استراتيجية تدريسية مقترحة في ضوء استراتيجية (REAP) وأثرها في التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الثالث المتوسط

الباحث مصطفى رعد عبد الرسول السعدي
أ.م.د انعام ابراهيم عبد الرزاق
جامعة بغداد / كلية التربية للعلوم الصرفة – ابن الهيثم / قسم العلوم التربوية والنفسية

ملخص البحث:

يَهدُف البحث الحالي إلى معرفة اثر استراتيجية مقترحة في ضوء استراتيجية (REAP) في التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الثالث المتوسط، و لغرض التحقق من هدفي البحث وضعت الفرضية الصفرية الآتية :

" لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي دُرست على وفق استراتيجية مقترحة في ضوء استراتيجية (REAP) ومتوسط درجات المجموعة الضابطة التي دُرست بالطريقة التقليدية في اختبار التفكير الهندسي ".

اعتمد الباحثان التصميم التجريبي لمجموعتين متكافئتين ذات الاختبار البعدي، تم تطبيق التجربة على عينة من طلاب الصف الثالث المتوسط بلغ عددها (57) طالباً بواقع (31) طالباً للمجموعة التجريبية و(26) طالباً للمجموعة الضابطة للعام الدراسي 2017-2018 ، وتم مكافأتهما في (المعلومات الهندسية السابقة، العمر الزمني، التحصيل السابق في الرياضيات، الذكاء، التحصيل الدراسي للأبويين)، تم بناء أداة البحث متمثلة باختبار التفكير الهندسي، وتم التحقق من صدق الاختبار وثباته وتم تدريس المجموعة التجريبية على وفق الاستراتيجية المقترحة المكونة من ستة خطوات متسلسلة متتابعة والمجموعة الضابطة على وفق الطريقة التقليدية، وبعد الانتهاء من تطبيق التجربة تم تطبيق أدوات البحث على كلا المجموعتين، وباستخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين، أظهرت النتائج تفوق طلاب المجموعة التجريبية التي دُرست على وفق الاستراتيجية المقترحة على طلاب المجموعة الضابطة التي دُرست على وفق الطريقة التقليدية في التفكير الهندسي .

وفي ضوء النتائج استنتج الباحثان أن تدريس موضوعات الهندسية على وفق الاستراتيجية المقترحة في ضوء استراتيجية (REAP) ساهم في رفع مستوى التفكير الهندسي لديهم وخرج البحث بجملة من التوصيات والمقترحات المُثبّتة في متن البحث .

مشكلة البحث:

إن للخبرة العلمية في مجال العمل التربوي أهمية قصوى في اكتشاف أهم المشكلات الموجودة في واقع مدارسنا ، فالمشكلة التي يجدها الباحث بنفسه في ضوء خبرته التعليمية تكون لها أهمية عند الباحث تدفعه لدراستها والتعمق بها . (جابر واحمد ، 1978 : 49)

ونظراً لما يمتلكه الباحثان من خبرة في تدريس الرياضيات للصف الثالث المتوسط فقد شعرا بوجود ضعف في التفكير الهندسي عند الطلبة.

وعند إجراء استطلاع لآراء عدد من المدرسين و المدرسات الذين لديهم باعاً طويلاً في تدريس رياضيات المرحلة المتوسطة ، وجد الباحثان أن (70%) منهم لم يكن لديهم أي معرفة بالتفكير الهندسي وبذلك لم يهتموا به أصلا عند التدريس، مما أدّى إلى تدني مستويات التفكير الهندسي، وهذا ما أكدته دراسات عديدة منها دراسة (القباطي ،2004) ودراسة (السوداني، 2010) وعزت الدراسات ذلك التدني إلى أن المدرس يتحدث بلغة لا يفهمها الطلبة مما جعل الطالب بعيداً كل البعد عن التفكير.

وعلى هذا الأساس سعى الباحثان إلى تجريب استراتيجية مقترحة في ضوء استراتيجية (REAP) وهي احدى الاستراتيجيات الحديثة التي تركز على القراءة والكتابة والفهم والتأمل والتفكير فضلاً عن أنها تجَّرب لأوّل مرّة في تدريس موضوعات الهندسة في العراق و حسب علم الباحثان .

وقد جاءت مشكلة البحث للإجابة على التساؤل الآتي :

" ما أثر استراتيجية مقترحة في ضوء استراتيجية (REAP) في التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الثالث المتوسط " ؟

أهمية البحث:

تشغل الهندسة حيزاً كبيرا في البرنامج الدراسي للمرحلة المتوسطة أذ تعدُّ واحدة من احدى المكونات الهامة لمقرر الرياضيات وتشمل مادتها جميع مكونات المعرفة الرياضية من (مفاهيم و تعاميم ومهارات وحل مسائل) فضلا عن صلتها العميقة بتنمية مهارات التفكير عند الطلبة.

ويؤكد (Carroll,1998) أن موضوعات الهندسة في المرحلة المتوسطة تعد بمثابة أداة تحدد الطلبة الذين سيستمرون في دراسة الرياضيات عن الطلبة الذين يتوجب عليهم أن يبحثوا عن مجالات ومواد أخرى. (الأمين ، 2004 : 286)

ويمكن تلخيص أهمية البحث بجانبين أساسين هما :

❖ الجانب النظري:

1- قد يكون من الممكن أن تفيد المدرسين والمشرفين الاختصاص في كيفية استخدام استراتيجية (RDEAPW) في تدريس موضوعات الهندسة .
2- قد يكون من الممكن أن يفيد المدرسين والمشرفين الاختصاص في كيفية توظيف استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس موضوعات الهندسة.
3- قد يكون من الممكن أن يفيد الباحثين في إيجاد استراتيجيات أخرى جديدة في ضوئها لتدريس الهندسة.

❖ الجانب التطبيقي:

1- التعرّف إلى اثر استراتيجية مقترحة في ضوء استراتيجية (REAP) في التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الثالث المتوسط .
2- قد يسهم البحث في تحسين مستوى التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الثالث المتوسط

3- يقدم استراتيجية مقترحة كبديل للتدريس عن الطريقة التقليدية المتبعة في تدريس موضوعات الهندسة.

هدف البحث:

"يهدف البحث إلى معرفة أثر استراتيجية مقترحة في ضوء استراتيجية (REAP) في التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الثالث المتوسط" .

فرضية البحث

لغرض التحقق من هدف البحث تم صياغة الفرضية الآتية :

" لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي ستُدرس على وفق استراتيجية مقترحة في ضوء استراتيجية (REAP) ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي ستُدرس بالطريقة التقليدية في اختبار التفكير الهندسي " .

$$H_0 = \overline{\mu_1} = \overline{\mu_2}$$
$$H_1 = \overline{\mu_1} \neq \overline{\mu_2}$$

حدود البحث:

1- طلاب الصف الثالث المتوسط في المدارس المتوسطة والثانوية النهارية التابعة إلى المديرية العامة لتربية بغداد / الكرخ الثانية

2- الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2017 – 2018 م

3- الفصل الخامس (هندسة المثلث) والفصل السادس (هندسة الدائرة) والفصل السابع (الهندسة الإحداثية) من كتاب الرياضيات المقرر للصف الثالث المتوسط ، الطبعة السابعة لسنة 2017 ، تأليف طارق شعبان الحديثي وأخرون .

