ذلك بفضل إجابياتها في تحويل الأفكار إلى واقع إلا إنها ليست بمنأى عن السلب بحكم طبيعتها المجردة ونزعتها العلمية الطاغية التي لا تفترض إلا اكتمال النظريات والقواعد الرياضية المحكمة، هذا الفيض من البنية تذوي في ظله أفكار غامضة.

ويدرك المعنيّون في المؤسسات التربوية أن الإخفاقات التي تتعرض لها العملية التربوية تجاوزت كثير النجاحات، فمع الانهيار الكبير والضعف الملحوظ في جانب تحصيل الرياضيات افرز مستويات من تدني بين الطلبة فضلاً عن لم يكن مكفولاً في التغيير بل وزاد الذعر عند الطلبة من تلك المادة ،سببه ان هناك بعض المدرسين يوصون أنفسهم من صدمة مواجهة الشئ الجديد الأمر جعلهم يعرضون مادتهم، بطرائق يمكن إن تكون خادعة فالمرآة يمكن لشخص إن ينظر إلى نفسه فيها دون إن تظل الصورة منقوشة عليها. ولو لم نتسارع إلى انقاذ طلبتنا حسبما تمارس في طرائق حديثة فان طريق طلبتنا إلى نذر الورطة الراهنة يتجمع الان في الافق بل وأصبح من المسلمات التي لا نقاش فيه.

اذن الأمر يتطلب الى عملية تطعيم، شديدة الاختلاف فعندما تفشل الأنظمة التربوية تكون الحاجة إلى التغيير واضحة وملحه، وقد اخفقت فعلاً طرائق التدريس التقليدية عن تلك التي وجدت فلإجراءات التقليدية التي يجب أن نقوم بها هي أن نخفي الجانب الاكبر من الطرائق التدريس التقليدية وسنفرض تغييرات كي نعيد البناء بعد الدمار التي سببته تلك الطرائق بدرجة أصبحت دروس الرياضيات، ضرباً من ضروب التعامل مع الجهل، جهل المعرفة وجهل التوقعات.

وفي ضوء ما سبق يرى الباحثان ان استخدام المدخل البصري كنموذج تعليمي يقوم على استكشاف ابعاد مستترة خلال منظومات حية في البحث والتقصي وضروب انشطة عملية من قوة اجرائية وقدرة على إعادة التغيير في الرؤية والتخيل قد يحسن من قدرة الطلبة على حل المشكلات الرياضية والخروج بهم من ثقافة تلقي المعلومات الى ثقافة بناء المعلومات ومعالجتها وتحويلها الى معرفة وإذا ما استخدمنا مهارات التفكير البصري ، فان ذلك من شانه سيقلب التوازن وقد يكون مفيد لرؤية اشكال المسالة المعروضة ويمكن إيصالها الى الحل الصحيح. وتاكيداً لذلك ،فقد اثارت دراسة(عفانة، ٢٠٠١) ودراسة (الشوبكي، ٢٠١٠) اهتمام الباحثان فيما توصلت اليها من نتائج في رفع مستويات الطلبة وتفوقهم في اختبار التحصيل.

ويرى الباحثان إلى وجود حاجة ماسة لدراسة مماثلة تستهدف التعرف على اثر المدخل البصري في تحصيل مادة الرياضيات ومهارات التفكير البصري لتكون جواب لتساؤل مشكلة الدراسة

ما اثر المدخل البصري في تحصيل مادة الرياضيات ومهارات التفكير البصري لدى طلبة الصف الخامس العلمي.

أهمية البحث

تبرز أهمية البحث بما يميز مادة الرياضيات في تدريسها هذه الأيام، فقد غدت موجه نحو تنمية التفكير أساساً وإكساب مهارات لازمة لها، فضلاً عن إن محتوى مادتها في المراحل الثانوية قد غدت أيضاً هي الأخرى مبنية على تدرج المراحل السابقة وصولاً إلى أنماط التفكير العليا.

(عريفج وسليمان ،٢٠٠٥ :١٤٥)

وليس هناك علم او فن إلا وكانت الرياضيات مفتاحاً لها وان ضبط وإتقان أي منها يرتبط بدرجة كبيرة بحجم الرياضيات التي هي أم العلوم وخادمتها. (حسن،٢٠٠٧: ٢).

وحتى نكون مؤثّرين ومتأثّرين علينا مسايرة هذا العصر، فلا يكاد يلتقي أهل التربية حتى يخوضوا في حديث التفكير ولا يجتمع أهل التعليم حتى ينزلقوا في تعليم مهاراته ،وإزاء هذه الأهمية للتفكير ومهاراته حاول كثير من العلماء وما زالوا يحاولون الوصول إلى تعريف أو تحديد نوع أو مفهوم له، وهو أمر يبدوا ليس باليسير، ولعل من بين ابرز تلك الانواع "التفكير البصري"

(مهدي، ٢٠٠٦: ٢٣)

الذي بدأ في الآونة الأخيرة التوجه إليه من الاولويات، لما له من أهمية وأداة عظيمة في تبادل الأفكار بسرعة قياسية سواء تم ذلك بصورة فردية أو من خلال تفاعل المجموعات فضلاً لذلك يساعد على تسجيل الأفكار وتنظيم المعلومات المعقدة، فان اختلاف الألوان والصور والإشكال في المشاهدة المتتابعة الملتقطة بواسطة العين تعمل على زيادة القدرة على ما يسمى باستحضار المشاهدة وهي في ذلك ذات فائدة جمة من خلال رفع التحصيل عند الطلبة. (طافش ،٢٠١١: ٤١)

وحسبنا إننا نخطو خطوة على طريق إعداد دراسة جدية عن حركة التحديث تحميها حداثة مفتوحة على جمع ثمار تنفيذ مجموعة متنوعة من التكتيكات التعليمية تهدف لبناء مداخل بصرية أساسية ضرورية للطلبة على اعتبار أن عملية بناء الذاكرة البصرية ومهارات الإدراك البصري غايات تربوية ، تعطي دلالة على إن الرياضيات يمكن إن تكون علماً تجريباً يعتمد على التفكير البصري وليس فقط على التفكير اللفظي والمنطقي الشكلي. (وليم عبيد ، ٢٠٠٥: ٥٧)

ولعل جديد هذه الدراسة أنها تضمنت اختبار من حقل معرفي لا يزال في مرحلة البدايات على الاقل في مجتمع الدراسة التي احدثته التجربة ، والواقع إن المنظمات التعليمية للرياضيات والعلوم ومنها المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات(٢٠٠٠) يدعو كل من العلوم والتكنولوجيا والهندسة

والرياضيات إلى الانظباط وعلى أهمية تطبيق مهارات التفكير البصري .

(Caren M,eth, ٢٠١١,٢٢)

كما نرجوه أن تفتح دراستنا الباب على مصراعية لمزيد من دراسات معمقة في هذا المجال تتفاعل معها بثقة الاستفادة منها بقوة.

وتبرز أهمية اختيار مرحلة الخامس العلمي بوصفها تعدُّ مرحلة دراسة مهمة وحيوية بحكم موقعها التعليمي ضمن المراحل الثانوية، واضطلاعها بمسؤولية إعداد موارد بشرية ترفد إلى المرحلة الجامعية التي يتطلب الانتقال إليها اكتساب الطلبة الاتجاه العلمي وتنمية أساليب التفكير المختلفة لديهم، وتزويدهم بالمهارات الفكرية إلى جانب تأكيد استخدام هذه المهارات في استكشاف مجالات المعرفة ومواجهة المشكلات المختلفة وصولاً لنوع من الاتفاق فيما إذا كان ممكناً في استمرارية الطلبة في الوصول إلى مستويات عليا في تعلمهم المستقبلي.

أهدف البحث

يهدف البحث الحالي إلى:

١- الكشف عن أثر المداخل البصرية في تحصيل مادة الرياضيات لدى طالبات الخامس العلمي.

٢- الكشف عن أثر المداخل البصرية في اختبار مهارات التفكير البصري لدى طالبات الخامس العلمي.

فرضيات البحث

١-لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات الطالبات اللاتي يدرسن على وفق المدخل البصري ومتوسط درجات الطالبات اللاتي يدرسن على وفق الطريقة الاعتيادية في الاختبار البعدي للتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات للصف الخامس العلمي.

٢- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات الطالبات اللاتي يدرسن على وفق المدخل البصري ومتوسط درجات الطالبات اللاتي يدرسن على وفق الطريقة الاعتيادية في الاختبار البعدي لمهارات التفكير البصري.

حدود البحث

١- طالبات -الخامس العلمي في المدارس الثانوية(النهارية) منها ثانوية الفراقد التابعة إلى المديرية العامة لتربية ديالى.

٢- العام الدراسي ٢٠١٣-٢٠١٤م، الفصل الدراسي الثاني.

٣- الفصول من كتاب الرياضيات المقرر -الخامس العلمي طبعة ٢٠١٣م، والتي تضّمنت الفصل الثامن (الهندسة الفضائية، المجسمة) والفصل التاسع (مبدأ العد).

تحديد المصطلحات

المدخل:

عرفته (اللولو ٢٠٠٦) بانه: الانطلاق من مجال معرفي أو عنصر ثقافي مهم بإتباع طريقة معينة لتحقيق أهداف متعددة. (اللولو ، ٢٠٠٦ : ٢).

المدخل البصري:

عرفه (عفانة، ١٩٩٦) بانه:"هو مجموعة من الأنشطة البصرية التي يمكن توظيفها من خلال استراتيجية تعليمية تتضمن العديد من الخطوات المنظمة لتيسير فهم المتعلم للمسائل الرياضية توطئة لحلها" . (عفانة، ١٩٩٦ : ٤١).

التعريف النظري:

مجموعة أشكال بصرية يمكن للمتعلمين أن يفسروا معلومات تلك الأشكال وفق نماذج واضحة من سياق خبراتهم وأن يكون لديهم القدرة على ربط بنائه او تحليلها وتنظيما من جديدة والاستعانة بها في مواقف أخرى.

التعريف الإجرائي:

"مجموعة الإجراءات يمارسها المدرس في الوضع التعليمي والتي تتضمن عرض أشكال أو نماذج رياضياتية كي تسمح لحدوث رؤية العلاقات وتحديد خصائصها وربطها واستنتاج وإدراك الغموض أو الفجوات من خلال الشكل فهي محاولة لتخيل الحل".

مهارات التفكير البصري:

عرفها (ابراهيم، ٢٠٠٦)بأنها: "مجموعة من المهارات التي تشجع المتعلم على التمثيل البصري للمعلومات العلمية من خلال دمج تصوراته البصرية من خبراته المعرفية وتوظيفها في الادراك الشبكة البصرية وتحليلها وتركيب المفاهيم ذات العلاقة ببعضها، بمعنى النظر إلى الشبكة بصورة شمولية كلية تبرز مدى وعي المتعلم". (ابراهيم، ٢٠٠٦ : ١٠).

التعريف النظري:

منظومة من المهارات والعمليات تترجم الشكل البصري إلى لغة لفظية يستخلص منها تحليلات وتركيبات علائقية تحسن قدرات المتعلمين في مواقف تعليمية جديدة.

التعريف الإجرائي:

"مهارات يحتاجها الطالبات في تدريس مادة الرياضيات للصف الخامس العلمي تم تبنيها وبناء اختبار مكون من عدد من الأسئلة تتناسب مع تلك المهارات وقدرات طالبات الخامس العلمي وعلى وفق ذلك تعطى الدرجات لكل طالبة".

التحصيل وعرفه

(علام،٢٠٠٠) بأنه :"درجة الاكتساب التي يحققها فرد، او مستوى النجاح الذي يحرزه او يصل اليه في مادة دراسية او مجال تعليمي او تدريسي معين" (علام،٢٠٠٠: ٣٠٥).

التعريف النظري:

"الأداء الذي يقدمه الطلبة في موضوع دراسي نوعاً وكماً كنتيجة لدارستهم وتقاس بالدرجة في غضون مدة معينة".

التعريف الإجرائي"مدى ما يتحقق من جمع معلومات تحصل عليها طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الرياضيات، وتقاس بالدرجة التي يحصلن عليها في الاختبار الذي أعده الباحثان لأغراض هذا البحث".

الفصل الثاني: الخلفية النظرية والدراسات السابقة

ماهية التفكير البصري

تتسارع آليات التفكير وتنميته وكان للتفكير البصري دوراً بارزاً في اهتمامات الباحثين، فعلى مر العصور كانت تعني كلمة تصور "صوره للتشكيل العقلي "نحو فكرة أو مفهوم أو وصف شيء أو شكل. والمفكر القادر على وضع ترابطات غير معتادة يمكن إن يكون معتاداً على التفكير البصري (Brandl,٢٠٠٨,٣١), (وليم عبيد، ٢٠٠٤: ٥٧-٥٨)

فالتفكير البصري "الجزء الطبيعي من حياتنا" (Hsiu and Weii Lee,٢٠٠٩,٤١٧).

ويعتبر نشاطاً ومهارة عقلية تساعد الإنسان في الحصول على المعلومات وتمثيلها وتفسيرهاً (شعت،٢٠٠٨: ٣٠).

من هنا جاءت (الشوبكي،٢٠١٠) بتعريفها للتفكير البصري بأنة "قدرة الفرد على التعامل مع المواد المحسوسة وتميزها بصرياً بحيث تكون له القدرة على إدراك العلاقات المكانية وتفسير المعلومات وتحليلها وتفسير الغموض. (الشوبكي، ٢٠١٠: ٣٥).

وتابع المهتمون في مجال التفكير حول كيفية الاستفادة من عمليات التفكير البصري ، ففي هذا الصدد يذكر(Janette Combs,٢٠٠٣) إن (Janet Olsen ,١٩٩٢) ذكرت في كتابها ، "تصور الكتابة " نحو التكامل من الرسم والكتابة ، مسالة كيفية استخدام التفكير البصري لتسهيل مهارة الكتابة ، وقد وفرت المناهج عبء على الطلبة في عدم ممارسة مهارات التفكير البصري (Janette Combs,٢٠٠٣,١٦)

وذهبا(Van Cleaf & Schkade)إلى أن المتعلم يميل إلى استخدام أسلوب معين في طريق التعلم والتفكير وقد تبين أن التعلم باستخدام التفكير البصري مرتبط بجانبي الدماغ .

(الغوطي، ٢٠٠٧: ١٠)

من هذا المنطلق شاع استخدام مهارات وعمليات التفكير البصري كمدخل تفكير جماعي وخاصة في مادة الرياضيات لما لها قدرة على تصور ما يمكن رؤيته

(Cunningham,٢٠٠٥, ١٢٧)

ويشير (Tufte ,٢٠٠١) نقلاً عن(Caren M,eth, ٢٠١١) إن الرسومات تكشف البيانات ، ويمكن إن تكون أكثر دقة من الحسابات الإحصائية التقليدية والواقع إن المنظمات التعليمية للرياضيات والعلوم ومنها المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات ٢٠٠٠ يدعو كل من العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات إلى الانضباط وعلى أهمية تطبيق مهارات التفكير البصري وعلى الرغم من أهمية دور التصور في الرياضيات إلا انه لا زال لم ترتقي إلى المستوى المطلوب نسبياً في المناهج الجديدة في العديد من كتب الرياضيات. (Caren M,eth, ٢٠١١,٢٢)

ولاشك أن وضع التفكير بأبعاده المختلفة ضمن قوائم أهدفنا التربوية هو في أغلب الأحيان أمر أصبح شكلي، ومن ثم نجد موقف المدرس منه موقفاً يتسم بالشكلية أيضا وان الطريق إلى ذلك يتطلب أن يكون لديه القدرة بالوعي بالأساليب والاستراتيجيات التي استخدمت لتحقيق ذلك القدر من الإدراك لما تم تعلمه واكتسابه من المعارف العلمية والوعي أيضا بأساليب المعالجة المخية لهذه المعلومات . (Price,٢٠٠٠,p٧٥)

وتأتي المداخل البصرية ومهارات التفكير البصري من بين ابرز تلك العمليات.

مدخل التفكير البصري

نحن نرى وندرك، نرى بديع صنع الله في هذا الكون وقد حثنا الله على النظر فيما حولنا، والكثير من الآيات في القرآن الكريم حيث ﭧ ﭨ ﭽ ﮬ ﮭ ﮮ ﮯ ﮰ ﮱ ﯓ ﯔ ﯕ ﯖ ﯗ ﯘ ﯙ ﯚ ﯛ ﯜ ﭼ الأعراف: ﯝ ﯞ ﯟ ﯠ ﯡ ﯢ ﯣ ﯤ ﯥ ﯦ ﯧ ﯨ ﯩ ﯪ ﯫ ﯬ ﯭ ﯮ ﯯ ﯰ ﯱ ﯲ ﯳ ﯴ ﯵ ﯶ ﯷ ﯸ ﯹ ﭼ الأعراف:. كما وجاء في قوله ﭽ ﮋ ﮌ ﮍ ﮎ ﮏ ﮐ ﮑ ﮒ ﮓ ﭼ الفيل: وجاء أيضا في قوله ﭽ ﯕ ﯖ ﯗ ﯘ ﯙ ﯚ ﯛ ﯜ ﭼ الأعراف:

من ذلك يمكننا أن نقر بأن القرآن الكريم استخدام مسميات مثل، النظر، البصر، والرؤيا. ولكل مسمى لها معنى عميق في كتاب الله، فمن أجل ذلك صنف الله عزَ وجل عملية الإبصار إلى عدة أقسام.وكما ذكر في (ادريس، ٢٠١٢) الى ان النظر شئ ما ،يعني انه قد وجه عينه إلى هذا الشئ ولكنه لم يدركه ، أما البصر فهي الوسيلة التي ندرك بها الأشياء التي نراها ،.وأن ادراك أي صورة

علينا اولاً أن نوجه آلة البصر (العين) بقصد امرار الصورة عن طريق العصب البصري إلى مركز الابصار في الدماغ وبعدها يقوم العقل بتفسير الشيء وتحليله ، ويمكننا أن نقول في هذه المرحلة اننا قد ابصرنا الشيء ، وهذا يعني أن الابصار عملية عقلية قبل أن تكون عينية ، فضلاً عن ان عملية الابصار تمر في شكلها العام بمراحل ثلاث وهي:-

١-مرحلة توجيه البصر (النظر): وتعد الخطوة الأولى في الادراك وكتشاف الحقائق العلمية وطريق علمي ممنهج للوصول للحقيقة ٹ ٹ چ ث ٹ ٹ ٹ ٹ چ الطارق:

مرحلة الانتباه: وهي مرحلة غاية الأهمية، فهي المدخل الوحيد للوصول إلى مركز الإدراك البشري في الدماغ مع ملاحظة قوله ٹ چ ڤ ڤ ڤ ڃ ڃ ڃ چ الأعراف:

٢- المرحلة الإدراك بالعقل (الابصار): وفي هذه المرحلة هي وصول الصورة إلى المخ وتتم على نوعين من الابصار.

أ- المشاهدة: وتعني تامين وصول الصورة من العين إلى المخ.

ب- الرؤية: وهي عملية استخدام العقل فقط وهي عملية عقلية (قالٹ چ ڑ ک ک ک ک ک گ گ گ چ الفيل: (ادريس، ٢٠١٢: ٨-١١).

ومن اجل تكثيف الجهود الخاصة بتطوير التعليم ظهرت عوامل مؤثرة بشكل كبير في عملية التعليم منها المداخل البصرية والتي هي أشكال ورسومات وصور تعرض في مواقف تعليمية وعلاقات حقيقية تقع بين يدي المتعلم يحاول إن يجد معنى للمضامين التي أمامه .

(Campbell,١٩٩٥,١٨٠)

كما يرى (Gardner ,٢٠٠٧) إن المدخل البصرية هي المجال الذي يعتمد على التفكير البصري والمكاني، فبالتالي فان من الممكن على الطلبة الذين يحصلون على التدريب مجال الفنون البصرية، قد يكون قادرة على تطبيق مهارات التفكير البصري ودعم تفكيرهم الرياضي.(Gardner ,٢٠٠٧)

(Caren M,eth, ٢٠١١,٢٣)

وتعد المداخل البصرية (الصورة) أداة تربوية ثقافية، إنسانية، من الصعب على أي منظومة تربوية إلا توظيفها في مضامينها ومحتوياتها، ومناهجها التعليمية بل هي أداة خصبة لتحقيق العديد من المهارات والكفايات التعليمية المنتظر تحقيقها لدى المتعلم في أفق الحياة التي يحياها فهي تستخدم لتنظيم المعلومات حيث وجد أن الذين استخدموا الصورة بمصاحبة نصوص أصبحوا أفضل في تذكر تفاصيل اللفظية. (العربي، ٢٠١٢: ٣)

ويشير برونر انه من اجل التوصل إلى العقل البشري، يجب علينا إن نذهب إلى ما وراء المعلومات المعطاة، حسب المباشرة الحسية ويتبنى الاعتقاد بان التطور المعرفي للفرد يمر من خلال ثلاث مراحل، يكتشف العالم الأول من خلال العمل، ثم من خلال الصور، وأخيرا من خلال اللغة

ولسوء الحظ مع وصوله إلى المستوى التالي إلا انه لا بد من إن يمر في المستوى السابق وإلا يبقى على قارعة الطريق . (Rudolf , ٢٠١٣ , ٤٨٩)

وكما تشير الأدبيات التربوية إلى وجود علاقة ارتباطيه موجبة بين درجة وعي الطلبة بما يقومون وبما يستخدمونه من مداخل بصرية ومدى إدراكهم واستيعابهم للمعلومات والبيانات المكتسبة ومدى قدرتهم على توظيفها في مواقف التعليم . (Harris. ١٩٩٨,٩١٥)

على نحو ذلك اخذ المدخل البصري جزء هاماً من تفكير علماء الرياضيات في العقود الأخيرة من القرن الماضي، وأصبح جزء لا تتجزأ من خبرات الطلبة المدرسية الرياضياتية ودرجت ضمن نظريات علماء النفس ونظريات الدماغ في مناخ التعلم الحالي وحددت ثلاث أسباب على الأقل لإعادة دور تقييم دور المدخل البصري في مجال الرياضيات البصرية وهي: -

١- إن الاتجاه الحالي يحدد أنماط دراسة الرياضيات جنباً إلى جنب مع سهولة الحصول على استخدامات التكنولوجية اليدوية والتي تصنع دعامة في خفض قيمة التفكير الجبري.

٢-التصور يمكن إن يوفر نهج بسيط وأنيق وقوي في تطوير نتائج حل المشكلات الرياضية ويصنع عملية اتصال بين مختلف المجالات الرياضية.

٣- يجب إن نتعرف على أهمية تقييم أساليب التعليم المختلفة ومساعدة الطلبة على استخدام التقنيات للبحث في حالات الرياضية، فضلاً عن ذلك تكون تحدي كبير للمدرسي مادة الرياضيات الذين يختارون النمط الغريزي اللفظي المنطقي في التفكير والتي قد لا يكون دائماً هو الأكثر فاعلية في حل بعض المشكلات الرياضية. (Steve , ٢٠١٣, p٢٥١)

ويضيف كل من (Bennett and Maierm١٩٩٦) سبباً أخر في استخدام المدخل البصري في تعديل وتطوير مناهج الرياضيات، إذ يعد امراً مهماً وذلك على اعتبار إن المدخل البصري استراتيجية مؤثرة في فهم المضامين الرياضية،وإن عرض النماذج الرياضية والإشكال والرسومات بصورة مكثفة في مضامين مقررات الرياضيات تيسر على المتعلمين في حل المسائل الرياضية وبالتالي تحسين ادائهم وانجازهم لتلك المادة حيث انهما اكدا على إن عرض الصورة الواحدة من خلال المقرر الدراسي يغني عن ألف كلمة . (عفانة، ٢٠١١: ٩)

وذكر (عفانة،٢٠١١) خطوات عرض المدخل البصري على النحو الآتي: -

١- عرض الشكل أو النموذج الرياضي المعبر عن المسالة الرياضية ومضامينها وذلك بعد تحديد معطيات المسالة والمطلوب ايجاده أو اثباته.

٢- النظر للعلاقات في النموذج أو الشكل الرياضي وتحديد خصائص تلك العلاقات سواء كانت منطقية أو سببية بحيث يمكن حصرها وامكانية الاستفادة منها.

٣- ربط العلاقات القائمة من خلال الشكل واستنتاجات علاقات جديده في ضوء العلاقات أو المعطيات المحددة في الشكل مع مراعاة أن هناك بعض المعلومات المعطاة قد تكون زائدة أو ناقصة.

٤- إدراك الغموض أو الفجوات من خلال الشكل، وذلك بعد دراسة العلاقات القائمة والمستنتجة مسبقاً في الخطوتين الثانية والثالثة من هذه الاستراتيجية، ووضع مواطن الغموض أو الفجوات موضع الدراسة والتفحص.

٥- التفكير بصرياً، في الشكل وفي ضوء مواطن الغموض أو الفجوات التي تم تحديدها، ومحاولة استخدام مفاهيم أو قوانين أو نظريات أو براهين سابقة للتخلص من الغموض أو الفجوات المحددة وذلك لمد جسراً بين المسألة وحلها.

٦- تخيل الحل من خلال الشكل المعروض مع مراعاة هذه الخطوة والخطوة السابقة، إذ أن هذه الخطوة من محصلة الخطوات الخمس السابقة، ويكون التخيل للحل عقلياً من خلال الشكل المعروض. (عفانة،٢٠١١: ٦)

والخيال يقوم بإنتاج عدد من الأفكار غير العادية، من خلال رؤية العالم من زوايا مختلفة (Thomas, ١٩٩٩,p ٩)ومجمل تلك الخطوات تتفق مع عوامل تصنيف جيلفورد للإدراك البصري المكاني وهي كآلاتي:

١- عامل الإدراك الاتجاه المكاني: وهي القدرة على تكوين التنظيمات المدركة للأشكال بالنسبة للشخص الملاحظ وتبدوا أهمية هذا العامل عندما تعرض ظروف تتميز بالسرعة . (خيرالله، ١٩٨١: ٤٠٧)

٢- عامل التصور البصري المكاني: وهي القدرة على تخيل الحركة والإحلال المكاني للشكل أي تدوير الشكل أو جزء منه ذهنياً والتعرف على المظهر الجديد أو المكان الجديد للأشياء التي حركت أو عدلت داخل شكل معقد. (معوض، ١٩٩٤: ١٦)

وهنا تظهر قدرة الإدراك المكاني في التصور البصري لحركة الأشكال المستوية والمرسومة على سطح الورقة، عن القدرة على التصور البصري لحركة الأشكال ودورانها خارج سطح الورقة أي في البعد الثالث للأشكال وللمكان. (معوض، ١٩٩٤: ١٦٧)

مهارات التفكير البصري

تعرف مهارات التفكير البصري بأنها "منظومة من العمليات مكونات من المهارات التي تشجع المتعلم على التفكير البصري والتأمل وترجمة هذه الصور إلى اللغات مفهومة مكتوبة أو منظومة واستخلاص المعلومات. (طافش، ٢٠١١: ٤٣)

ومن الأساليب التي تنمي مهارات التفكير البصري لدى المتعلمين المداخل البصرية التي يمارسها الطلبة إثناء التدريس والتمكن من تحليلها وإجراء مهارات التواصل البصري المتعلقة بالمعلومات المضمنة بها والاستجابة لها (Cornia,et aL,١٩٩٤,٥١٣)

ولكي يتم عمل المهارات هناك ثلاث أسئلة يمكن إن تسال كما هي: -

١-ماذا يجري في هذه الصورة: يفتح السؤال باب المناقشة النشطة بين الطلبة وتشجع الإجابات، مع ملاحظة تجب السؤال ماذا ترى؟

٢- ما ذا ترى جعلك أن تقول ذلك؟ هذا السؤال يتطلب تقديم ادلة من الطلبة.

٣- ما الذي يمكن إن تحده ؟ هذا السؤال يعطي للطلبة فرصة لمزيد من النظر إلى الشكل بحرية وقدرة أكبر على التفكير (Hilary Landorf, ٢٠٠٦, ٣١)

وقد حددت دراسة (ناهل، ٢٠٠٨) ودراسة (طاقش،٢٠١١) ودراسة (ابراهيم ،٢٠٠٦) عدد من مهارات التفكير البصري و لكن من منطلق الدراسة الحالية اتفقت مع عرض ما جاء من مهارات في دراسة (مهدي، ٢٠٠٦) ودراسة (طافش ،٢٠١١) والتي كانت متناسبة مع منهاج كتاب رياضيات الخامس العلمي وربط بعض الأشكال مع محتوى تلك المادة، فضلاً عن اخذ أراء بعض الخبراء تبنى الباحث مهارات التفكير البصري وعلى ضوء ذلك كانت على النحو الأتي:

١-مهارة التعرف على الشكل ووصفه: وهي القدرة على تحديد أبعاد وطبيعة الشكل المعروض

٢-مهارة تحليل الشكل: القدرة على رؤية العلاقات في الشكل وتحديد خصائص تلك العلاقات وتصنيفها.

٣-مهارة ربط العلاقات في الشكل: وهي القدرة على ربط بين عناصر العلاقات في الشكل وإيجاد التوافقات بينها والمغالطات فيها.

٤-مهارة إدراك وتفسير الغموض: وهي القدرة على توضيح الفجوات والمغالطات بين العلاقات والتقريب بينها.

٥-مهارة استخلاص المعاني: وهي القدرة على استنتاج معاني جديدة والتوصل إلى مفاهيم ومبادئ علمية من خلال الشكل المعروض مع تضمين هذه الخطوات الخطوة السابقة .

(طافش، ٢٠١١، ٤٣-٤٤)

الدراسات السابقة

هدفت دراسة(**عفانة، ٢٠٠١**) معرفة اثر استخدام المدخل البصري في تنمية القدرة على حل المسائل الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في مدينة غزة، استخدم المنهج التجريبي ،و٢٣تم اختيار عينة قصديه من مدرستين إحداهما للذكور وأخرى للبنات ، وقد استخدم أداتين الأولى اختبار لقياس لقدرة على حل المسالة الرياضية والثانية دليل للمعلم يبين كيفية استخدام

المدخل البصري كاستراتيجية تدريسية في تعليم الرياضيات وكان من أهم نتائج الدراسة انه توجد فروق جوهرية في القدرة على المسائل الرياضية بين الطلبة المجموعتين التجريبية الذين تعلموا الرياضيات باستراتيجية المدخل التقليدي لصالح طلبة المجموعة التجريبية.

كما استهدفت دراسة (**نعيمة حسن وسحر عبد الكريم ٢٠٠١**) تعرف اثر المنطق الرياضي والتدريس بالمدخل البصري المكاني في أنماط التعليم والتفكير وتنمية القدرة المكانية وتحصيل التلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مادة العلوم وتوصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية التدريس بالمدخل البصري المكاني في تنشيط النمط الأيمن للمخ والوصول للنمط المتكامل بث ساعدت الوسائل البصرية المكانية في تعديل النمط السائد في التعليم والتفكير لتلاميذ المجموعة التجريبة.