4- مستويات (Van Hiele) الأربعة الأولى للتفكير الهندسي (الإدراكي ، التحليلي ، الترتيبي ، الاستنتاجي).

تحديد المصطلحات:

أولاً: (استراتيجية REAP) (REAP Strategy)

عرفها كل من :

- (Eanet & Manzo , 1976) : بأنها استراتيجية القراءة والاستجابة التي تستخدم كتابة الملاحظات كوسيلة تعزز من التفكير العميق بالنص المقروء (Sejnost & Sharon , 2010 : 66)
- (عطية ، 2016) : بأنها استراتيجية تهتم بكتابة الحواشي أو الملاحظات أو الهوامش من قبل الطالب بعد قراءة النص وصياغة بلغته وأسلوبه الخاص لتسهم في فهم واستيعاب المقروء. (عطية ، 2016 : 168).

ويتبنى الباحثان نظرياً تعريف (عطية ، 2016) مع إضافة خطوتين للاستراتيجية وهي خطوة تحديد المصطلحات (Define terms) و كتابة الحل (Write) بما ينسجم مع متطلبات موضوعات البحث.

ويعرف الباحثان إجرائياً الاستراتيجية المقترحة في ضوء استراتيجية (REAP) على أنها : استراتيجية تدريسية تقوم على ست خطوات أساسية (RDEAPW) تبدا بقراءة النص وتنتهي بكتابة الحل وتقدم لطلاب المجموعة التجريبية بهدف تمكين الطلاب من فهم واستيعاب المقروء فضلا عن تقبل المعلومات وتنظيمها و يقاس أثرها من خلال اختبار التفكير الهندسي الذي قام الباحثان ببنائه

ثانياً: التفكير الهندسي Geometry thinking

عرفه كل من:

- (شحاتة و زينب ، 2003) " شكل من أشكال التفكير أو النشاط العقلي الخاص بالهندسة ، الذي يعتمد مجموعة من العمليات العقلية متمثلة في قدرة الطلبة على القيام بمجموعة من الأنشطة الخاصة بكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي التالية :(الإدراكي، التحليلي، الترتيبي، الاستنتاجي). (شحاتة و زينب ، 2003 : 128)
- (الأزرقي، 2006): " نشاط عقلي كامن ، يسعى من خلاله الفرد لحل مشكلة، تتصل بمفاهيم ومبادئ موضوعات الهندسة، وتفسير ما غمض منها ، بالاستفادة من خبرات سابقة" (الازرقي،2006 : 23)

ويتبنى الباحثان نظرياً تعريف (شحاتة وزينب) أما التعريف الإجرائي للتفكير الهندسي فيعرفه الباحثان على انه : الدرجة الكلية التي يحصل عليها الطالب في اختبار التفكير الهندسي الذي قام الباحثان ببنائه على وفق المستويات الأربعة الأولى لـ (Van Hiele) للتفكير الهندسي .

خلفية نظرية:

- **المحور الأول : استراتيجية REAP**

تعد استراتيجية REAP واحدة من استراتيجيات ما وراء المعرفة التي تستخدم في تعليم القراءة وزيادة الاستيعاب للنص المقروء عند الطلبة و يمكن تقسيمها بين محورين أساسيين الأول يتعلم فيها الطلبة كتابة الهوامش والحواشي والتفكير عن طريق الاستدلال، والأخر يستعملها المدرس كنشاط من خلال توجيهه أسئلة تساعد الطلبة وترشدهم نحو استيعاب النص المقروء . (Manzo,Ula,1990:221) و يذكر(الموسوي ، 2015) أن استراتيجية (REAP) تتمحور بشكل خاص على كتابة الهوامش(الملاحظات) أو الحوشي من قبل الطالب (القارئ) بعد أن يقوم بقراءة النص وصياغته بلغة الخاصة و استخدام ما لديه من معلومات وتفترض أن كتابة الهوامش تساعد في تمكين الطلبة من فهم واستيعاب النص المقروء وبذلك يتوضح الهدف من القراءة. (الموسوي ، 2015 : 177).

إنّ المدرس في استراتيجية (REAP) يحاول إعداد طلابه من خلال رفع مستوى الاهتمام والدوافع عندهم و تشجيع الطلبة على اكتشاف الموضوع من جميع جوانبه واستدعاء جميع المعلومات والخبرات السابقة التي يحتاجها الموضوع ويوضح الأفكار وينظمها ويتم ذلك من خلال تشجيع فكرة التطوير عند الطلبة عن طريق استخلاص تفاصيل وامثله وأسباب وتوفير بعض التوقعات الأساسية للنتائج من خلال الاستعانة بالعنوان فضلاً عن مساعدة الطلبة في تحديد ما يمكن أن يؤخذ بنظر الاعتبار واستبعاد المعلومات غير الضرورية. (manzo , Ula ,1990 :222).

خطوات استراتيجية REAP:

1- الحرف (R) مأخوذة من كلمة اقرأ (Read) التي تعني قراءة النص والغرض الأساسي منها تكوين فكرة عن النص المقروء ومن ثم التهيؤ لكتابة (الملاحظات والحواشي) بعد أن يتعرف الطالب إلى جميع أوجهه وأفكار النص المقروء وتحديد الفكرة المحورية التي يحاول النص نقلها إلى الطالب ويمكن القراءة مرة أو مرتين أو اكثر وهي تعدُّ الخطوة الأولى من خطوات الاستراتيجية .

2- الحرف (E) مأخوذة من كلمة يرمز (Encode) التي تعني أن الطالب بعد أن قرأ النص لا بد من أن يقوم بإعادة صياغة ما يتضمن من معلومات بلغة وأسلوبه الخاص أو يستعمل رموزاً مختلفة تعبر عن فهمه للموضوع و استيعابه للنص المقروء ومن ثم يحاول التعبير عن النص مستخدماً رموزاً معبرة تساعده في كتابة الملاحظات في الخطوة اللاحقة وهي تعدُّ الخطوة الثانية من خطوات الاستراتيجية .

3- الحرف (A) مأخوذة من كلمة يكتب حاشية (Annotate) والتي تعني أن الطالب بعد الخطوتين السابقتين يقوم بكتابة ملخصات (ملاحظات) ذات عبارات موجزة تلخص ما يحمله النص من كلمات ومعاني وأفكار فضلاً عن تحديد نقاط القوة والضعف التي يمتلكها النص ويمكن مشاركة هذه الملاحظات مع مجموعة من الطلاب وهي تعدُّ الخطوة الثالثة من خطوات الاستراتيجية .