في حين هدفت دراسة (**ابراهيم ٢٠٠٦**) للتعرف على فاعلية التدريس وفق استخدام شبكات التفكير البصري في (كمية ومستويات جانيه المعرفية وتنمية مهارات التفكير البصري لدى طلبة الصف الثاني متوسط في المملكة العربية السعودية وزعت عينة البحث إلى ثلاث مجموعات تجريبية الأولى (٢٤) طالباً عبرت عن المفاهيم بالشبكة البصرية الصورية ومجموعة تجريبية ثانية(٣١) طالباً عبرت عن المفاهيم بالشبكة البصرية الرمزية والمجموعة الثالثة (٣٨) طالباً عبرت عن المفاهيم بالشبكة البصرية بالتعبير عن المفاهيم بالكتابة. تكونت أدوات البحث من اختبارين الأول اختبار مستويات جانيه المعرفية والثاني اختبار مهارات البصرية (كمية، وكيفية). توصلت نتائج البحث إلى وجود فروق ذو دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية الأولى التي عبرت عن المفاهيم بالشبكة البصرية الصورية على حساب المجموعتين كما تفوقت المجموعة التجريبية الثانية على حساب المجموعة التجريبية الثالثة

ومن الدراسات الهامة في هذا المجال دراسة (**المنير، ٢٠٠٧**) والتي هدفت إلى فاعلية برنامج المدخل البصري في تنمية مهارات ما وراء المعرفة والذكاء الوجداني لدى الفائقين من أطفال الرياض ، تكونت عينة البحث من (٢٠٠) طفل وطفلة مقسمة إلى (٢١ فائقين ،٧٦ غير فائقين) المجموعة ضابطة و(٢٢ فائقين ،٨١ غير فائقين)مجموعة تجريبية تكونت الدراسة من عدة أدوات منها اختبار بصري تبنتها من دراسات أخرى إضافة إلى بناء بطاقة ملاحظة لسلوكية الذكاء الوجداني وأخرى بناء اختبار مهارات ما وراء المعرفة من قبل الباحثة، أما أداة المعالجة التجريبية كانت برنامج قائم على المدخل البصري المكاني من إعداد الباحثة وتوصلت النتائج إلى وجود فروق ذو دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية كما وان حجم التأثير كان لصالح المجموعة التجريبية من النوع كبير.

وتبين دراسة (**شعت، ٢٠٠٨**)إلى التعرف على مدى توفر مهارات التفكير البصري في محتوى الهندسة الفراغية في منهاج الصف العاشر الأساسي بمدينة غزة وإثراء منهاج الصف العاشر الأساسي ، اختار الباحث المنهج الوصفي التحليلي البنائي وكانت عينة الدراسة محتوى كتاب

الرياضيات للصف العاشر الأساسي .استخدام الباحث في جمع بياناته أداة تحليل المحتوى والتي اشتملت على مهارات التفكير البصري وقد أسفرت النتائج إلى تدني نسبة توافر مهارات التفكير البصري في منهاج الصف العاشر الأساسي في وحدة الهندسة الفراغية وقد أوصت الدراسة إلى الاستفادة من قائمة مهارات التفكير البصري عند تطوير وحدة الهندسة الفراغية للصف العاشر الأساسي والاستفادة من المادة الاثرائية التي قدمتها الدراسة.

أما دراسة (**حماده،٢٠٠٩**) هدفت إلى معرفة شبكات التفكير البصري في تنمية مهارات التفكير البصري والقدرة على حل وطرح المشكلات اللفظية في الرياضيات والاتجاه نحو حلها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي على وحدة التقريب والقسمة ،وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي ذو المجموعتين وقد اختار الباحث عينة الدراسة مكونه من (٦٨) تلميذةً تمثلت كلتا المجموعتين (٣٤) تلميذه لكل مجموعة اختيرت من مدرستين في مجتمع البحث نفسه، وقد استخدم الباحث أدوات الدراسة اختبار لمهارات التفكير البصري واختبار تحصيلي، وقام بإعداد دليل للمعلم واختبار حل وطرح المشكلات ألفظية في الرياضيات، وقد أسفرت نتائج الدراسة إلى أن شبكات التفكير البصري قد أسهمت في تنمية مهارات التفكير البصري والتحصيل وطرح المشكلات اللفظية في الرياضيات إلى جانب تحسين اتجاه التلاميذ نحو حل المشكلات اللفظية في مادة الرياضيات.

وفي منحى أخر هدفت دراسة (**جبر، ٢٠١٠**)إلى معرفة اثر توظيف استراتيجية دورة التعلم فوق المعرفية في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالعلوم لدى طالبات الصف العاشر الأساس ، استخدم الباحث المنهج التجريبي وقد اختار عينة من الطالبات وعددهن (٩٠) طالبة في مدينة غزة ، قسمت إلى مجموعتين حداهما ضابطة وأخرى تجريبية واختيرت العينة بطريقة عشوائية، استخدم الباحث اختبار المفاهيم واختبار مهارات التفكير البصري وقد أسفرت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية تحت مستوى دلالة (٠.٠٥) لصالح المجموعة التجريبية في الاختبار مهارات التفكير البصري .

وقد قام (**طافش، ٢٠١١**) بدراسة هدفت إلى التعرف على اثر برنامج مقترح في مهارات التواصل الرياضي على تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة، ولتحقيق هدف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج شبه تجريبي وتكونت عينة الدراسة من (٧٤) طالبة اختيروا بطريقة عشوائية تم تقسيمهن إلى مجموعتين متساويتين (٣٧) طالبة لكل مجموعة، اقتصرت الدراسة على الوحدة السادسة من كتاب الرياضيات المقرر للصف الثامن الأساسي ٢٠١١ (وحدة الهندسة) وقد استخدمت الباحثة اختباري التحصيل ومهارات التفكير البصري للوصول إلى نتائج الدراسة ، وتوصلت الدراسة إلى وجود اثر للبرنامج المقترح في مهارات

التواصل الرياضي على وحدة الهندسة لتنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير البصري في التطبيق البعدي للاختبارين لصالح المجموعة التجريبية

كما هدفت دراسة (**Caren M,eth, ٢٠١١**)التحقق ما إذا كان الطلبة مع التدريب في مجال الفنون البصرية تظهر الأداء المتفوق على مهام التفكير الهندسي. على اعتبار أن الفن وعلم الهندسة تنطوي معالجتها العقلية من خلال الصور، قدمت مجموعتين من الطلبة الجامعيين واحده تخصصت في الفن التشكيلي وأخرى في علم النفس، صممت مجموعة من الأسئلة يمكن التلاعب بها عقلياً في بعدين وثلاث أبعاد في الفضاء الهندسي ، كما تلقى المشاركون اختبار الذكاء اللفظي وكان كلا من التدريب في مجال الفنون والاستخبارات اللفظية تنبؤ قوة من التفكير الهندسي ، تم تدريبهم من قبل مختص كبير وتوصلت النتائج إلى تقديم الدعم للفرضية أن التدريب في مجال الفنون البصرية قد يحسن التفكير الهندسي من خلال المهارات المكتسبة من التصور

كما وهدفت دراسة(**عبد القادر، ٢٠١٣**)إلى وضع برنامج للتصور البصري يساعد في تطوير مستوى الأداء المهاري لرياضي الكاراتيه دو، احتوت الدراسة على مجموعتين متجانستين إحداهما تجريبية (٦) لاعبين ذو مستوى عال في رياضة الكاراتيه وأخرى ضابطة، تعرضت المجموعة التجريبية إلى البرنامج التصور العقلي البصري ، أوضحت النتائج المتوصل إليها بان هناك علاقة طردية ايجابية بين تطور مستوى التصور المستوى العقلي البصري ومستوى الأداء المهاري عند رياضي الكاراتيه دو، ووجد وهناك اثر للبرنامج التدريب العقلي المبرمج المقدم للمجموعة التجريبية من اجل تنمية قدرات التصور العقلي البصري مثلما أوصى الباحث بجدوى استعمال مثل هكذا برامج من اجل تنمية القدرات العقلية للرياضيين للارتقاء بمستوى الأداء الرياضي.

الفصل الثالث: إجراءات البحث

تبعاً لاختلاف العلوم اختلفت المناهج البحثية لها، لذا اختار الباحثان (المنهج التجريبي) لاختبار صحة الفرضيات لأنه المدخل الأكثر صلاحية لحل المشكلات التعليمية النظرية والعملية وتطوير بنية التعليم وأنظمته المختلفة والأكفأ في التوصل إلى أدق النتائج الموثوق بها.

(ملحم، ٢٠٠٠: ٣٥٩)

التصميم التجريبي

اعتمد الباحثان تصميم تجريبي ذا الضبط الجزئي بمجموعتين (التجريبية والضابطة) ذواتي اختبار البعدي لقياس التحصيل والاختبار البعدي لقياس مهارات التفكير البصري، يتكون التصميم من مجموعتين الأولى تجريبية، والأخرى ضابطة، إذ تدرس المجموعة التجريبية بناءاً على المدخل البصري وتدرس المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية.

مجتمع البحث.

هو مجموعة العناصر أو الأفراد الذي ينصب عليهم الاهتمام في دراسة معينة .
(ابو صالح، ٢٠٠٩: ٢٤٩)

وقد شخصت مشكلة البحث المرحلة الإعدادية ووقع الاختيار ليكون مجتمع البحث طالبات الخامس العلمي للعام الدراسي (٢٠١٣- ٢٠١٤) في المدارس النهارية التابعة الى المديرية العامة لتربية ديالى.

عينة البحث.

العينة هي مجموعة جزئية من المجتمع . (ابو صالح، ٢٠٠٩: ٢٤٩)

وقد بلغ افراد العينة (٥٠) طالبة، حيث إن الحد الأدنى لحجم العينة المقبولة هو(١٥) فرداً لكل مجموعة (أنور وعدنان، ٢٠٠٨: ٣١٨).

في ضوء التصميم المذكور اختار الباحثان (عينة قصديه) من ثانوية الفراقد للبنات التابعة إلى المديرية العامة لتربية ديالى لكونها ذات عدد مقبول لأجراء الدراسة.

وبالتنسيق مع إدارة المدرسة قام الباحثان بجمع المعلومات المتعلقة بالطالبات، وبعد إجراء التكافؤ اختيرت عشوائيا الشعبة (ب) لتمثل المجموعة التجريبية وشعبة (أ)لتمثل المجموعة الضابطة وكان عدد الطالبات (٥٠) طالبة بالتناصف لكلا المجموعتين.

أداتا البحث

شملت أداتا الدراسة كل من الاختبار مهارات التفكير البصري، والاختبار التحصيلي وسنعرض آلية بناء كل منها على النحو الآتي: -

اختبار مهارات التفكير البصري: مر بناء اختبار مهارات التفكير البصري بعدة مراحل قبل أن يكون في صورته النهائية وعلى النحو الآتي: -

تحديد هدف الاختبار: يهدف اختبارمهارات التفكير البصري لدى طالبات –الخامس العلمي، من خلال الإجابة عن الأسئلة التي أعدت لهذا الغرض.

تحديد مجالات الاختبار: تم تحديد مهارات التفكير البصري وفق اطلاع الباحث على الأدب التربوي والنفسي فيما يخص هذا المجال، وتم تحديد التعريف النظري لمهارات التفكير البصري وتحديد كل مهارة وتعريفها وعرضها على مجموعة محكمين (بينت في الخلفية النظرية).

إعداد فقرات الاختبار بصيغتها الأولية: من أجل التعرف على كيفية بناء الاختبار اطلع الباحثان على بعض الاختبارات للإفادة منها في كيفية بناءها، لجأ الباحثان إلى المقابلة الشخصية مع بعض المتخصصين في هذا الميدان وتوصلا الى إعداد مجموعة من الفقرات وضعت بصيغتها الأولية

بحيث كانت الفقرات تنسجم مع أهداف ،وخصائص مجتمع البحث. استخدم الباحثان أسئلة اختيار من متعدد.

صلاحية الفقرات: لتحديد مدى صلاحية الفقرات وللتحقق من صحتها وصياغتها تم عرضها على عدد من المحكمين في الرياضيات وطرائق تدريسها والقياس والتقويم والمناهج، وفي ضوء آراءهم أبقى على الفقرات التي أيدت صلاحيتها (٨٠%) فأكثر، وبهذا أصبح الاختبار من (٢٠) فقرة أربعة فقرات لكل مهارة.

صياغة تعليمات الاختبار.

تعليمات الإجابة: لأجل إتمام الصيغة النهائية للاختبار تم توجيه الطالبات عن التعليمات، روعي فيها كيفية الإجابة وكيفية استخدام أوراق الإجابة، وعدد الأسئلة وزمن الإجابة وتوزيع الدرجات على فقراته، وعدم ترك أي فقرة من دون إجابة أو اختيار أكثر من إجابة للفقرة الواحدة.

تعليمات التصحيح: تم وضع إجابة نموذجية لجميع فقرات الاختبار ولأجل تصحيح الاختبار حددت درجة لكل فقرة، أما الفقرات المتروكة أو التي أشرت فيها أكثر من بديل فأنها تعامل معاملة الإجابة الخاطئة.

مدى وضوح التعليمات وفقرات الاختبار: لغرض معرفة الزمن الذي يحتاجه الاختبار وتمهيداً للتجربة الاستطلاعية وللتأكد من وضوح فقراته وعدم خضوعها للتأويل طبق الاختبار على عينة مؤلفة من (٣٠) طالبة وبحساب متوسط الزمن المستغرق حدد الزمن المناسب لا داء الاختبار هو(٧٥) دقيقية، كما تم التحقق من مدى وضوح التعليمات وفقرات الاختبار من قلة استفسار الطالبات عن كيفية الإجابة أو وضوح الفقرات.

التحليل الأحصائي لفقرات الاختبار: طبق الباحثان الاختبار على عينة استطلاعية من طالبات الخامس العلمي بلغت (١٠٠) طالبة، إذ تعد نانلي (Nunnally,١٩٨١) ان الحجم المناسب لعينة تحليل الفقرات بين (٥-١٠) أفراد لكل فقرة من فقرات الاختبار، وذلك للتقليل من أثر الصدفة (Nunnally, ١٩٨١: ٦٢). تم اختيار المدارس بطريقة عشوائية من مجتمع الدراسة، وتم ترتيب درجات الطالبات المستحصلة من التطبيق تنازلياً، وأخذت الدرجات التي تمثل (٢٧%)من أعلى الدرجات وأدنى الدرجات للحصول على مجموعتين بأقصى ما يمكن من حجم التمايز ثم تم إجراء التحليلات الإحصائية الآتية: -

صعوبة فقرات الاختبار للتحقق من مدى صعوبة فقرات الأسئلة تم استخدام معادلة الصعوبة للأسئلة الموضوعية فوجد أنها تراوحت بين(٠.٤٤- ٠.٥٢)ويشير بلوم الى أن فقرات الاختبار تعد مقبولة إذا تراوح معامل صعوبتها بين (٠.٢٠- ٠.٨٠) وبهذا تعد فقرات الاختبار جيدة ومعامل صعوبتها مناسباً. (بلوم وآخرون، ١٩٨٣: ١٠٧).

قوة تمييز فقرات الاختبار: تم حساب القوة التمييزية لكل فقرة من فقرات الأسئلة الموضوعية باستخدام معادلة الخاصة بها فوجد إنها تتراوح بين (٠.٣١ – ٠.٥٩) ويكون معامل التمييز مقبولاً إذا كان أكبر من (٠.٢٠) لذا عدت فقرات الاختبار قادرة على التمييز بين طالبات المجموعتين العليا والدنيا.

فعاليّة البدائل الخاطئة: تم استخدام معادلة فعالية البدائل على درجات الفئتين العليا والدنيا لمعامل التمييز فظهر أن البدائل الخاطئة كانت قد جذبت إليها اجابات أكثر من طالبات الفئة الدنيا منها في الفئة العليا، حيث وجد أن معاملات فعالية جميع البدائل سالبة، وبذلك تم الإبقاء على البدائل كما هي من دون تغيير.

صدق الاختبار: وجد الصدق الظاهري للاختبار عند عرضه على مجموعة من المحكمين في مجال الرياضيات وطرائق تدريسها والقياس والتقويم، وذلك لإبداء آرائهم بصدد صلاحية الفقرات لكل مهاره وتعين مدى اكتساب الفقرة للسمة المقاسة وقد حصلت جميع الفقرات على اتفاق المحكمين بنسبة (٨٠%)وبذلك عدت تلك الفقرات صالحة للقياس.

ثبات الاختبار: لحساب ثبات الاختبار تم باستخدام معادلة (α كرونباخ)، وهي أحدى المعادلات تصلح لقياس ثبات الاختبارات الموضوعية، وتؤدي هذه المعادلة إلى تقدير معامل الاتساق الداخلي لبنية الاختبار وقد تسمى بمعامل التجانس، لذا تم اختيار هذه المعادلة لملاءمتها للاختبار الحالي، وقد بلغ معامل الثبات المحسوب وفق هذه المعادلة (٠.٧٨) وهذا المعامل يتمتع بمؤشر جيد يمكن استخدامه للقياس. (علام،٢٠٠٢: ١٦٥)

الأختبار التحصيلي

تحديد هدف الأختبار: للمقارنة بين أداء الطالبات في طريقتين تدريسيتين الأولى تدرج وفق المدخل البصري والأخرى الطريقة الاعتيادية والحكم على أي منهما أفضل في تحقيق الأهداف التدريسية.

تحديد المادة العلمية: تطلب تفحص محتوى مادة الرياضيات بعد أن تحددت بالفصول (السابع، والثامن) لكتاب الخامس العلمي طبعة٢٠١٣ وتحليها وتنظيمها، تم عرضها على عدد من المحكمين في الرياضيات وطرائق تدريسها والقياس والتقويم والمناهج.

صياغة الاغراض السلوكية: لتحقيق هذه الخطوة تم صياغة (١٣٥) غرضاً سلوكياً معرفياً موزعة على ثلاثة مستويات بحسب تصنيف ميلر للأهداف التربوية، بواقع (٥٠) غرضاً لمستوى التذكر و (٥٥) غرضاً لمستوى التطبيق و(٣٠) غرضاً لمستوى الاكتشاف.وتمّ عرض الاستمارات على مجموعة من الخبراء والمحكمين في اختصاص طرائق تدريس الرياضيات.

إعـداد جـدول المواصـفات: يعـد جـدول المواصـفات مـن الخطـوات المهمـة والأساسـية فـي إعـداد الاختبـارات التحصـيلية لكونهـا تمثـل جـانبي المحتـوى والإغـراض السـلوكية بحسـب أوزان وأهميـة كـل هـدف منهـا ممـا يمكـن توزيـع فقـرات الاختبـار علـى الموضـوعات الدراسـية بشـكل متـوازن ومنتشـر (الهيتي والصوفي ،٢٠٠٢، ٤٩) زيادة على انه من مؤشرات صدق المحتوى.

وأعد الباحثان جدول المواصفات وفق النسب الآتية:-

جدول(١) يبين جدول المواصفات للاختبار التحصيلي

الفصل		عدد الحصص	نسبة المحتوى	نسبة الاهداف			المجموع	درجات
				تذكر ٣٧,٠٤ %	التطبيق ٤٠,٧٤ %	اكتشاف ٢٢,٢٢		
ف١		١٢	٤٠٪	٤	٥	٣	١٢	٤٠
ف٢		١٨	٦٠٪	٧	٧	٤	١٨	٦٠
		٣٠	١٠٠٪	١١	١٢	٧	٣٠	١٠٠

مدى وضوح التعليمات وزمن الاختبار لتحصيلي. للتأكد من وضوح الفقرات ولغرض معرفة الزمن الذي يحتاجه الاختبار تمهيداً للتجربة الاستطلاعية وللتأكد من وضوح فقراته وعدم خضوعها، طبق الاختبار على عينة مؤلفة من (٣٠) طالبة وبعد تطبيق الاختيار حدد الزمن المناسب لأداء الاختبار وهو (٨٠ دقيقة).

التحليل الأحصائي لفقرات الاختبار لتحصيلي.طبق الأختبار على عينة إستطلاعية من مجتمع البحث بلغت (١٥٠) طالبة ممن درسن مفردات المحتوى التعليمي الذي تضمنه الأختبار ثم أجريت عليها التحليلات الإحصائية صعوبة الفقرات وقوة تمييز الفقرات وفعالية البدائل الخاطئة للاختبار ألتحصيلي.

صدق الاختبار التحصيلي: للتحقق من صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين في مادة الرياضيات وطرائق تدريسها والقياس والتقويم لتحديد آرائهم حول شموليته للمحتوى الذي يقيسه، وقد حصلت الفقرات على نسبة اتفاق(٨٠%)وبذلك عدت جميعها صالحة لقياس تحصيل الطالبات.

ثبات الاختبار التحصيلي: لأجل حساب ثبات الاختبار تم استخدام معادلة (α كرونباخ) لملاءمتها للاختبار الحالي وتطبق هذه المعادلة إذا كانت احتمالات الإجابة على الفقرات تأخذ قيم متغيرة . (الصامدي و الدرابيع،٢٠٠٤: ٢١٦)

وقد بلغ مؤشر الثبات (٠.٨٧) وهي قيمة عالية وتشير إلى أن الاختبار يتمتع بثبات عالٍ ويمكن استخدامه لقياس تحصيل طالبات الخامس العلمي وبهذا أصبح الاختبار جاهزاً للتطبيق.

(ملحم، ٢٠٠٠: ٢٦٥).

تطبيق التجربة وتنفيذها:

أجريت الدراسة في الفصل الثاني من العام الدراسي (٢٠١٣-٢٠١٤) من قبل الباحثان في ثانوية الفراقد للبنات بدءاً من يوم الأربعاء الموافق ٣/٥ /٢٠١٤، وقام بتطبيق اختبار الذكاء على مجموعتي البحث في ذلك اليوم تلاه تطبيق الاختبار القبلي لمهارات تفكير البصري في يوم الخميس الموافق٢٠١٤/٣/٦،واستمرت التجربة لغاية يوم الخميس بتاريخ ٢٠١٤/٤/١٠ أي استغرق تطبيق التجربة (٥) أسابيع بواقع (٦) حصص أسبوعياً ليكون المجموع الكلي للدروس (٣٠) درساً لكل مجموعة، ولم تشعر طالبات التجربة بطبيعة الدراسة وأهدافها، كما تمّ تدريس المجموعتين وأعطاهما القدر نفسه من الواجبات البيتية والتدريبات الصفية والأنشطة التعليمة وللمدة المقررة نفسها، ولم يسمح للطالبات من الانتقال بين المجموعتين، وكذلك عدم السماح بالحضور لأية طالبة إلا في مجموعتها.

التطبيق النهائي لأداتي البحث:

تم تطبيق اختبار التفكير البصري البعدي على مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في يوم الثلاثاء ١٥ /٢٠١٤/٤،وكذلك الاختبار ألتحصيلي البعدي في يوم الخميس ٢٠١٤/٤/١٧ وتمّ تثبيت نتائج الطالبات .

الوسائل الاحصائية

استخدم الباحثان عدداً من الوسائل الإحصائية في تحليل ومعالجة بيانات البحث وهي: -

١- اختبار(t – test لعينتين مستقلتين
٢- معامل صعوبة الفقرة
٣- معامل تمييز الفقرة
٤- معادلة فاعلية البدائل
٥- معادلة (α كرونباخ)
٦- الحقيبة الاحصائية SPSS

الفصل الرابع

عرض النتائج وتفسيرها

الفرضية الأولى، والتي تنص على ما يأتي

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات الطالبات اللاتي يدرسن على وفق المدخل البصري ومتوسط درجات الطالبات اللاتي يدرسن على وفق الطريقة الاعتيادية في الاختبار البعدي للتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات للصف الخامس العلمي.

وللتحقق من صحة هذه الفرضية تم حساب درجات طالبات مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في فقرات الاختبار التحصيلي النهائي فكان هناك فرقاً بين المتوسطين، ولبحث دلالة الفرق بين المتوسطين استخدم الاختبار التائي (T.test) لعينتين مستقلتين والجدول (٢) يوضّح ذلك.

الجدول (٢)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (t) المحسوبة لدرجات طالبات مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) في الاختبار التحصيلي النهائي.

ت	المجموعة	عدد طالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة حرية	القيمة التائية		مستوى الدلالة (٠.٠٥)
						المحسوبة	الجدولية [١]	
١	التجريبية	٢٥	٧٢.٥٦	١٣.٠٤٢	٤٨	٢.٣٦٨	٢	دالة
٢	الضابطة	٢٥	٦٢.٩٢	١٥.٦٦٤				

من الجدول (٢)، أظهرت نتائج الاختبار التائي (T.test)، لعينتين مستقلتين إن قيمة (T) المحسوبة تساوي (٢.٣٦٨)، وهي أعلى من قيمة (T) الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، ودرجة حرية (٤٨)، وهذا يعني إن هناك فرقاً ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، ولصالح طالبات المجموعة التجريبية، وبهذا ترفض هذه الفرضية وهذا يدل على تفوّق طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن وفق المدخل البصري على طالبات المجموعة الضابطة اللواتي درسن باستخدام الطريقة الاعتيادية في الاختبار التحصيلي النهائي.

[١] - الكيلاني والشريفين ص ٤٩٢

الفرضية الثانية، والتي تنص على ما يأتي

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات الطالبات اللاتي يدرسن على وفق المدخل البصري ومتوسط درجات الطالبات اللاتي يدرسن على وفق الطريقة الاعتيادية في الاختبار البعدي لمهارات التفكير البصري.

وللتحقق من صحة هذه الفرضية تم حساب درجات طالبات مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في فقرات الاختبار مهارات التفكير البصري النهائي فكان هناك فرقاً بين المتوسطين، ولبحث دلالة الفرق بين المتوسطين استخدم الاختبار التائي (T.test) لعينتين مستقلتين والجدول (٣) يوضّح ذلك.

الجدول (٣)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة(t)المحسوبة لدرجات طالبات مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) في الاختبار البعدي لمهارات التفكير البصري.

ت	المجموعة	عدد طالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة حرية	القيمة التائية		مستوى الدلالة (٠.٠٥)
						المحسوبة	الجدولية	
١	التجريبية	٢٥	١٤.٠٤	٤.٦٧٨	٤٨	٢.٣٢٧	٢.٠٠	دالة
٢	الضابطة	٢٥	١٢.٠٨	١٣.٠٣٤				

من الجدول (٣)، أظهرت نتائج الاختبار التائي (T.test)، لعينتين مستقلتين إن قيمة (T) المحسوبة تساوي (٢.٣٢٧)، وهي أعلى من قيمة (T) الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٤٨) وهذا يعني إن هناك فرقاً ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ولصالح طالبات المجموعة التجريبية، وبذلك ترفض هذه الفرضية وهذا يدل على تفوق طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن وفقاً للمدخل البصري على طالبات المجموعة الضابطة اللواتي درسن بالطريقة الاعتيادية في الاختبار البعدي لمهارات التفكير البصري.

تفسير النتائج

النتائج التي تتعلق بفرضية الاولى

في ضوء نتائج البحث ومن خلال ملاحظة نتائج طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في التحصيل والموضحة في الجدول(٢)، ظهر تفوق طالبات المجموعة التجريبية اللواتي دُرْسنَ وفق المدخل البصري على طالبات المجموعة الضابطة اللواتي دُرسنَّ باستخدام الطريقة الاعتيادية في التحصيل وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة كل من دراسة (نعيمة حسن وسحر عبد الكريم ٢٠٠١)ودراسة (عفانة، ٢٠٠١) ودراسة (المنير، ٢٠٠٧) ،ودراسة(عبد القادر، ٢٠١٣) لذلك

يجد الباحثان أن تفوّق طالبات المجموعة التجريبية في التحصيل، يعزى إلى واحد أو أكثر من الأسباب الآتية:-

١- أن المتغير المستقل المدخل البصري قد ساعدت الطالبات في تشكيل وتمثيل المعرفة ومعالجتها في البنية المعرفية، حيث أنها زاد من التركيز والانتباه للطالبات بالإضافة إلى أنها اكسبهن التعليم الايجابي وحسن القدرة على التذكر والفهم والتطبيق والتحليل والتركيب.

٢- إن المداخل البصرية وضعت خطط عقلية تخيلية انعكست على أداء الطالبات في اختبار التفكير البصري بالمقارنة مع قريناتهن من المجموعة الضابطة اللاتي تعودن على الحل الروتيني فهن يقمن بتدوين الحلول والمسائل ثم يحفظوها، وبهذا أصبحن غير مؤهلات للتعامل مع العوائق ومواطن الغموض في المسائل الحقيقية مما جعلنهن يخفقن في الاختبار التحصيلي.

٣- أن المتغير المستقل المدخل البصري خفف من التجريد من خلال الصورة أو الشكل ومكن الطالبات إلى الرجوع إلى أصل المعرفة وسهل عملية التخطيط المتقن وتنظيم المعرفة الشاملة وإعطاء رؤية للمشكلة التحصيلية المراد حلها.

٤- أن المتغير المستقل المدخل البصري أسهم في تحديد الأهداف التعليمية وتحويلها إلى أغراض سلوكية ممكن التعامل معها وتحويلها إلى فقرات تعليمية يمكن قياسها لتعكس ما يحصلن عليه من معلومات.

٥- أن المتغير المستقل المدخل البصري زاد من المشاركة الفاعلة بين الطالبات مما انعكس على تثبيت المعلومات في الذاكرة واسترجاعها في الوقت المناسب.

٦- أن المتغير المستقل المدخل البصري سهل على المدرس تناول المواضيع وتعلم المعلومات على شكل اجزاء وتشكيل المعلومات بما يتلاءم مع البنية المعرفية والسماح للطالبات التعامل مع المخزون ألذاكري بتتابع مناسب لهن.

٧- أن المتغير المستقل المدخل البصري راعى الجاذبية والبساطة في عرض المعارف ورفع مستوى تحصيل الطالبات وفق قدراتهن ورغباتهن في ذلك.

النتائج التي تتعلق بفرضيات الثانية

في ضوء نتائج البحث ، تبين من خلال ملاحظة نتائج طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن وفق التفكير البصري وطالبات المجموعة الضابطة اللواتي درسن باستخدام الطريقة الاعتيادية ، والموضحة في الجدول(٣)، تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لمهارات التفكير البصري، ، وهذا يتفق مع نتائج دراسة كل من دراسة(ابراهيم (٢٠٠٦) ودراسة(شعت، ٢٠٠٨) ودراسة (حماده،٢٠٠٩) ودراسة (جبر، ٢٠١٠) ودراسة

(Caren M,eth, ٢٠١١) ودراسة (طافش، ٢٠١١) لذلك يجد الباحثان أن تفوق طالبات المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة يعزى إلى واحد أو أكثر من الأسباب الآتية:-

١- أن المداخل البصرية مهدت الطريق لما توصل إليه من اختبار مهارات التفكير البصري وكانت متسلسلة ومناسبة للمنهاج لأنه عندما تقع العين على الأشياء والأشكال تتعرف عليه مروراً بالتحليل وربط هذا الشكل بالأشكال الأخرى ثم الادراك وانتهاء بالوصول إلى استخلاص المعاني والنتائج العلمية المناسبة.

٢- إن المداخل البصرية حددت المعالم للشكل الهندسي والتعرف على الصورة الكلية له ورسم صور شاملة للشكل في عقولهن ترجمت إلى اشارات عند تحديد المشكلات الرياضية.

٣- يرى بياجيه إن القدرات العقلية مرتبطة بالجوانب الحسية البصرية حيث يحدث هذا التفكير عندما يكون هناك تناسق متبادل بين ما يراه الطالبات من أشكال ورسومات وعلاقات وما يحدث من ربط ونتاجات عقلية متعددة على الرؤيا المعروضة. (طافش، ٢٠١١، ٤٢) وهذا يتوافق مع نتائج البحث الحالي.

٤- إن المداخل البصرية زادت من الانتباه والوعي عند عرضها ساعد الطالبات على ممارسة عمليات ذهنية متقدمة واستراتيجيات تنشيط معرفية، قامت على أساس تحديد نمط التفكير والأسلوب الذي عليهن إتباعه للوصول إلى المعلومات الصحيحة، ساعد على تعلم أساليب جديدة في التعلم.

٥- إن المداخل البصرية هي أفضل الحواس يعتمد عليها البالغين اعتماداً أساسيا في اغلب أنشطتهم اليومية من خلال تكوين صورة في العقل بعد تشكيلها بواسطة الذاكرة بفضل سعي العقل الدؤوب والطبيعي للبحث عن المعاني والعلاقات، فالصورة التي نبصرها تمكننا من فهم الذي نبصره (Ching, ١٩٩٠, p.١٠)

الاستنتاجات

١- إن المستقل المداخل البصرية لها تأثير على المتغير التابع التحصيل لدى طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الرياضيات.