4- الحرف (P) مأخوذة من كلمة تأمل (ponder) والتي تعني أن الطالب لا بد من أن يتأمل ما قام بكتابة من ملاحظات وحواشي وهل غطت الحواشي جميع أوجه الموضوع وما هي الحواشي الذي يجب التركيز عليها لاحتوائها على محور الموضوع وهل كانت الحواشي دقيقة ومعبرة وموجزة أم لا وهي أشبه بإصدار حكم وتقييم فضلاً عن التفكير العميق في الحواشي وأخيراً يقوم بربط النص بأهداف المنهج المقرر وهي تعدُّ الخطوة الرابعة من خطوات الاستراتيجية .
(Brummer & Sarah , 2014 : 187)

ويضيف الباحثان خطوتين جديدتين إلى خطوات الاستراتيجية بما ينسجم مع متطلبات البحث وطبيعة الموضوعات الهندسية وهما :

- الحرف (D) مأخوذة من كلمة (Define terms) والتي تعني أن الطالب يجب عليه تحديد المصطلحات التي سيتم ترميزها وتأتي هذه الخطوة بعد خطوة القراءة و قبل خطوة الترميز وبذلك تكون الخطوة الثانية من خطوات الاستراتيجية المقترحة .
- الحرف (w) مأخوذة من كلمة (Write) والتي تعني كتابة ما توصلنا إليه أي كتابة البرهان الهندسي وحل المثال وتأتي هذه الخطوة بعد خطوة التأمل والتفكير لتقويم الحواشي أذ يقوم الطالب أو المدرس بكتابة المحصلة النهائية التي تم الحصول عليها (المحصلة النهائية لأهداف الدرس) وبذلك تكون الخطوة الأخيرة من خطوات الاستراتيجية المقترحة .

وهي استراتيجية مقترحة متكونة من ستة خطوات أساسية متسلسلة تبدأ بقراءة النص أو السؤال ثم تحديد المصطلحات، الترميز، كتابة الحاشية، التأمل وتنتهي بكتابة الحل أو البرهان الهندسي أو المحصلة النهائية لأهداف الدرس .

إن استراتيجية (REAP) تطورت من خلال وضع أكثر من نوع من الحواشي لكي يتسع استخدامها من قبل طلبة المدارس والجامعات وكل من هذه الحواشي يركز على وجه مختلف من أوجه النص المقروء وجميع هذه الحواشي تساعد في فهم أفكار النص الرئيسة وتحسين وعي ما وراء المعرفة فضلاً عن تنسيقه وتحسين المهارات الكتابية عند الطلاب . (Manzo&Ula,1990: 224-225).

ويرى الباحثان أن إضافة الخطوتين(W,D) هامتين لأن طبيعة الرياضيات والهندسة بوجه خاص تتضمن الكثير من المفاهيم الأساسية التي تحتاج إلى إتقان الطالب لمعانيها لأنها تكون ضمن الحقائق و المبرهنات والمسائل فيما بعد، كما أن كتابة خطوات البرهان والمسائل الهندسية وتقويم الحواشي مهارات ضرورية ترقى إلى مستوى التركيب من سلم (Bloom) المعرفي فأن هذه الخطوتين قد تسهم في تثبيت المفاهيم الهندسية وحث الطالب على التأمل و التفكير الهندسي.

- **المحور الثاني : التفكير الهندسي**

قدم المنظر الهولندي (Pierre Marie Van Hiele) وزوجته (Dina Van Hiele) في النصف الثاني من القرن الماضي و تحديداً في عام 1957 نظريته التي لاقت شهرة واسعة في عصرنا الحالي والتي تعنى بمستويات التفكير الهندسي ونبعت هذه الفكرة لدية نتيجة خبرة الطويلة في تدريس المراحل الثانوية في هولندا. (Senk , 1989 :309)

وتفترض هذه النظرية أن على الطالب أن يمر من خلال سلسلة مكونة من خمس مستويات متتابعة تمثل هذه السلسلة مراحل عملية التفكير في الهندسة، ولا تقتصر فقط على اكتساب الطالب لمعرفة هندسية معينة. (خصاونة و منى، 1998: 403)

وقد أظهرت المستويات الخمسة أن عملية النمو في التفكير تسير في مراحل متتابعة ، متسلسلة وكل مستوى ما هو ألا متطلب سابق يجب إنجازه لكي يمكن الطالب من الانتقال إلى المستوى الذي يليه (العبسي، 2010: 202).

ويفترض (Van Hiele) كما ورد في (سلامة ، 1995) أنّ إنتقال الطلاب من مستوى لآخر يعتمد مستويات التدريس ونوعه وأدواته اكثر من اعتماده العمر والنمو البيولوجي للطلاب ، وبمعنى آخر أنّ طريقة التدريس تعدُّ من احد العوامل المساعدة في إنتقال الطالب من مستوى لآخر وهناك مستوى تدريسي معين لكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي.(سلامة ، 1995 : 212)

ويشير (Crowly , 1987) إلى أن الطلاب في مستوى التجريد يستطيعون دراسة أنواع أخرى للهندسة وليس فقط الهندسة الإقليدية . (Crowly , 1987 :3) فيما يؤكد (Wirzup ,1976) انه من المستحيل أو قد يكون من النادر جداً وصول طلبة المراحل الثانوية إلى هذا المستوى. (Wirzup,1976:33)

ويذكر(Van Hiele) كما ورد في (سلامة ، 1995) أن (Van Hiele) نفسة لم يهتم بالمستوى الأخير وان الهندسات التي تدرس في التعليم العام والجامعات لا تتعدى المستويات الأربعة ويعزو سبب ذلك إلى أن المستوى التجريدي يتطلب قدرات إبداعية خاصة .
(سلامة ، 1995 : 226)

وبناء على ما سبق اعتمد الباحثان المستويات الأربعة الأولى للتفكير الهندسي هي (الإدراكي، التحليلي، الترتيبي، الاستنتاجي) وتم استبعاد المستوى الخامس لان طلاب الصف الثالث المتوسط ليس باستطاعتهم الوصول إلى هذا المستوى .

مستويات التفكير الهندسي

1 - المستوى التصوري : ويتضمن المستويات الفرعية الآتية :

- تحديد حالات بعض الأشكال الهندسية المختلفة اعتماداً على صورتها الكلية .
- إعداد أشكال هندسية بسيطة من خلال عيدان الكبريت أو الرسم أو الاستنساخ .
- تسمية أشكال هندسية .
- مقارنة و تصنيف أشكال هندسية اعتماداً على مظاهرها كتكوينات كلية .
- يستطيع الطالب أن يصنف لفظياً أشكال من مظهرها كتكوينات كلية .
- حل مشكلات هندسية بسيطة من خلال إعادة التركيب أو القص أو العد .
- تحديد بعض أجزاء الأشكال الهندسي (Hoffer , 1981 : 11–18).

2 - المستوى التحليلي : ويتضمن المستويات الفرعية الآتية:

- تحديد بعض الخصائص واختبار العلاقات بين عناصر شكل هندسي معروف .
- استخدام تعبيرات لفظية صحيحة تعبر عن بعض العناصر والخصائص .
- مقارنة الأشكال الهندسية بالاعتماد على خواصها ومكوناتها والعلاقات التي تربط بين هذه المكونات .
- وصف الأشكال الهندسية باستخدام الجمل اللفظية و بيان خصائصها واستخدام ذلك في رسم تلك الأشكال.
- تعميم بعض خصائص الأشكال الهندسية التي تم اكتشافها على مجموعة من الأشكال.
- اطلاق خاصية واحدة توصف مجموعة من الأشكال الهندسية .
- اكتشاف خصائص بعض الأشكال الهندسية الجديدة غير المعروفة لدى الطلاب.
- استخدام بعض المعلومات و الخصائص المعرفة في حل بعض المشكلات الهندسية.
- استخدام بعض أدوات التعميم (كل ، بعض ، .....) في صياغة جمل هندسية رباعية صحيحة. (داوود ، 1982 : 109 – 111)

3- المستوى الترتيبي : (شبه الاستدلالي) ويتضمن المستويات الفرعية الآتية :

- تحديد اقل عدد ممكن من الخصائص لتعريف شكل هندسي .
- صياغة تعاريف لمجموعة من الأشكال واستخدامها .
- يتمكن الطالب (باستخدام الطي أو الرسوم ....) الإتيان بأشباه البراهين لأثبات صحة النظريات والقواعد.
- استبعاد ما لا ضرورة له و ترتيب أوليات الخصائص لشكل هندسي معين .
- استخدام الاستنتاج في اكتشاف خاصية جديدة لشكل هندسي معين .
- استخدام الرسوم الشجرية لترتيب مجموعة من خصائص الأشكال الهندسية .
- تكملة برهان لمشكلة هندسية معينة عن طريق الاستنتاج .
- يعطي عدد من التوضيحات لأثبات نظرية هندسية معينة .
- معرفة الجمل الرياضية و معكوسها .