٢- إن المستقل المداخل البصرية لها تأثير على المتغير التابع مهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الرياضيات.

٣- إن المداخل البصرية زادت أثر التعليم والتعلم عند استعملها كطرائق معلنة وضمنية داخل قاعة الصف، ولها لأثر البالغ على اثراء عقول الطالبات في الكثير من الطرق مهدت لهن الطريق للاستحداث رؤى من مصادر بسيطة وصلت إلى ارتفاع في مستوى تحصيلهن لدى طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الرياضيات.

٤- إن المداخل البصرية إضافة معارف جديدة لدى الطالبات بالإضافة إلى استيعابهم العلاقات المتشابكة والمترابطة بين المفاهيم المجردة والمتعلقة بالرموز الرياضية البحتة.

٥- إن قدرة الطالبات العقلية في مرحلة الخامس العلمي لا زلن بحاجة إلى مثل تلك المداخل البصرية وهذا ما انعكس بالإيجاب نحو المجموعة التجريبية وتفوقهن عن المجموعة الضابطة.

٦- إن المداخل البصرية من الصعب على أي منظومة تعليمية إلا وتوظيفها في مضامينها ومحتوياتها ومناهجها التعليمية، بل هي طريقة خصبة لتحقيق العديد من المهارات والكفايات التعليمية المنتظر تحقيقها لدى الطالبات.

التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة نوصي بما يلي:

١- استخدام المداخل البصرية في تدريس مادة الرياضيات، إذ إن استخدام الأنشطة البصرية يحسن من قدرات الطالبات في حل المشكلات الرياضية.

٢- مراعاة مناهج الرياضيات عند تطوريها في الإكثار من المداخل البصرية في مضامين محتوى كتب الرياضيات لكافة المراحل ومنها مرحلة الخامس العلمي.

٣- عمل دورات لمدرسي الرياضيات لتدريبهم على استخدام المدخل البصري في تعليم مادة الرياضيات في المراحل الدراسية كافة إثناء وقبل الخدمة في مهنة التدريس.

٤- الاهتمام بالطالبات في التدريب على مهارات التفكير البصري باعتبارها استنتاجات قائمة على استخدام صور عقلية تحوي على معلومات مكتسبة من الأشياء البصرية.

٥- ضرورة تضمين كتب الرياضيات باختبارات مهارات التفكير البصري واستغلال مميزاتها في رفع مستوى الطالبات.

المقترحات

١- إجراء دراسات مماثلة لدى طلبة الصف الخامس العلمي ومقارنتها بالدراسة الحالية.

٢- إجراء دراسات تحليلية تستهدف تحليل الكتب الأساسية لتعليم مادة الرياضيات ومنها مناهج الخامس العلمي لمعرفة نسب محتوها من مداخل بصرية.

٣- إجراء دراسات مقارنة بين المداخل البصرية وطرائق تدريس حديثة أخرى للوقوف على ايهما أكثر فاعلية في تنمية التفكير الرياضي.

المصادر

- **القران الكريم**

١-ابراهيم، عبدالله علي محمد، فاعلية استخدام شبكات التفكير البصري في العلوم وتنمية مستويات "جانيه" المعرفية ومهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة المتوسطة (بحث منشور) – جامعة الازهر – كلية التربية، (٢٠٠٦)

٢-ادريس، احمد البشير احمد، الاعجاز العلمي في الاشارة للقلب بانها المدخل الوحيد إلى مراكز الادراك في العقل البشري ، جامعة سنار – السودان (٢٠١٢)

٣-انور حسين عبد الرحمن وعدنان حقي شهاب زنكنة، الأسس التصورية والنظرية في مناهج العلوم الإنسانية والتطبيقية، الكتاب الأول، ط١، دار الكتب والوثائق بغداد (٢٠٠٨).

٤-بلوم، بنيامين وآخرون، تقييم تعلم الطالب التجميعي والتكويني، ترجمة محمد امين المفتي وآخرون، الطبعة العربية، دار ماكجدويل. (١٩٨٣).

٥-حسن رصرص " :برنامج مقترح لعلاج الأخطاء الشائعة في حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف الأول الثانوي الأدبي بمحافظة غزة " (رسالة ماجستير غير منشورة)، الجامعة الإسلامية، كلية التربية، غزة(٢٠٠٧)

٦-حمادة ، محمد، فاعلية شبكات التفكير البصري في تنمية مهارات التفكير البصري والقدرة على حل طرح المشكلات اللفظية في الرياضيات والاتجاه نحو حله التلاميذ الصف الخامس (رسالة ماجستير) كلية التربية، جامعة حلوان(٢٠٠٩)

٧-خيرالله، سيد،علم النفس التربوي أسسه النظرية والتجريبية، منشورات دار النهضة العربية، بيروت، لبنان:(١٩٨١)

٨-جبر، يحيى " أثر توظيف استراتيجية دورة التعلم فوق المعرفية على تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري في العلوم لدى طلبة العاشر الأساسي " رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية ،كلية التربية، غزة:(٢٠١٠)

٩-، صادق احمد صادق، المهارات الأساسية للتصميم .الجزء الثالث، بناء وصقل مهارات المجال النفس-حركي والمهارات البصرية مجلة الإمارات للبحوث الهندسية، العدد (١) ١-١٠ (٢٠٠٤)

١٠- شعت ، ناهل، إثراء محتوى الهندسة الفراغية في منهاج الصف العاشر الأساسي بمهارات التفكير البصري " (رسالة ماجستير)، ، الجامعة الإسلامية، كلية التربية ، غزة(٢٠٠٨)

١١- الصامدي، عبداللة، والدرابيع، ماهر، القياس والتقويم النفسي والتربوي بين النظرية والتخطيط، ط١ مركز يزيد(٢٠٠٤).

١٢- طافش، ايمان اسعد عيسى، اثر برنامج مقترح في مهارات التواصل الرياضي على تنمية التحصيل العلمي مهارات التفكير البصري في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة (رسالة ماجستير) جامعة الازهر -غزة، كلية التربية،(٢٠١١)

١٣- عبد القادر، بلعيد عقيل، فاعلية تطبيق برنامج لتصور العقلي البصري في تطوير مستوى الأداء المهاري لرياضيي الكاراتيه دو، الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والانسانية، العدد ٩ لسنة (٢٠١٣) صص ١٣٦-١٤٢

١٤- العربي، أسامة زكي السيد علي نحو أداة موضوعية لتحليل وتقويم مضمون سيمائية الصورة في كتب تعليم اللغة العربية لغير الناطقين بها نشر مجلة كلية التربية جامعة أسيوط، المجلد (٨٢)العدد الرابع-أكتوبر(٢٠١٢)

١٥- عريفج، سامي سلطي، وسليمان، نايف احمد، أساسيات تدريس الرياضيات والعلوم، ط١، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، (٢٠٠٥).

١٦- عفانه، عزو اسماعيل " أثر استخدام المدخل البصري في تنمية القدرة على حل المسائل والاحتفاظ بها لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة ." المؤتمر العلمي .(الثالث عشر) مناهج التعليم والثورة المعرفية، والتكنولوجية المعاصرة (الجزء الثاني-جامعة عين الشمس٢٤ - ٢٥ يوليو(٢٠٠١)

١٧- عفانة، عزو إسماعيل ،"التدريس الاستراتيجي للرياضيات الحديثة "الطبعة الأولى غزة فلسطين، مطبعة المقداد(١٩٩٦)

١٨- علام، صلاح الدين محمود، القياس والتقويم التربوي والنفسي، ط١، دارالفكرالعربي، القاهرة، (٢٠٠٢).

١٩- علام، صلاح الدين محمود، الاساليب الاحصائية الاستدلالية البارامترية واللابارامترية في تحليل بيانات في البحوث التفسية والتربوية، القاهرة، دار الفكر العربي ،(٢٠٠٠)

٢٠- عودة، أحمد سليمان، القياس والتقويم في العملية التدريسية، ط٢، دار الأمل للنشر والتوزيع، اربد، (١٩٩٨).

٢١- الغوطي، عاطف،العمليات الرياضية الفاعلة في جانبي الدماغ عند طلبة الصف التاسع بغزة،(رسالة ماجستير غير منشورة)، الجامعة الإسلامية، كلية التربية، غزة:(٢٠٠٧)

٢٢- الشوبكي فداء محمود"أثر توظيف المدخل المنظومي في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالفيزياء لدى طالبات الصف الحادي عشر "رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، كلية التربية،غزة.(٢٠١٠) .

٢٣- الكيلاني، عبدالله زيد، والشريفين، نضال كمال، مدخل إلى البحث في العلوم والتربوية والاجتماعية، ط٢، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، (٢٠٠٧).

٢٤- اللولو، فتحية صبحي سالم، استراتيجيات حديثة في التدريس، كلية التربية، جامعة غزة، (٢٠٠٦)

٢٥- ملحم، سامي محمد، مناهج البحث في التربية وعلم النفس، ط١، دار المسيرة، عمان، (٢٠٠٠).

٢٦- معوض خليل ميخائيل ، القدرات العقلية، ط٢ ، منشورات دار الفكر الجامعي، الإسكندرية، مصر:(١٩٩٤) .

٢٧- المنير، راندا عبد العليم احمد، فاعلية برنامج قائم على المدخل البصري المكاني في تنمية مهارات ما وراء المعرفة والذكاء الوجداني لدى الفائقين من اطفال الرياض جامعة قناة السويس كلية التربية بالإسماعيلية، قسم المناهج وطرق التدريس، دكتوراه الفلسفة في التربية(٢٠٠٧)

٢٨- مهدي، حسن ربحي، فاعلية استخدام برامجيات تعليمية على التفكير البصري والتحصيل في تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات الصف الحادي عشر ، " رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، كلية التربية،غزة. (٢٠٠٦).

٢٩- النبهان، موسى، أساسيات القياس في العلوم السلوكية، الطبعة العربية لأولى، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان(٢٠٠٤)

٣٠- نعيمة حسن، سحر عبد الكريم، اثر المنطق الرياضي والتدريس بالمدخل البصري المكاني في أنماط التعليم والتفكير وتنمية القدرة المكانية وتحصيل تلاميذ الصف الثاني الاعدادي في مادة العلوم، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الخامس التربية العلمية للمواطنة، الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري، ابوقير الاسكندرية ٧/٢٩ - ٨/١ المجلد الثاني، ٥٢٥-٥٧٧(٢٠٠١)

٣١- النقيب، عبد الخالق عبد الجبار الإحصاء الحيوي، ط١، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد (١٩٩٣)

٣٢- .نوفل،محمد، أثر برنامج تعليمي-تعلمي مستند إلىنظرية الإبداع الجاد في تنمية الدافعية العقلية لدى طلبة الجامعة من ذوي السيطرة الدماغية اليسرى ،مجلة دراسات المعلم/الطالب،العدد الأول والثاني ،معهد التربية التابع للأونر و اليونسكو ،عمان،ص٤٢-٦٠. : : (٢٠٠٤)

٣٣- وليم عبيد، فسيولوجيا العقل البشرى ومنظومة الإبداع، المؤتمر العربى الخامس حول المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم-نظمه مركز تطوير تدريس العلوم بجامعة عين شمس القاهرة -ابريل (٢٠٠٥)

٣٤- وليم عبيد "تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافته"، ط١ ، دار المسيرة للنشر والتوزيع:(٢٠٠٤)

٣٥- الهيتي، خلف ناصر، والصوفي محمد عبدالله، دليل المعلم في تقويم الطلبة، وزارة التربية والتعليم، اليمن، صنعاء، (٢٠٠٢).

٣٦- . Brandl, M. Haller, J. Oberngruber, and C. Schafleitner. Bridging the gap between real printouts and digital whiteboard. In *Proceedings of AVI* ٢٠٠٨, pages ٣١–٣٨. ACM, ٢٠٠٨

٣٧- Campbell , K.J and Others . Visual Processing during Mathematical Problem Solving , Educational Studies in Mathematics ,Vol. ٢٨ ,No.٢ , Pp١٧٧-١٩٤(١٩٩٥)

٣٨- Caren M. Walker,Ellen Winner , Lois Hetland , Seymour Simmons , Lynn Goldsmith Visual Thinking: Art Students Have an Advantage in Geometric Reasoning Creative Education , . Vol. ٢, No. ١, ٢٢-٢٦(٢٠١١)

٣٩- Ching, Francis D. K.: Drawing a Creative Process. New York: Van Nostrand Reinhold, (١٩٩٠)

٤٠- Cornia,I,E& et al ,Teaching visual thinking through art concepts. Gibbs smith publisher.(١٩٩٤).

٤١- Cunningham, S. *Visualization in science education. In Inven-tion and impact: Building excellence in undergraduate science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education* (pp. ١٢٧-١٢٨). (٢٠٠٥)

٤٢- Elkin Taborda &Lorraine Kisselburgh & Tahira Reid ENHANCING VISUAL THINKING IN A TOY DESIGN COURSE USING FREEHAND SKETCHING Proceedings of the ASME ٢٠١٢ International Design Engineering Technical Conferences &Computers and Information in Engineering Conference IDETC/CIE ٢٠١٢ August ١٢-١٥, Chicago, IL, USA(٢٠١٢)

٤٣- Harris,D.M..Effects of meta cognitive skill training upon academic performance in a ccounting , Dis.Abs.Int.٥٩.(٦).١٨٨٨ A. .(١٩٩٨)

٤٤- Hilary Landorf PERSPECTIVE ON TEACHING, What's going on in this picture? Visual thinking strategies and adult learning, *New Horizons in Adult Education and Human Resource Development* Volume ٢٠, Number ٤, Fall pp٢٨-٣٢(٢٠٠٦)

٤٥- Hsiu-hui Lin, and Weii Lee, Visual Thinking as a Strategy for City SustainabilityWorld Academy of Science, Engineering and Technology ٢٩ ٢٠٠٩, pp ٤١٧-٤٢٢

٤٦- Janette Combs, Creating Comics:Visual and Verbal Thinking in the Ultimate Show and Tell,School of Education, Curriculum and Instruction Elementary Education,College of William and Mary,Williamsburg, VA(٢٠٠٣) chadandjanette@earthlink.net

٤٧- Nunnally, C. *Psychometric Theory*, ٢nd ed. New Delhi, Tata Mc Grown-Hill Publishing Company(١٩٨١):

٤٨- Price,D.PCode instruction, literacy tasks and meta cognition in a literature -based and a skills -based first- grade classroom.Dis.Abs.Int.٦٣.(٢).٧٥ A. .(٢٠٠٠).

٤٩- Rudolf Arnheim A Plea for Visual Thinking Vol. ٦, No. ٣ (Spring, ١٩٨٠), pp. ٤٨٩-٤٩٧ Published by: The University of http://www.jstor.org/stable/١٣٤٣١٠٥ .Accessed: ٣١/٠١/(٢٠١٣) Chicago ١٣:٠٤Your

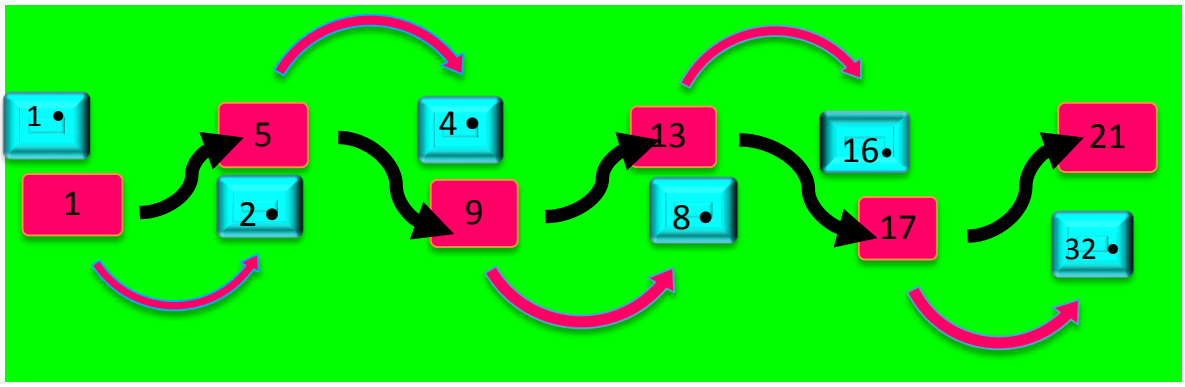
٥٠- Thomas, Nigel J. T Are Theories of Imagery Theories of Imagination? http: // www. Cognitive science Sociektg. Org. (١٩٩٩):.

٥١- Wersan, Norman.Utilizing self-Generated Visual Art Strategy to Facilitate Proportional Problem Solving in Mathematics"Dissertation Abstracts International, Vol. ٤٣, No. ٧, P ٢٢٨١(١٩٨١)

٥٢- http://math.unipa.it/~grim/AThornton٢٥١.PDF A Picture is Worth a Thousand Words Why visual thinking?

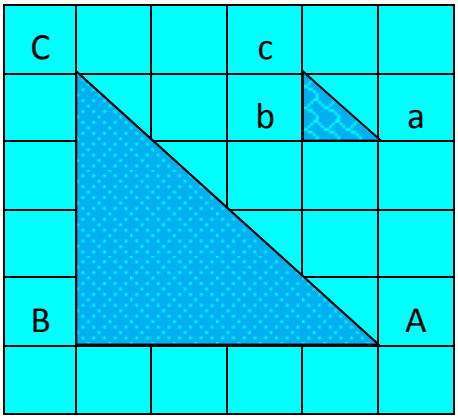
اختبار التفكير البصري

س١:نوع المتتاليتين



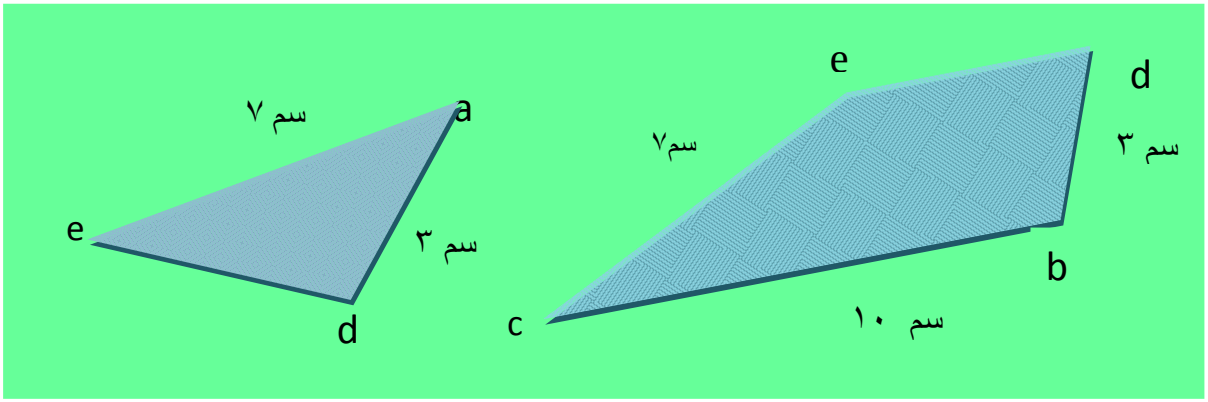
a- هندسية b – عددية c- عددية و هندسة d- ليست هندسية

س٢: في المثلثين ABC، abc



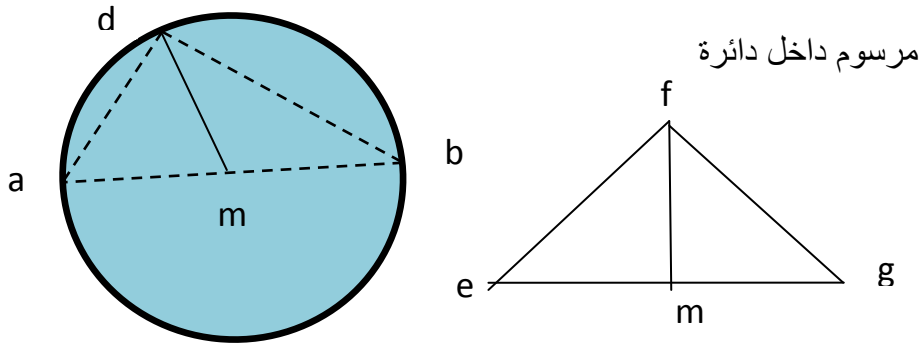
- a $m\measuredangle acb \neq m\measuredangle ACB$
- b $m\measuredangle acb < m\measuredangle ACB$
- c $m\measuredangle acb > m\measuredangle ACB$
- d $m\measuredangle acb = m\measuredangle ACB$

س٣ :طول قطعة المستقيم $\overline{ed}$ في الشكلين تساوي.



a- 2 – d 3 c- 4 d- 5

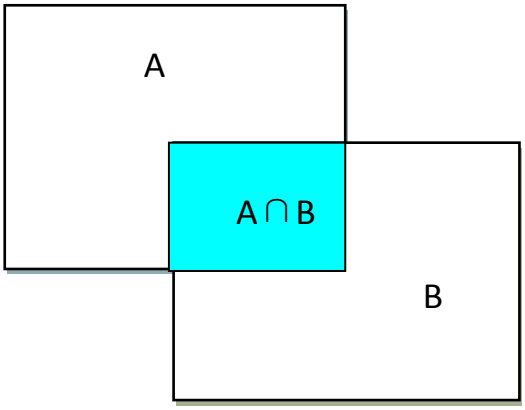
س٤: في الشكل مثلث مرسوم داخل دائرة



إذا كان - = ‾ = $\overline{me}$ فان قياس efg ∡ m تساوي.

m ∡dab -d m ∡abd - c m ∡adm - d m ∡ adb - a

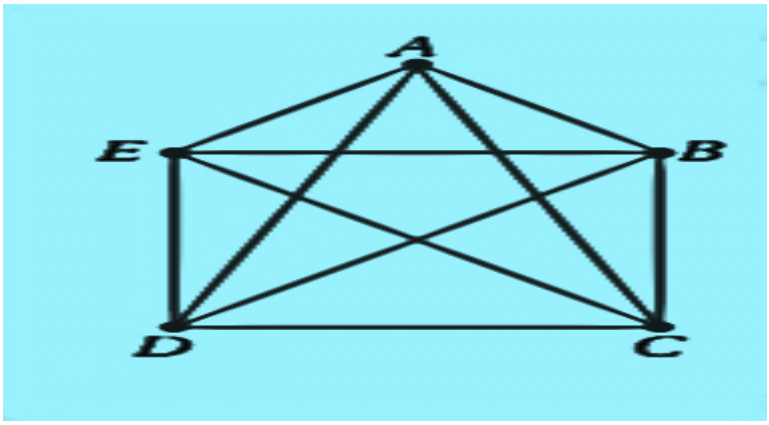
س٥: مساحة الشكل



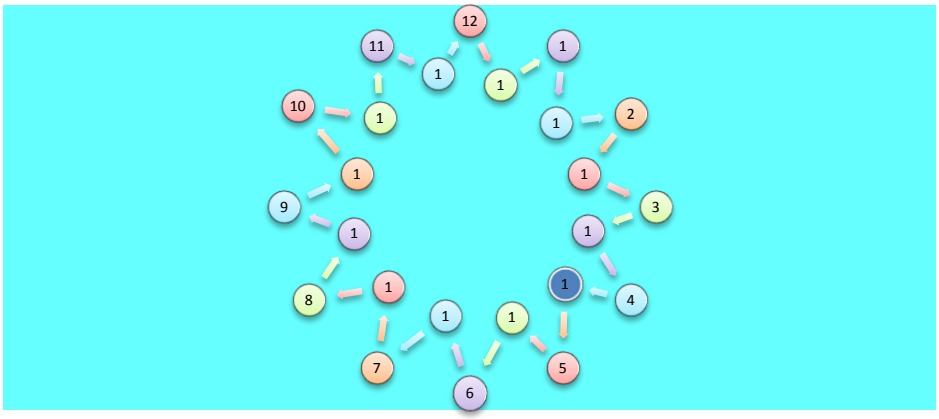
$A + B - (A \cap B)$ -b $A + B + (A \cap B)$ -a

$A - B + (A \cap B)$ -d $A - B - (A \cap B)$ –c

س٦ : عدد المثلثات المرسومة من خمسة نقاط ليست على استقامة واحدة هي



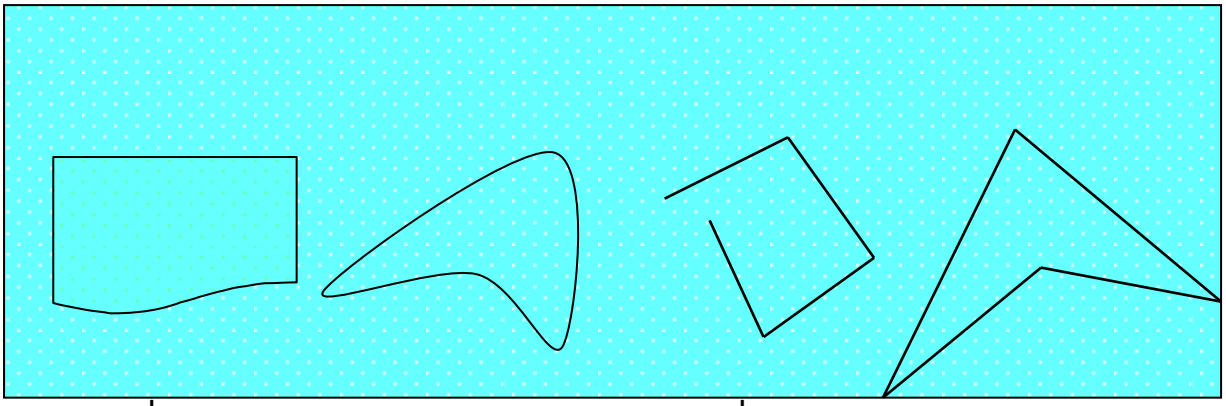
٢٢ -d ٢٠ -c ١٠ - b ٥ -a



س ٧: حدد طبيعة الشكل المعروض

a- متتالية عددية b - متتاليتين عددية c- متتاليتين هندسيتين d- ليست متتاليات

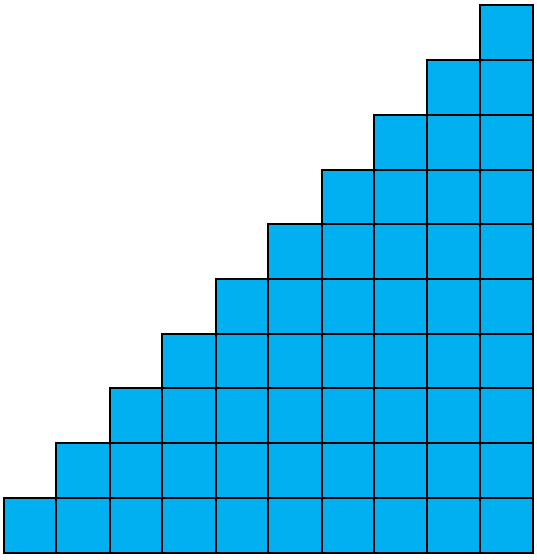
س٨:اذا علمت ان المضلع هو شكل مركب من خطوط مستقيمة لا تقل عن ثلاثة اضلاع و انها مغلقة .فان من الاشكال الاتية مضلع رباعي هو



-d -c - b -

a

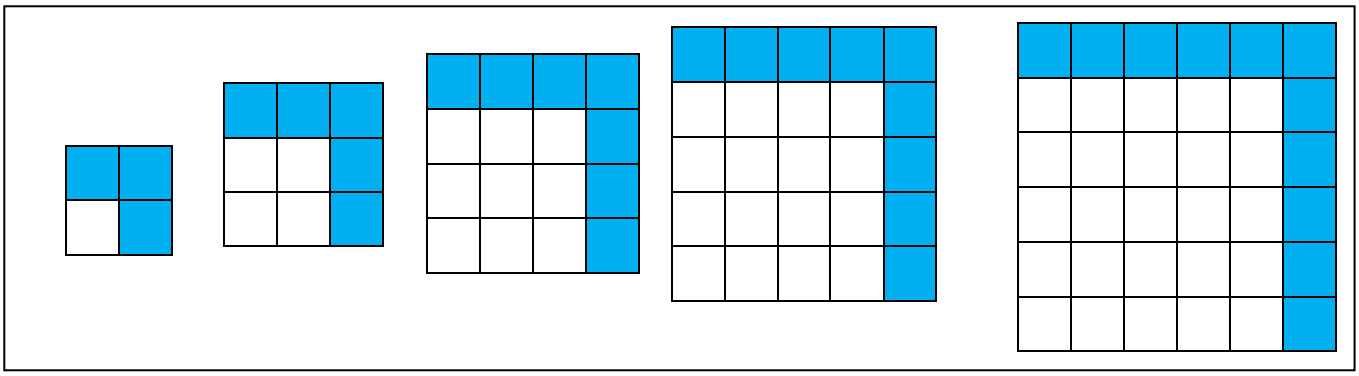
س:٩ القانون الصحيح الذي يحقق $n = ١ + ٢ + ٣ \ldots\ldots\ldots\ldots$



a- $\left(\frac{n(n+١)^{٢}}{٢}\right)$ b- $\left(\frac{n^{٢}(n+١)^{٢}}{٢}\right)$

c- $\left(\frac{n(n+١)^{٢}}{٣}\right)$ d- $\frac{n}{٢}(n+١)$

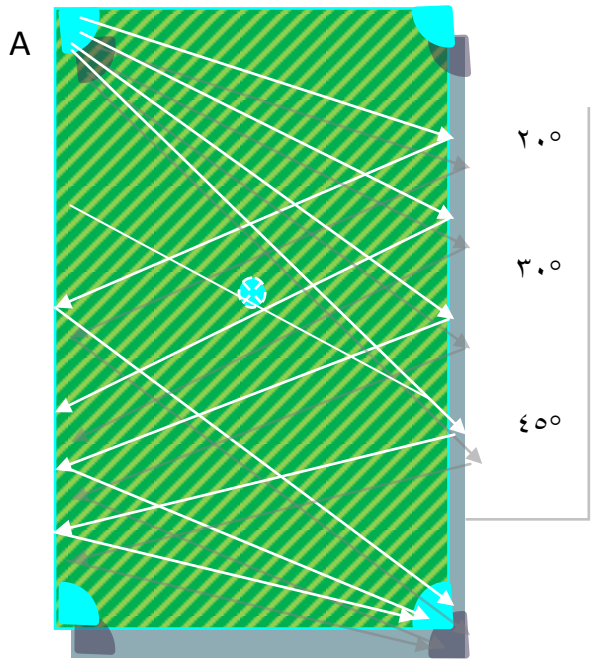
س:٩ القانون الصحيح الذي يحقق مجموع المربعات المظلله.



a- $((n+1)^2 - n^2)$ b- $(n^2 - (n+1)^2)$

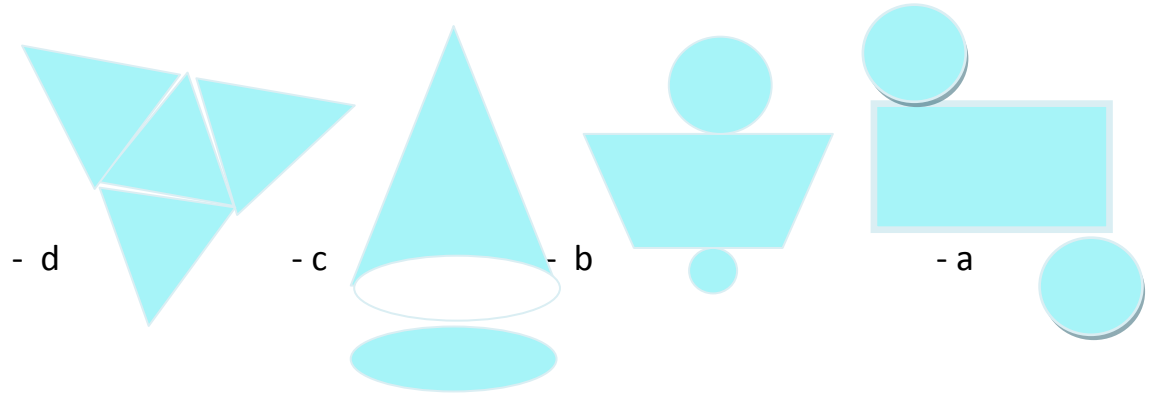
c- $((n-1)^2 - n^2)$ d- $((n+1)^2 + n^2)$