- إثبات صحة بعض المشكلات الهندسية من خلال استخدام استراتيجيات مقبولة .
(سلامة ، 1995 : 220 – 223)

4 - المستوى الاستنتاجي : (الاستدلال المجرد) ويتضمن المستويات الفرعية الآتية :
- معرفة الحاجة إلى وجود اللا معرفات والمعرفات والمسلمات التي يبنى عليها البرهان الهندسي.
- التعرف على الشروط الرئيسة والكافية للإتيان بتعريف مجرد فضلاً عن صياغة تعاريف مكافئة لتعريف معين.
- إثبات علاقة بين النظريات المختلفة من خلال إيجاد وإثبات صحة معكوس نظرية واستخدام البرهان بالتناقض أو البرهان غير المباشر أو غيرها .
- إثبات نظريات في نظام المسلمات تم التعرف عليها مسبقا .
- مقارنة اكثر من برهان مختلف لنظرية معينة .
- معرفة و دراسة التأثير الذي يحدث في تغيير احد الشروط الأساسية لأحدى النظريات .
- توحيد مجموعة من النظريات عن طريق استحداث علاقات عامة .
- استخدام مجموعة بسيطة من المسلمات في استحداث براهين مسترشداً بالهندسة الإقليدية .
- مناقشة نظام من المسلمات وكيفية تكامله واستقلاله واتساقه دون الحاجة إلى التعرف على كيفية استخدام تلك المفاهيم في بناء نظام رياضي معين . (سلامة ، 1995 : 224 – 225)

5 - المستوى التجريدي : (الاستدلالي المجرد الكامل) ويتضمن المستويات الفرعية الآتية :
- استنتاج وإثبات نظريات في مختلف أنظمة الهندسة القائمة على المسلمات .
- دراسة تأثير الزيادة أو الحذف لعدد من المسلمات في نظام هندسي معين ومقارنة بعض الأنظمة القائمة على المسلمات .
- إثبات صحة الاتساق و الاستقلالية و الاكتمال بين المسلمات في نظام هندسي معين .
- استحداث نظام من المسلمات في احد افرع الهندسة .
- برهنة بعض النظريات الهندسية من خلال استحداث طرائق واستراتيجيات حديثة. (سلامة ، 1995 : 226)

دراسات سابقة:

- **المحور الأول : دراسات تناولت استراتيجية** REAP

لا توجد دراسات محلية أو عربية أو اجنبيه تناولت استراتيجية (REAP) في مادة الرياضيات وحسب علم الباحثان فيعدُّ هذا البحث أول بحث تطرّق إلى استراتيجية (REAP) بشكل عام وتناول استراتيجية مقترحة في ضوء استراتيجية (REAP) بشكل خاص في مادة الرياضيات في العراق والعالم مما دعا الباحثان إلى عرض بعض الدراسات السابقة في مواد مختلفة منها :

جدول (1)
دراسات سابقة تناولت استراتيجية (REAP)

- **المحور الثاني : دراسات تناولت التفكير الهندسي**

اسم الباحث والبلد	المادة	المستوى التعليمي	حجم و جنس العينة	نوع المنهج	أدوات البحث	المتغير المستقل	المتغير التابع	الوسائل الإحصائية	النتائج
faisal 2013 بيكان بور إندونيسيا	اللغة الإنكليزية	الصف الأول المتوسط	60 ذكور	شبه التجريبي	اختبار كتابة النصوص القصصية	استراتيجية REAP	كتابة النصوص القصصية	برنامج الحقيبة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS	هناك تأثير كبير لاستراتيجية REAP في كتابة النصوص القصصية لدى طلاب المجموعة التجريبية التي خضعت للتدريس باستخدام استراتيجية REAP
الساعدي 2013 العراق	المطالعة اللغة العربية	الصف الثاني المتوسط	48 إناث	التجريبي	اختبار الفهم القرائي	استراتيجية REAP	الفهم القرائي	*اختبار T لعينتين مستقلتين * مربع كاي * معادلة صعوبة الفقرة * القوة التمييزية * فعالية البدائل * معادلة الفا كرونخ	تفوق طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن وفق استراتيجية REAP على طالبات المجموعة الضابطة التي درسن وفق الطريقة التقليدية
عاشور 2015 العراق	علم الاحياء	الصف الثاني المتوسط	60 إناث	شبه التجريبي	- اختبار التحصيل - اختبار الفهم القرائي	استراتيجية REAP	- التحصيل - الفهم القرائي	برنامج الحقيبة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS	وجود اثر لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية REAP

أُجريت العديد من الدراسات التي تناولت التفكير الهندسي كمتغير تابع منها :

جدول (2)
دراسات سابقة تناولت التفكير الهندسي

إجراءات البحث

اسم الباحث والبلد	المستوى التعليمي	حجم وجنس العينة	نوع المنهج	أدوات البحث	المتغير المستقل	المتغير التابع	الوسائل الإحصائية	النتائج
القباطي 2004 العراق	الصف الثالث المتوسط	52 إناث	تجريبي	- اختبار التحصيل - اختبار التفكير الهندسي الذي اعده (الشرع 1999)	- أنموذج البرهنة النظرية	- التحصيل -مستويات التفكير الهندسي	- الاختبار التائي - تحليل التباين المصاحب - اختبار شيفيه - النسبة المئوية	تفوق طلاب المجموعة التجريبية في اختبار التحصيل واختبار التفكير الهندسي
Noraini-Idris 2009 بيراك ماليزيا	النموذج 3 من المدارس الثانوية	65 ذكور	شبه تجريبي	- اختبار التحصيل - اختبار التفكير الهندسي	لوحة الرسم البياني Geometer	- تحصيل الهندسة -مستويات التفكير الهندسي	الحزمة الإحصائية S . Plus6	تأثير كبير للوحة الرسم البياني في التحصيل (الإنجاز الهندسي) والتفكير الهندسي
السوداني 2010 العراق	الثاني المتوسط	60 إناث	تجريبي	- اختبار التحصيل - اختبار التفكير الهندسي	دورة التعلم	– التفكير الهندسي - التحصيل	- الاختبار التائي لعينتين مستقلتين - معادلة صعوبة الفقرة - القوة التمييزية - فعالية البدائل	تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في التحصيل والتفكير الهندسي ككل وفي كل مستوى من مستوياته الأربعة (الإدراكي - الاستنتاجي – التحليلي – الترتيبي)
بهوت 2017 المغرب	التاسع الأساسي الثالث المتوسط	30 - ذكور - إناث	شبه التجريبي	اختبار التحصيل	الأنشطة التعليمية المصممة وفق مستويات التفكير الهندسي	التحصيل	- تحليل التغاير - الاختبار التائي لحساب القدرة التخمينية للاختبار التحصيلي والتكافؤ	يوجد فرق ذو دلالة إحصائية لصالح طلبة المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الأنشطة التعليمية المصممة وفق مستويات التفكير الهندسي لفان هيل

منهج البحث

بعد إطلاع الباحثان على العديد من الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة في مجال الاختصاص ، اعتمد الباحثان منهج البحث التجريبي للتحقق من أهداف البحث فيري الباحثان انه المنهج المناسب للتحقق من فرضيات البحث . فهو تغيير متعمد يجريه الباحث لحدث ما وملاحظة وتفسير التغيرات التي تطرأ على ذلك الحدث فيتيح للباحث أن يغير عن قصد وتعمد متغيرا معيناً ليرى مدى تأثيره

على متغير أو متغيرات أخرى ويمكن الباحث من تعيين دليل كمي يعبر عن العلاقة التي تربط متغير معين بظاهرة ما .

التصميم التجريبي:

بعد الاطلاع على مجموعة من التصاميم التجريبية اعتمد الباحثان التصميم التجريبي الحقيقي لمجموعتين متكافئتين ذات الاختبار البعدي ، إذ ستدرس المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية مقترحة في ضوء استراتيجية (REAP) وستدرس المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة التقليدية .

مجتمع البحث:

يتمثل مجتمع البحث الحالي على طلاب الصف الثالث المتوسط في المدارس المتوسطة والثانوية النهارية التابعة إلى المديرية العامة لتربية بغداد / الكرخ الثانية والبالغ عددهم (21210) طالب .

عينة البحث:

اختار الباحثان متوسطة الرقيم للبنين من بين المدارس المتوسطة والثانوية التابعة إلى مجتمع البحث بشكل قصدي بعد الحصول على الموافقات الرسمية، كان أمام الباحثان ثلاث شعب دراسية من طلاب الصف الثالث المتوسط و تم اختيار مجموعتي البحث بطريقة (عشوائية) ، شعبة (أ) لتمثل المجموعة التجريبية وشعبة (ب) تمثل المجموعة الضابطة.

وتم استبعاد بعض الطلاب إحصائيا من الراسبين في العام السابق أو النازحين الحاصلين على تأمين قبول لعدم امتلاكهم بعض الوثائق والذين تتوقع إدارة المدرسة عودتهم لأداء الامتحانات الوزارية في مناطقهم الأصلية مع السماح لهم بالدوام في مجموعتي البحث حفاظاً على النظام المدرسي وبذلك بلغ عدد طلاب عينة البحث (57) طالباً موزعين على مجموعتين بواقع (31) طالب في شعبة (أ) التي تمثل المجموعة التجريبية و (26) طالب في شعبة (ب) التي تمثل المجموعة الضابطة .

إجراءات الضبط:

قام الباحث ببعض الإجراءات التي من شأنها أن تؤثر على صدق نتائج البحث حيث تم إجراء التكافؤ بين مجموعتين البحث، قبل البدء بالتجربة تم التحقق من التكافؤ بين مجموعتي البحث في بعض المتغيرات (اختبار المعلومات الهندسية السابقة – العمر الزمني بالأشهر– التحصيل السابق في الرياضيات – الذكاء – التحصيل الدراسي للأبويين) التي قد تؤثر على مصداقية النتائج والجدول(3) والجدول (4) يوضح ذلك :

جدول (3)
النتائج الإحصائية لمجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) في متغيرات (المعلومات السابقة ، العمر الزمني ، التحصيل السابق في الرياضيات ، الذكاء)

المتغيرات	المجموعة	الشعبة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار ليفين	مستوى الدلالة	الاختبار التائي	مستوى الدلالة	الدلالة الإحصائية عند مستوى 0.05
المعلومات السابقة	التجريبية	أ	31	11.129	2.825	0.131	0.719	0.320	0750	غير دال إحصائيا
	الضابطة	ب	27	10.885	2.930					
العمر الزمني	التجريبية	أ	31	180.613	11.377	1.091	0.301	0.224	0.823	غير دال إحصائيا
	الضابطة	ب	27	181.269	10.551					
التحصيل السابق	التجريبية	أ	31	62.226	11.707	1.075	0.304	0.146	0.885	غير دال إحصائيا
	الضابطة	ب	27	61.808	9.596					
الذكاء	التجريبية	أ	31	21.129	6.412	0.295	0.598	0.035	0.972	غير دال إحصائيا
	الضابطة	ب	27	21.192	7.156					

جدول (4)
نتائج قيمة مربع كاي (X^2) في متغير (التحصيل الدراسي للأبويين)

	المجموعة	المستوى الدراسي			العدد	قيمة مربع كاي ( )	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية عند مستوى دلالة (0.05)
		يقرأ ويكتب	متوسطة وإعدادية	دبلوم فما فوق					
الأب	التجريبية	11	13	7	31	0.879	0.644	2	غير دال إحصائياً
	الضابطة	12	8	6	26				
	مـج	23	21	13	57				
الأم	التجريبية	14	11	6	31	0.545	0.761	2	غير دال إحصائياً
	الضابطة	14	7	5	26				
	مـج	28	18	11	57				

وعند التحقق من تكافؤ المجموعتين يرى الباحثان أنّ الأثر في المتغير التابع (التفكير الهندسي) يُعزي إلى طريقة التدريس وليس إلى متغير آخر غيره.

مستلزمات البحث

1- **تحديد المادة العلمية:**

قبل البدء بالتجربة تم تحديد المادة العلمية التي سيتم تدريسها من الكتاب المقرر للصف الثالث المتوسط للعام الدراسي 2017 – 2018 من صفحة (114) إلى صفحة (177) مع مفرداتها .

2- **تحليل محتوى المادة العلمية:**

تم تحليل محتوى المادة العلمية على وفق مكونات المعرفة الرياضية و عرضها على عدد من المحكمين و المتخصصين في الرياضيات وطرائق تدريسها ، لبيان آرائهم ومقترحاتهم حول تحليل المحتوى وتم إجراء بعض التعديلات في ضوء ملاحظاتهم ومقترحاتهم ليكون بصيغة النهائية .

3- **صياغة الأغراض السلوكية:**

تم صياغة (137) غرضاً سلوكياً ضمن المستويات الخمسة الأولى للمجال المعرفي لتصنيف (Bloom) وتم عرضها مع تحليل المحتوى على عدد من المحكمين المتخصصين في الرياضيات وطرائق تدريسها ومشرفي ومدرسي الرياضيات ، لبيان آرائهم وملاحظاتهم في صياغتها ومدى تحقيقها لا هداف تدريس الفصول الثلاث والمستوى الذي يقيسه كل غرض ، وقد اعتمد الباحثان نسبة الاتفاق اكثر من (80%) من آراء المحكمين ، وتم مراعاة الملاحظات والتعديلات المقترحة وحذف اثنين من الأغراض ، لتستقر الأغراض في صيغتها النهائية على (135) غرضاً سلوكياً .