س١١: اراد لاعب بليارد رمي الكرة من ركن A باتجاه الركن Cفان خط سير الكرة



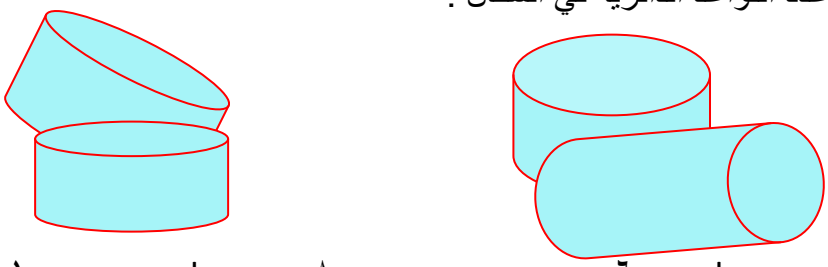
a - ٢٠° b - ٣٠° c - ٤٥° d - ٦٠°

س ١٢اي من الاشكال التالية يمثل أسطوانة



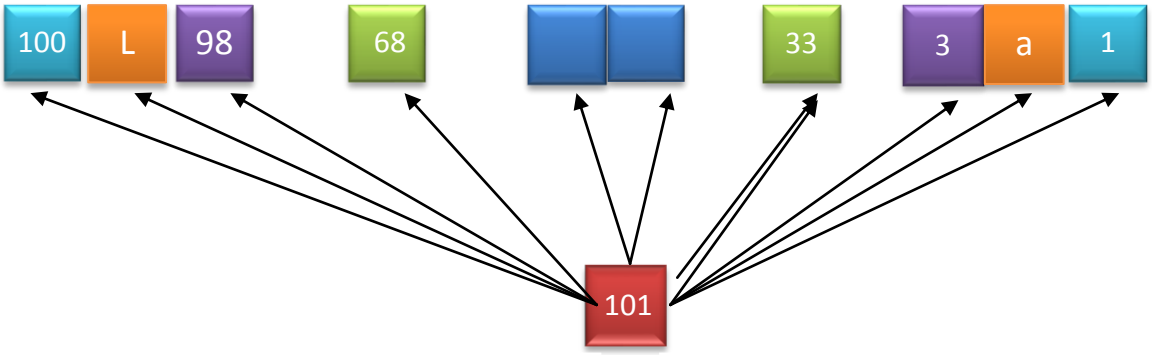
a - b - c - d

س١٣ : عدد القواعد الدائرية في الشكال .



a- ٤ b- ٦ c- ٨ d- ١٠

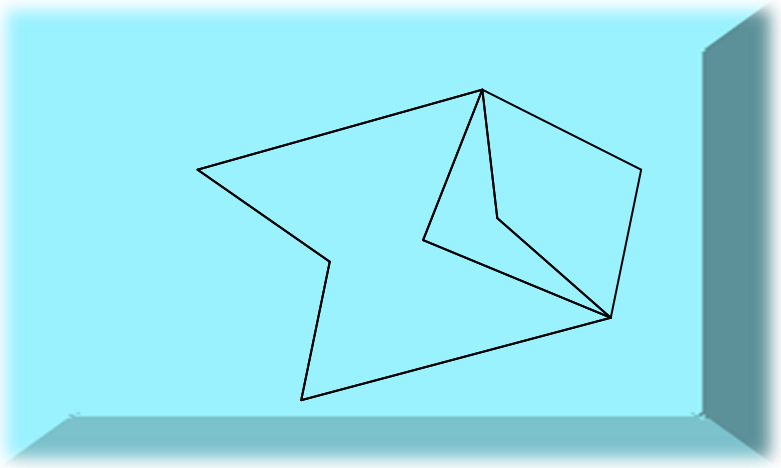
س١٤: مجموع قيمتي ، a ، L تحسب عن طريق القانون :-



$a-$ $\frac{n}{٢}[(a-١)-(L+١)]$ $b-$ $\frac{n-٢}{٢}[(a-١)+(L+١)]$

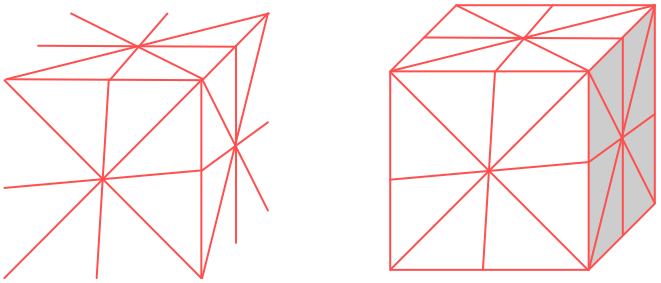
$c-$ $\frac{n+٢}{٢}[(a-١)-(L+١)]$ $d-$ $\frac{n}{٢}[(a-١)+(L+١)]$

س١٥: كم مضلع سداسي في الشكل المستوي



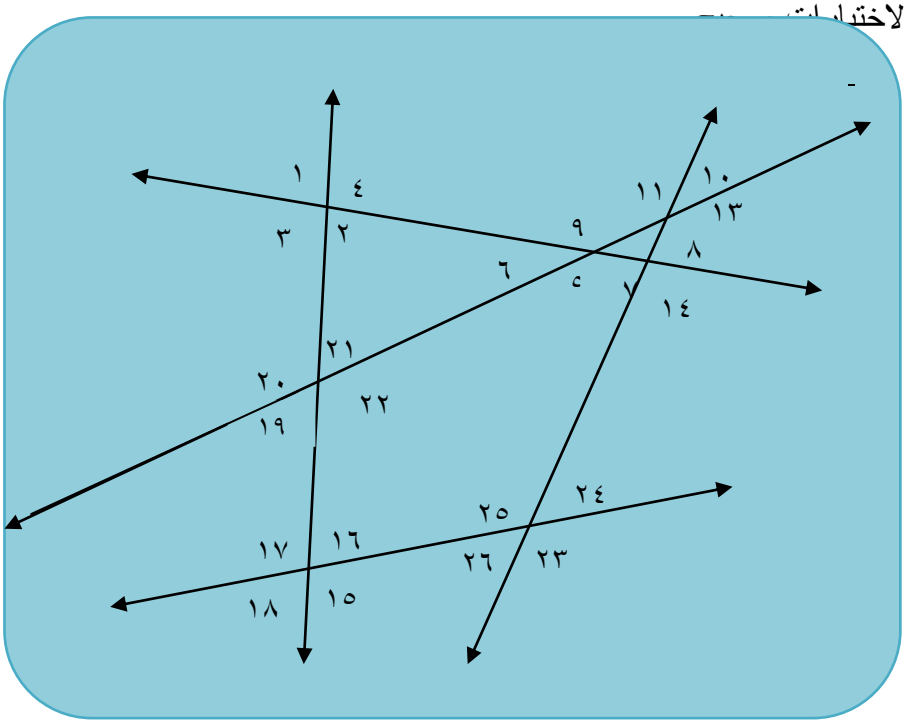
a- ٢ b- ٣ c- ٤ d- ٥

س١٦: عدد الخطوط التي تقسم الشكل إلى حجوم متناصفة.



a - ٦ b - ٨ c - ٩ d - ١٠

س١٧ :أي من الاختبارات



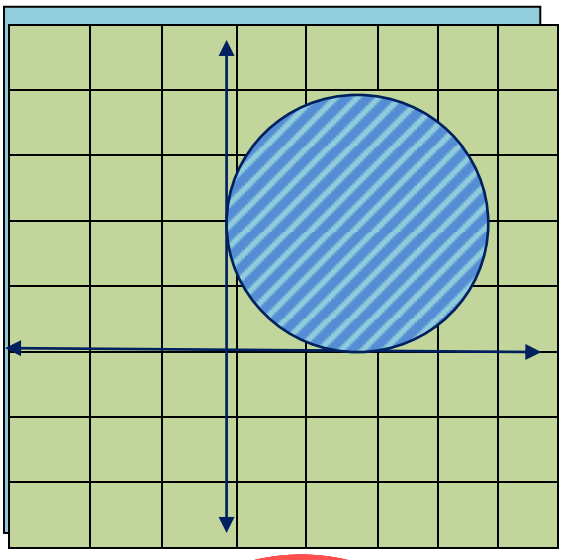
$-a$ $m\measuredangle ٢٣$ تبادل $m\measuredangle ١$

$-b$ $m\measuredangle ٧$ تبادل $m\measuredangle ١٠$

$-c$ $m\measuredangle ٢٥$ $m\measuredangle ٩$ تناظر

$-d$ $m\measuredangle ١١$ $m\measuredangle ١$ تناظر

س١٨: معادلة الدائرة في الشكل هي:



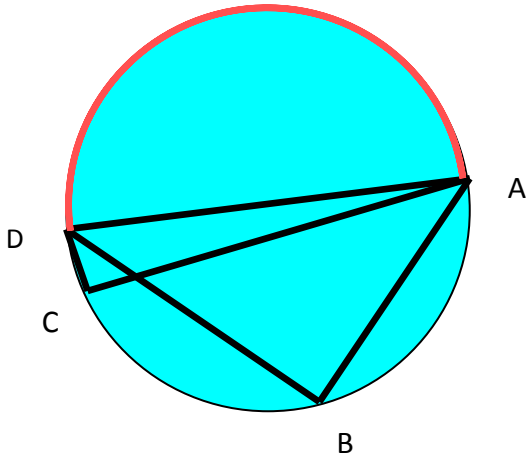
$-a$ $x^٢ + y^٢ + ٤x + ٤y - ٤ = ٠$

$-b$ $x^٢ + y^٢ - ٤x + ٤y - ٤ = ٠$

$-c$ $x^٢ + y^٢ - ٤x - ٤y + ٤ = ٠$

$-d$ $x^٢ + y^٢ - ٤x - ٤y - ٤ = ٠$

س١٩: في الشكل



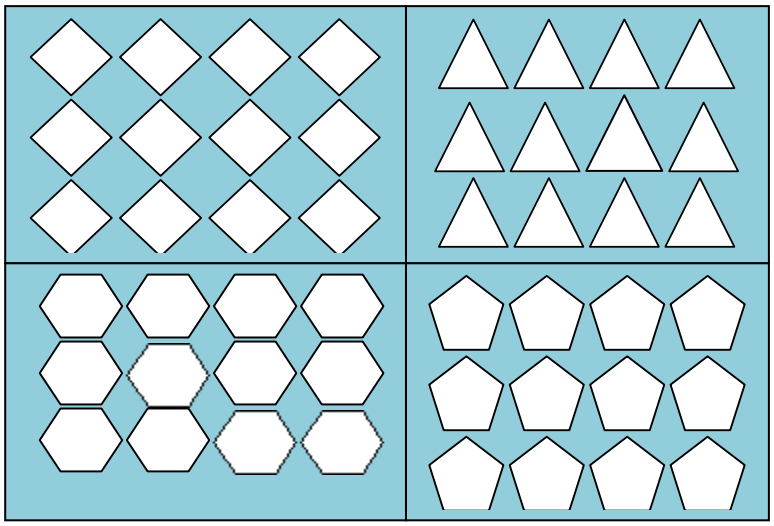
$-a$ $m\measuredangle ABD < m\measuredangle ACD$

$-b$ $m\measuredangle ABD = m\measuredangle ACD$

$-c$ $m\measuredangle ABD > m\measuredangle ACD$

$-d$ $m\measuredangle ABD \neq m\measuredangle ACD$

س٢٠: أي من الاشكال لا يرص المستوي



a - المثلث b - المربع c - المخمس d - المسدس

الخطة اليومية

خطة تدريسية وفق المدخل البصري

الصف: الخامس العلمي اليوم:

الشعبة:B (المجموعة التجريبية) التاريخ:

الموضوع: التوافيق

أولا: الأهداف العامة: أن تتمكن الطالبات في نهاية الدرس

ثانياً: المحتوى التعليمي

قوانين التوافيق

$\binom{n}{r} = \frac{p_r^n}{r!}$ ، $\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!\times r!}$ ، $\binom{n}{r} = \binom{n}{n-r}$، $\binom{n}{n} = \binom{n}{0} = 1$، $\binom{n}{1} = n$

ثالثاً: الاغراض السلوكية : ان تكون الطالبة قادرة على ان

١- تعرف التوافيق

٢- تتعرف رمز التوافيق

٣- تحدد قوانين التوافق

٤- تميز بين التوافيق والتباديل

٥- تميز بين التوافيق ومبدأ العد

٦- تطبق مجموعة امثلة عن التوافيق

رابعاً: الوسائل التعليمية. السبورة، طباشير (ملون والعادي) أدوات هندسية.

خامساً: سير الدرس.

التقديم: (٥ دقائق)
يسترجع الطالبات قوانين مبدا العد وقوانين التباديل
طالبة : مبدا العد ..... $n = n_1 \times n_2 \times n_3 \times \ldots$ ، n عدد طبيعي
مثال: كم عدد رمزه مكون من رقمين وأكبر من ثلاثين يمكن تكوينه باستخدام الارقام ١ ,٢,٣,٤,٥
١- يسمح بتكرار الرقم في العدد نفسه ٢-لا يسمح بالتكرار الرقم في العدد نفسه

المسموح
عدد اختيار رقم العشرات =٣
عدد اختيار رقم الاحاد = ٥
∴ عدد الاعداد يساوي =٥ ×٣= ١٥

١٥	١٤	١٣	١٢	١١
٢٥	٢٤	٢٣	٢٢	٢١
٣٥	٣٤	٣٣	٣٢	٣١
٤٥	٤٤	٤٣	٤٢	٤١
٥٥	٥٤	٥٣	٥٢	٥١

غير مسموح
عدد اختيار رقم العشرات =٣
عدد اختيار رقم الاحاد = ٤
∴ عدد الاعداد يساوي =٤ ×٣= ١٢

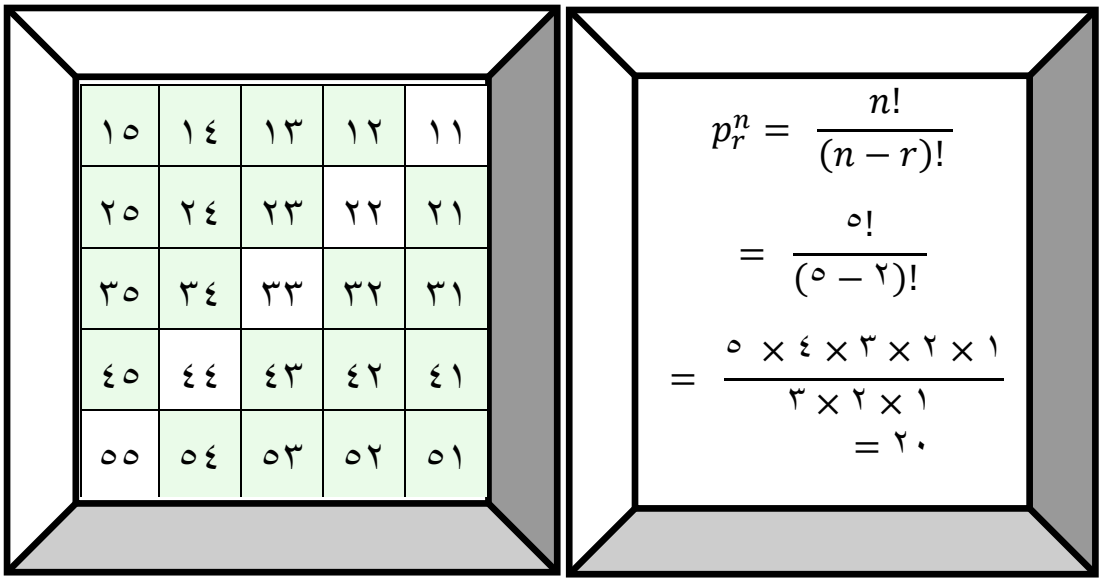
١٥	١٤	١٣	١٢	١١
٢٥	٢٤	٢٣	٢٢	٢١
٣٥	٣٤	٣٣	٣٢	٣١
٤٥	٤٤	٤٣	٤٢	٤١

يسترجع الطالبات قانون التباديل

$$p_r^n = \begin{cases} n! & ,r = n \\ n(n-١)(n-٢)\ldots\ldots(n-r+١) & ,r < n \\ ١ & ,\ r = ٠ \end{cases}$$

$$\forall r,n \in N\ ,\ r \le n\ \ p_r^n = \frac{n!}{(n-r)!}$$

مثال:كم عدد رمزه مكون من رقمين يمكن تكوينه باستخدام الارقام ١ ,٢,٣,٤,٥



العرض(٢٠دقيقة)

المدرس: يعرف التوافيق

هو كل مجموعة يمكن تكوينها من مجموعة الاشياء مأخوذة كلها او بعضها بصرف النظر عن الترتيب

يلعب العراق والبحرين والاردن والسعودية في دورة كرة قدم فان عدد المباريات

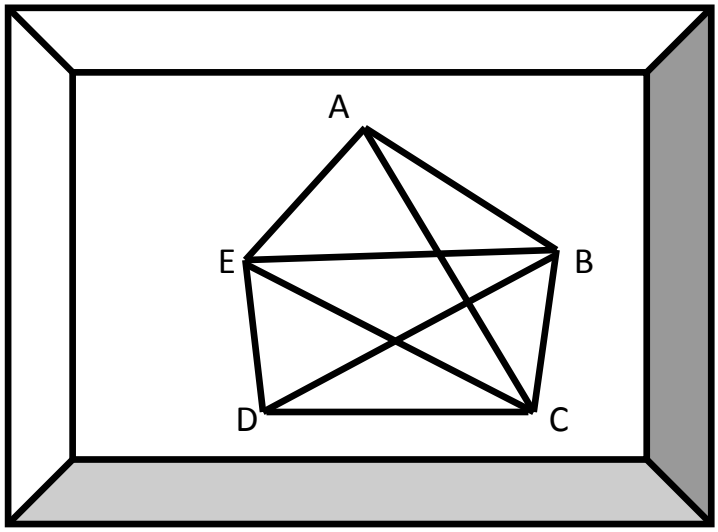
ولتوضيح ذلك فان الفريق العراقي سوف يلعب مع الفرق الثلاث الاخرى فالمباراة تحسب واحدة ان كانت العراق والسعودية او السعودية والعراق لذا نلاحظ ان الترتيب غير مهم اما السعودية فسوف تلعب مبارتين لان الاولى حسبت عندما لعبت مع العراق في حين تحسب المبارات الاخيرة بين الاردن والبحرين وبهذا يمكن ان نطبق قانون التوافيق لحسلب عدد المباراة

$$\binom{n}{r} = \binom{٤}{٢r} = \frac{٤ \times ٣}{٢ \times ١} = ٦$$

ولكي نوضح الصورة أكثر ذلك نأخذ المثال الاتي

مثال: ما عدد المثلثات الناتجة من خمس نقاط ليست على استقامة واحدة

الخطوة الأولى: عرض الشكل أو النموذج الرياضي المعبر عن المسالة الرياضية



الخطوة الثانية: النظر للشكل الرياضي وتحديد خصائص تلك العلاقات سواء كانت منطقية أو سببية بحيث يمكن حصرها وامكانية الاستفادة منها

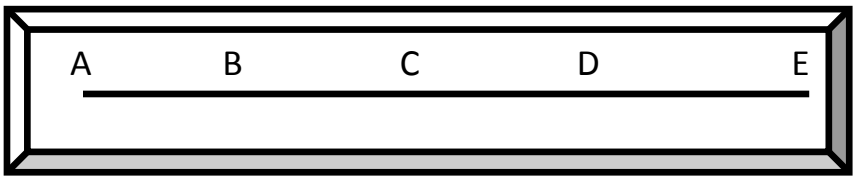
الخصائص عدد المثلثات (يسال الطالبات عن عدد المثلثات في الشكل وينتظر الإجابة على شكل فردي أو على شكل مجموعات)

- خمس نقاط ليست على استقامة واحدة

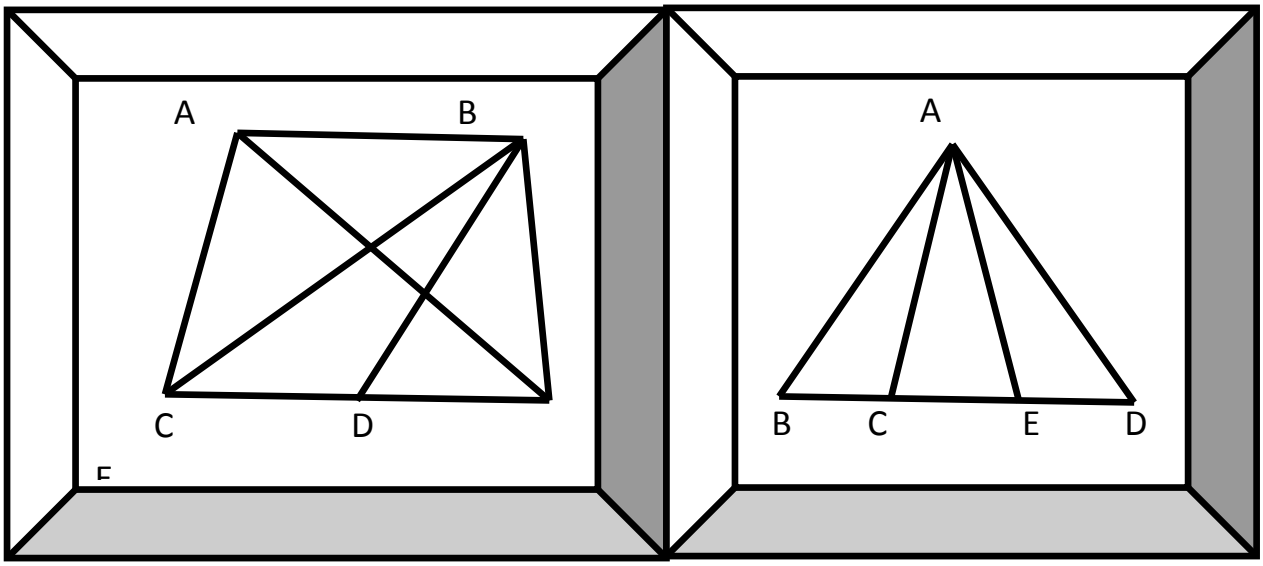
الخطوة الثالثة: ربط العلاقات القائمة من خلال الشكل واستنتاجات علاقات جديده في ضوء العلاقات أو المعطيات المحددة في الشكل.

يطلب من الطلبة رسم اشكال اضافية لنقاط تقع على استقامة واحدة

- النقاط التي تكون على استقامة واحده هي التي تقع على خط المستقيم كما في الشكل



- أو



يستنتج إن النقاط إذا أصبحت بهذا الترتيب يمكن إن تكون على مستوي واحد أو تكوّن مستوي واحد.

الخطوة الرابعة: إدراك الغموض أو الفجوات من خلال الشكل، وذلك بعد دراسة العلاقات القائمة والمستنتجة مسبقاً في الخطوتين الثانية والثالثة من هذه الاستراتيجية، ووضع مواطن الغموض أو الفجوات موضع الدراسة والتفحص.

يكلف الطلبة الابصار جيداً على الشكل المعروض اولاً والاشكال الجديدة وتركيزهم على عدد المثلثات في الأشكال وسبب اختلافها علماً أن عدد النقاط ثابت وهي خمس نقاط

الخطوة الخامسة: التفكير بصرياً ، في الشكل في ضوء مواطن الغموض أو الفجوات التي تم تحديدها ، ومحاولة استخدام مفاهيم أو قوانيين أو نظريات أو براهين سابقة للتخلص من الغموض أو الفجوات المحددة وذلك لمد جسراً بين المسالة والحلها

$$C_{٣}^{٥} = \frac{n!}{(r)!(n-r)!} \quad \text{او} \quad C(n,r) = \frac{p_r^n}{r!} \text{او} \quad \binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!}$$

$$C_{٣}^{٥} = \frac{٥ \times ٤ \times ٣}{٣ \times ٢ \times ١} = ١٠$$

الخطوة السادسة: تخيل الحل من خلال الشكل المعروض مع مراعاة هذه الخطوة الخطوة السابقة، إذ أن هذه الخطوة من محصلة الخطوات الخمس السابقة، ويكون التخيل للحل عقلياً من خلال الشكل المعروض (نلاحظ إن الاشكال يمكن رسمها من خلال الهندسة المستوية(بعدين)، في حين الشكل الرئيسي رسم في الهندسة الفضائية (ثلاث إبعاد)

- هناك مثلثات لا يمكن حسابها لأنها لا تتقاطع مع النقاط الخمس ولا حتى مع قطع المستقيمات الواصلة بين نقاط الخمس كون النقاط ليست في مستوي واحد وهذا الشكل يمكن أن يكون في الفراغ ويدرس في الهندسة الفراغية وليست في الهندسة المستوية، لذا يجب التميز بين الهندسة الفراغية والهندسة الجبرية

سادساً: تدريب وممارسة (١٠ دقائق)

مثال/ عدد طرق اختيار لجنة من ثلاثة اشخاص من بين عشرة اشخاص الواحد تلو الاخر (بترتيب ودون الارجاع)

$$p_{٣}^{١٠} = \frac{١٠!}{(١٠ - ٣)!}$$

$$= \frac{١٠ \times ٩ \times ٨ \times ٧!}{٧!}$$

$$= ٧٢٠$$

مثال/ عدد طرق اختيار لجنة من ثلاثة اشخاص من بين عشرة اشخاص الواحد معاً (بدون بترتيب ودون الارجاع)

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)! \times r!}$$

$$= \frac{١٠!}{(١٠ - ٣)! \times ٣!}$$

$$= \frac{١٠!}{(١٠ - ٣)!\ \ ٣!} = ١٢٠$$

تدريب./ تقديم مجموعة امثلة يقوم عدد من الطالبات بحلها

جد ناتج

$$\binom{٨}{٢} = \frac{n!}{(n-r)! \times r!}$$

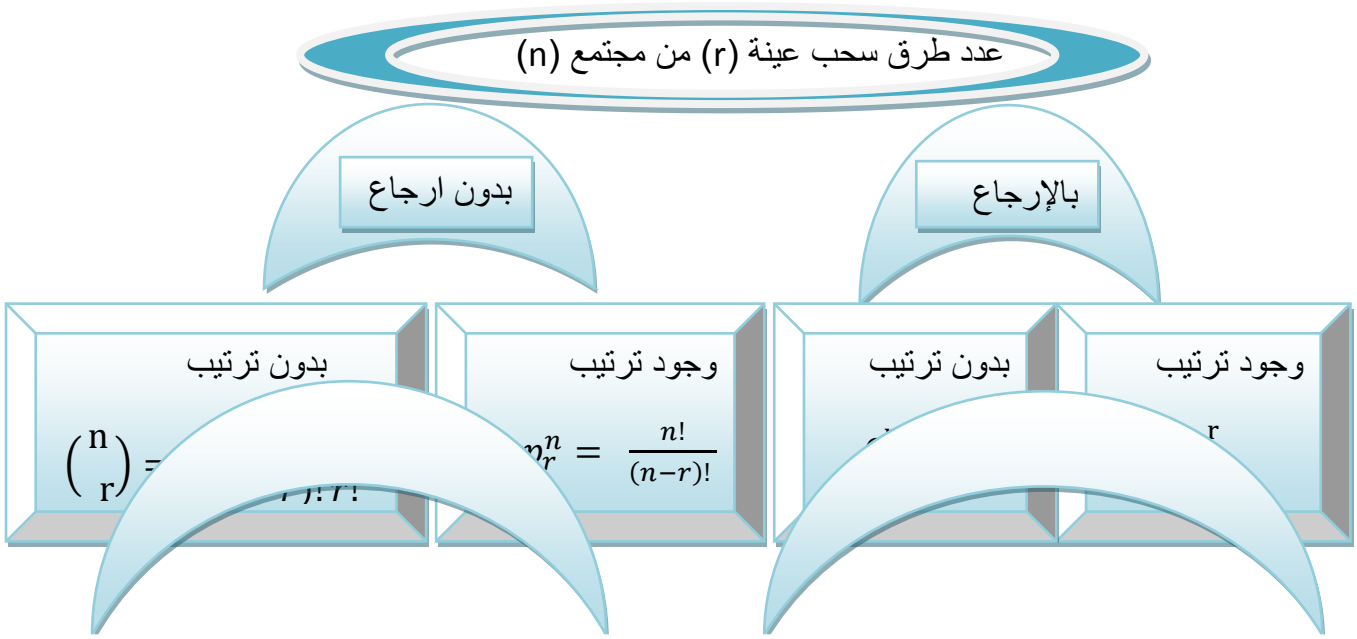
$$= \frac{٨!}{(٨ - ٢)! \times ٢!} = ٢٨$$

جد ناتج

$$\binom{٨}{٦} = \frac{n!}{(n-r)! \times r!}$$

$$= \frac{٨!}{(٨ - ٦)! \times ٦!} = ٢٨$$

التلخيص (٥ دقائق)



١١	١٢	١٣	١٤	١٥
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥
٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥
٤١	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥
٥١	٥٢	٥٣	٥٤	٥٥

ترتيب وبإرجاع

$n^r = ٥^٢ = ٢٥$

١١	١٢	١٣	١٤	١٥
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥
٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥
٤١	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥
٥١	٥٢	٥٣	٥٤	٥٥

دون ترتيب وبإرجاع

$c_r^{n+r-١} = c_٢^{٥+٢-١}$

$= c_٢^٦ = \frac{٦ \times ٥}{٢ \times ١} = ١٥$

١١	١٢	١٣	١٤	١٥
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥
٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥
٤١	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥
٥١	٥٢	٥٣	٥٤	٥٥

ترتيب وبدون ارجاع

$p_r^n = \frac{n!}{(n-r)!}$

$p_٢^٥ = \frac{٥!}{(٥-٢)!}$

$p_٢^٥ = \frac{٥ \times ٤ \times ٣!}{(٣)!} = ٢٠$

١١	١٢	١٣	١٤	١٥
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥
٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥
٤١	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥
٥١	٥٢	٥٣	٥٤	٥٥

بدون ترتيب

$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!\,r!}$

$\binom{٥}{٢} = \frac{٥!}{(٥-٢)!\,٢!}$

$= \frac{٥ \times ٤ \times ٣ \times ٢ \times ١}{(٥-٢)!\,٢!}$

$= ١٠$

ثامناً: التقويم (٥ دقائق)

جد ناتج $\binom{٢٥}{٢r} = \binom{٢٥}{٣r-٥}$

$٣r-٥ = ٢r \Longrightarrow r = ٥$

$٣r-٥ + ٢r=٢٥ \Longrightarrow ٥r = ٣٠ \Longrightarrow r = ٦$

اوجد قيمة m إذا كان $\binom{m}{m-٢} = ٣٦$

$$\therefore \binom{m}{m-٢} = \binom{m}{r}$$

m= m-٢ + r

r=٢

$\binom{m}{٢} = \frac{m(m-١)}{٢\times١} = ٣٩$

$m\,(m-١) = ٧٢ \implies m^{٢} - m - ٧٢ = ٠ \implies (m-٩)(m-٨) = ٠$

m=٩

تاسعاً: الواجب البيتي تمارين (١-٩) ص ٢٢٤ (دقيقتان).