4- **الخطط التدريسية :**

في ضوء المحتوى العلمي للفصول الثلاثة ، فأن البحث الحالي تطلب إعداد خطط تدريسية يومية لكلا مجموعتي البحث لغرض العمل بموجبها خلال التدريس ، وقد بلغ عدد الخطط التدريسية للمجموعتين (76) خطة بواقع (38) خطة درس للمجموعة التجريبية أعدت على وفق استراتيجية (RDEAPW) و (38) خطة تدريسية للمجموعة الضابطة أعدت على وفق الطريقة التقليدية . وتم عرض نموذجين للخطط التدريسية على عدد من المحكمين المتخصصين في الرياضيات وطرائق تدريسها ومشرفي ومدرسي الرياضيات لبيان آرائهم وملاحظاتهم و مقترحاتهم بشأن مدى ملائمتها للمادة الدراسية وتم إجراء بعض التعديلات عليها من اجل الوصول إلى صيغتها النهائية .

أداة البحث:

للتأكد من هدفي البحث وفرضياته التي بدورها تسهم في حل مشكلة البحث ، تم بناء أداة لقياس المتغير التابع للبحث وهو اختبار التفكير الهندسي وفيما يأتي إجراءات بناء هذا الاختبار :

تم بناء اختبار التفكير الهندسي لطلاب الصف الثالث المتوسط على وفق للخطوات الآتية:

1- تحديد الهدف من الاختبار :

يهدف الاختبار إلى قياس قابلة طلاب الصف الثالث المتوسط على التفكير الهندسي وفقاً للمستويات التي سيتم تحديدها.

2- الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة :

تم الاطلاع على العديد من الأدبيات والدراسات السابقة التي تم ذكرها سابقاً و تناولت هذه الدراسات مراحل دراسية مختلفة فمنها من تناول المرحلة المتوسطة ومنها من تناول المرحلة

الإعدادية وقد ساهمت هذه الدراسات في بلورة بعض الأفكار لدى الباحثان وإفادة في صوغ فقرات الاختبار.

3- تحديد مستويات التفكير الهندسي:

تشير اغلب الأدبيات التربوية إلى أن من الصعب أو من النادر جداً وصول طلاب المرحلة المتوسطة إلى مستوى التجريد الذي يعد من اعلى مستويات التفكير الهندسي لأن الطلاب في هذا المستوى يدرسون هندسات أخرى وليس فقط الهندسة الاقليدية ، لذلك اقتصر الاختبار الحالي على المستويات الأربعة الأولى لـ (Van Hiele) للتفكير الهندسي وهي (الإدراكي ، التحليلي ، الترتيبي ، الاستنتاجي) .

4- صياغة فقرات الاختبار:

تم صياغة عدد من الفقرات بحيث تكون متلائمة ومتناسقة مع التعريف النظري لكل مستوى وتم الأخذ بنظر الاعتبار مدى مناسبة الفقرات لمستويات طلاب عينة البحث وتألف الاختبار بصورة الأولية من (32) فقرة موضوعية من نوع الاختيار من متعدد بواقع (8) فقرات لكل مستوى . وتم عرض فقرات اختبار التفكير الهندسي بصيغة الأولية على عدد من المحكمين المتخصصين في الرياضيات وطرائق تدريسها ، لبيان آرائهم وملاحظاتهم على صلاحية فقرات الاختبار وصوغها العلمي واللغوي ومدى ملائمتها لمستويات التفكير الهندسي ومفاتيح التصحيح ، وفي ضوء الملاحظات وتوجيهات السادة المحكمين ، اجرى الباحثان بعض التعديلات اللازمة التي تمثلت بإعادة صياغة وتعديل بعض الفقرات ومستوياتها وتم اعتماد نسبة اتفاق اكثر من (80 %) على فقرات الاختبار ومستوياتها .

5- إعداد تعليمات الاختبار:

- تعليمات الإجابة:

من اجل مساعدة الطلاب على فهم الكيفية التي يتم من خلالها الإجابة على فقرات الاختبار، اعد الباحثان جملة من التعليمات الخاصة بالاختبار.

- تعليمات التصحيح:

تم إعداد مفتاح للتصحيح ، يوضح حرف الإجابة الصحيحة لكل فقرة من فقرات الاختبار، وتم تخصيص درجة واحدة للإجابة الصحيحة وصفراً للإجابة الخاطئة أو الفقرات التي تم اختيار اكثر من بديل أو الفقرات المتروكة.

6- عينة المعلومات وعينة التحليل الإحصائي:

- عينة المعلومات :

للتأكد من وضوح تعليمات الاختبار وفقراته وتحديد الوقت الذي يحتاجه الطلاب للإجابة على الاختبار ، طبق الاختبار على عينة استطلاعية أولى بلغت (30) طالب من طلاب الصف الثالث المتوسط في يوم الأحد المصادف 2018/3/25 في متوسطة عقبة بن نافع للبنين التابعة إلى المديرية العامة لتربية بغداد /الكرخ الثانية ، بعد أن تم الاتفاق المسبق مع إدارة المدرسة ومدرس المادة على إجراء الاختبار في اليوم المذكور و قام الباحثان بتسجيل بعض النقاط التي لاحظها أثناء تطبيق الاختبار ومنها ما يتعلق ببعض تعليمات الاختبار والفقرات وسجل الباحثان الزمن الكلي الذي استغرقه الطلاب للإجابة وبإجراء بعض العمليات الحسابية حدد الباحثان زمن الإجابة على الاختبار بـ (45) دقيقة تقريباً.

- **عينة التحليل الإحصائي:**

طبق الاختبار على عينة استطلاعية ثانية بلغ عددها (100) طالب من طلاب الصف الثالث المتوسط في يوم الأربعاء الموافق 2018/3/28 في متوسطة حمورابي للبنين التابعة إلى المديرية العامة لتربية بغداد /الكرخ الثانية وتم تصحيح إجابات الطلاب في العينة الاستطلاعية الثانية وترتيب الدرجات الكلية للطلاب تنازليا من اعلى درجة إلى ادنى درجة .

تم اعتماد نسبة 27% من درجات الطلاب بواقع 27 طالباً من الطلاب الذين حصلوا على أعلى الدرجات واعتماد نسبة 27% من درجات الطلاب بواقع 27 طالباً من الطلاب الذين حصلوا على أدنى الدرجات وبعدها قام الباحثان بتحليل الإجابات لكلا المجموعتين (العليا و الدنيا) لاستخراج الخصائص الإحصائية وكما يأتي :

أ - معامل صعوبة الفقرة:

تم حساب معامل صعوبة للفقرات الاختبار البالغ عددها (32) فقرة باستخدام معادلة الصعوبة الخاصة بها ، وقد وجدت أنها تتراوح بين (0.278 –0.778) مما يشير إلى أن جميع الفقرات تقع ضمن الحد المقبول ولم تحذف أي فقرة.

ب - معامل تمييز الفقرة :

تم حساب معامل التمييز للفقرات الاختبار البالغ عددها (32) فقرة باستخدام معادلة التمييز الخاصة بها، و تم قبول الفقرات التي يتراوح معامل تميزها بين (0.222 – 0.593) ، وتم حذف فقرتين أحداهما ذات تمييز سالب وفقرة أخرى تمتاز بمعامل تمييز يقل عن (0.20) .

ج - فعالية البدائل الخاطئة :

بعد استبعاد الفقرات التي تمتاز بمعامل تمييز منخفض ، تم إيجاد فعالية البدائل الخاطئة للفقرات الاختبار المقبولة والبالغ عددها (30) فقرة وفقاً لمعادلة فعالية البدائل الخاصة بها وقد وجد أنها تتراوح بين ((0.037-) – (0.296-)) ، مما يدل أنها فعالة وقد شتت الطلاب ذوي المستويات الدنيا.

7- صدق الاختبار :

تم التحقق من صدق الاختبار باستعمال نوعين من الصدق هما:

- **الصدق الظاهري:**

تم التحقق من الصدق الظاهري للاختبار من خلال عرض فقرات اختبار التفكير الهندسي بصيغة الأولية على عدد من المحكمين المتخصصين في الرياضيات وطرائق تدريسها (كما أشير سابقاً) وبذلك يعد اختبار التفكير الهندسي صادقاً ظاهرياً.

- **صدق البناء** :

تم التأكد من صدق البناء لاختبار التفكير الهندسي من خلال إيجاد العلاقة الارتباطية بين كل من :

- درجات كل فقرة ودرجات المستويات التابعة له: تم استخراج معامل الارتباط بين درجات كل فقرة ودرجات المستوى التابع له باستخدام معامل ارتباط (Pearson) وقد تراوحت قيم معامل الارتباط ما بين (0.289 – 0.597) مما يدل على أن جميع الفقرات دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.01) وبتالي تكون دالة إحصائياً عن مستوى دلالة (0.05) وهو مؤشر جيد لصدق البناء

.

o درجات كل مستوى ودرجات الاختبار الكلي: تم استخراج معامل الارتباط بين درجات كل مستوى ودرجات الاختبار الكلي باستخدام معامل ارتباط (Pearson) وقد تراوحت قيم معامل الارتباط ما بين (0.631 - 0.698) مما يدل على أن جميع الفقرات دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.01) وبتالي تكون دالة إحصائياً عن مستوى دلالة (0.05) وهو مؤشر جيد لصدق البناء .

o 8- ثبات الاختبار : بعد تطبيق الاختبار وتصحيح واستخراج الخصائص الإحصائية واستبعاد الفقرات التي تمتاز بمعامل تمييز منخفض وحساب درجة الاختبار الكلي بعد استبعاد الفقرات ، تم حساب ثبات اختبار التفكير الهندسي على وفق معادلة (Kuder Richardson -20) وهي من الطرائق الشائعة لاستخراج معامل الثبات عندما تكون الإجابة بشكل ثنائي (0,1) . (عمر وأخرون ، 2010 : 226) وقد بلغ معامل الثبات المحسوب (0.645) مما يدل على أن الاختبار يتمتع بثبات جيد نسبياً.

9- الاختبار بالصيغة النهائية : تكون الاختبار بصيغته النهائية من (30) فقرة موزعة على أربعة مستويات للتفكير الهندسي، أذ تكّون من المستوى الإدراكي (7 فقرات)، والمستوى التحليلي (8 فقرات)، والمستوى الترتيبي (7 فقرات) والمستوى الاستنتاجي (8 فقرات) وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار (30) درجة .

إجراءات تطبيق التجربة

أ- تم تطبيق التجربة في الفصل (course) الثاني للعام الدراسي 2017-2018.

ب- بدء تطبيق التجربة في يوم الأحد الموافق 2018/2/18 لغاية يوم الاثنين الموافق 4/16/ 2018.

ت- خلال فترة التجربة كانت هناك احتفالية بمناسبة عيد المعلم في يوم الخميس الموافق 2018/3/1 و عطلتين رسميتين في يومي الأربعاء والخميس الموافق 21-2018/3/22 بمناسبة أعياد نوروز وعطلة رسمية يوم الخميس الموافق 2018/4/12 بمناسبة زيارة الإمام الكاظم " عليه السلام " ولم يتم تدريس كلا مجموعتي البحث خلال هذه الأيام .

ث- تم تدريس المجموعة التجريبية اعتمادا على استراتيجية (RDEAPW) المقترحة وتدريس المجموعة الضابطة اعتمادا على الطريقة التقليدية .

ج- تم تطبيق اختبار التفكير الهندسي في يوم الثلاثاء الموافق 2018/4/17 وتم تبليغ الطلاب بوجود اختبار لقياس التفكير الهندسي لديهم قبل يومين من الموعد المذكور.

الوسائل الإحصائية :

استعمل الباحثان الوسائل الإحصائية الآتية :

1- معادلة صعوبة الفقرات الموضوعية لإيجاد معامل صعوبة الفقرات الموضوعية في فقرات اختبار التفكير الهندسي .

2- معادلة القوة التمييزية للفقرات الموضوعية لإيجاد معامل تمييز الفقرات الموضوعية في فقرات اختبار التفكير الهندسي .

3- معادلة فعالية البدائل الخاطئة لإيجاد فعالية البدائل الخاطئة لفقرات اختبار التفكير الهندسي .

4- معادلة (cooper)لإيجاد نسبة الاتفاق بين المحكمين على الأغراض السلوكية و نسبة الاتفاق على فقرات اختبار التفكير الهندسي.
5- معادلة (Kuder – Richardson -20) لإيجاد ثبات اختبار التفكير الهندسي .

وقد تم الاستعانة ببرنامج الحقيبة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)الإصدار (19) للوسائل الإحصائية الآتية:

1- معادلة معامل ارتباط (Pearson) لإيجاد معامل الارتباط بين درجات كل مستوى من مستويات التفكير الهندسي وبين درجات الاختبار الكلية فصلاً عن استعمالها في إيجاد معامل الارتباط بين درجات فقرات اختبار التفكير الهندسي والمستويات التابع لها .
2- اختبار (Levene's test) لمعرفة مدى تجانس مجموعتي البحث في بعض المتغيرات (المعلومات الهندسية السابقة – العمر الزمني بالأشهر – التحصيل السابق في الرياضيات – الذكاء) و كذلك لمعرفة مدى تجانس مجموعتي البحث عند إجراء تحليل النتائج.
3- اختبار مربع كاي لمعرفة مدى تكافؤ مجموعتي البحث في متغير (التحصيل الدراسي للأبويين) .
4- اختبار (t-test) لعينتين مستقلتين لتحقق من تكافؤ مجموعتي البحث في بعض المتغيرات (المعلومات الهندسية السابقة – العمر الزمني بالأشهر – التحصيل السابق في الرياضيات – الذكاء) وكذلك لمعرفة الفرق الإحصائي بين درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) وكذلك عن إجراء تحليل النتائج.

عرض النتائج وتفسيرها:

النتائج المتعلقة بالفرضية الصفرية التي تنص:

" لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي دُرسوا على وفق استراتيجية مقترحة في ضوء استراتيجية (REAP) ومتوسط درجات المجموعة الضابطة التي دُرسوا بالطريقة التقليدية في اختبار التفكير الهندسي".

بعد قيام الباحثان بتطبيق اختبار التفكير الهندسي و تصحيح إجابات الطلاب وتنظيمها في جداول خاصة ، وباستخدام برنامج الحقيبة الإحصائية (spss)، تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات طلاب مجموعتي البحث في اختبار التفكير الهندسي، وجد أن المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية هو (12.807) بانحراف معياري قدره (2.725) في حين بلغ المتوسط الحسابي لمعدل درجات طلاب المجموعة الضابطة (10.615) بانحراف معياري قدره (2.639) وكما موضح في جدول(5-أ):

جدول (5-أ)
الوصف الإحصائي لمجموعتي البحث في متغير التفكير الهندسي

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري للمتوسط الحسابي	95% فترة الثقة في الوسط الحسابي	
					الحد الأعلى	الحد الأدنى
التجريبية	31	12.807	2.725	0.490	3.623	0.759
الضابطة	26	10.615	2.639	0.518	3.619	0.763

ولغرض معرفة دلالة الفرق بين تباين درجات طلاب المجموعتين، تم تطبيق اختبار ليفين (Levene's Test) أذ كانت (F) هي (0.219) عند مستوى دلالة (0.642) وهو اكبر من مستوى الدلالة المعتمد البالغ (0.05) مما يدل على أن مجموعتي البحث متجانسة في هذا المتغير، ولمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين تم تطبيق اختبار (t-test) لعينتين مستقلتين أذ كانت قيمة (t) هي (3.067) عند مستوى دلالة (0.003) وهو اصغر من مستوى الدلالة المعتمد البالغ (0.05) عند درجة حرية (55) مما يدل على تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين دُرسوا على وفق الاستراتيجية المقترحة في ضوء استراتيجية (REAP) على طلاب المجموعة الضابطة الذين دُرسوا على وفق الطريقة التقليدية، كما موضح في (5- ب) :

جدول (5-ب)
قيمة (F) و (t) للمجموعتين التجريبية والضابطة في متغير التفكير الهندسي

Levene's test لتساوي التباين		t – test لتساوي المتوسطين		درجة الحرية df	الدلالة الإحصائية عند مستوى 0.05
F	الدلالة	T	الدلالة		
0.219	0.642	3.067	0.003	55	دال إحصائياً

وبذلك تم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة التي تنص :

" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي دُرسوا على وفق استراتيجية مقترحة في ضوء استراتيجية (REAP) ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي دُرسوا بالطريقة التقليدية في اختبار التفكير الهندسي " ولصالح المجموعة التجريبية .

تفسير النتائج

أظهرت نتائج اختبار التفكير الهندسي تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين دُرسوا على وفق استراتيجية مقترحة في ضوء استراتيجية (REAP) على طلاب المجموعة الضابطة الذين دُرسوا بالطريقة التقليدية في اختبار التفكير الهندسي و قد يعود ذلك إلى ملائمة هذه الاستراتيجية لتدريس المفاهيم والمهارات والبراهين الهندسية ، ولأن موضوعات الهندسة تمتاز بكونها ذات طابع تطبيقي ، وخطوات هذه الاستراتيجية تتيح للطالب فرصة تفسير الحالات والتفكير بها وتخلق لدية حالة من عدم الاتزان المعرفي التي سرعان ما يسعى الطالب إلى إشباعها فيندفع في التفكير في محاولة منه للوصول إلى الاتزان مرة أخرى .

إن المدرس بموجب الاستراتيجية المقترحة في ضوء استراتيجية (REAP) يلفت ويوجه نظر طلابه إلى الرموز و المفاهيم أو الأشكال الهندسية للتعرف على المعلومات الأولية عنها و استذكار بعض المعلومات السابقة المتعلقة بها ، فهي تعطي للمدرس تصوراً واضحاً بأن ليس جميع الطلاب بمستوى تفكير واحد لذلك يتوجب عليه استخدام اللغة والمصطلحات المناسبة لمستوى تفكيرهم ، فضلاً عن تسلسل وتتابع خطوات الاستراتيجية المقترحة أدى إلى تنظيم أفكار الطلاب وتركيزها و توجيهها بوفق سياقات منظمة ساهمت

فـي تطـوير قـابليتهم العقليـة وتحسـين تفكيـرهم الهندسـي لأنهـا تعطـي وقتـاً مسـتقطعاً للتأمـل والتفكير واسترجاع المعلومات .

وتـأتي هـذه النتيجـة متفقـة مـع نتـائج دراسـات عديـدة توصـلت إلـى افضـليه النمـاذج والاسـتراتيجيات الحديثـة علـى الطرائـق التقليديـة فـي اختبـار التفكيـر الهندسـي مثـل دراسـة (القبـاطي ،2003) ودراسـة ودراسـة (Norainidris,2009) ودراسـة (السـوداني،2010) ودراسة (بهوث،2017).

الاستنتاجات:

في ضوء نتائج البحث توصل الباحثان إلى الاستنتاجات الأتية :

1- إن تـدريس موضـوعات الهندسـية علـى وفـق الاسـتراتيجية المقترحـة فـي ضـوء اسـتراتيجية (REAP) أتاح الفرصة لمشاركة جميع طلاب المجموعة التجريبية بالدرس .
2- إن تـدريس موضـوعات الهندسـية علـى وفـق الاسـتراتيجية المقترحـة فـي ضـوء اسـتراتيجية (REAP) كـان لـه الأثـر الإيجـابي فـي رفـع مسـتوى التفكيـر الهندسـي لـدى طـلاب المجموعة التجريبية .
3- أن الاسـتراتيجية المقترحـة فـي ضـوء اسـتراتيجية (REAP) لهـا اثـر كبيـر يمكـن الاعتمـاد عليه في رفع مستوى التفكير الهندسي .

التوصيات:

في ضوء نتائج البحث واستنتاجاته يوص الباحثان بجملة من التوصيات أهمها :

1- التأكيـد علـى ضـرورة تـدريس موضـوعات الهندسـة بالاعتمـاد علـى الاسـتراتيجية المقترحـة في ضوء استراتيجية (REAP) لأنها تسهم في رفع مستوى التفكير الهندسي .
2- إجـراء دورات تدريبيـة للتربـويين مـن مشـرفين ومدرسـين ومدرسـات الرياضـيات لكافـة المراحـل علـى اسـتعمال اسـتراتيجية مقترحـه فـي ضـوء اسـتراتيجية (REAP) فـي تـدريس مادة الرياضيات بشكل عام وموضوعات الهندسة بشكل خاص .
3- إجـراء دورات تدريبيـة للتربـويين مـن مشـرفين ومدرسـين ومدرسـات الرياضـيات لكافـة المراحل على التعرف على التفكير الهندسي ومستوياته .
4- ضـرورة العمـل علـى إثـراء فصـول الهندسـة فـي كتـاب الصـف الثالـث المتوسـط بـبعض الفقرات التي تعمل على إثارة التفكير الهندسي عند الطلاب .

المقترحات:

يقترح الباحثان إجراء البحوث الآتية :

1- إجراء بحث للمقارنة بين استخدام استراتيجية مقترحه في ضوء استراتيجية (REAP) و احدى استراتيجيات ما وراء المعرفة .
2- إجـراء بحـث مماثـل للبحـث الحـالي للتعـرف علـى اثـر اسـتراتيجية مقترحـه فـي ضـوء اسـتراتيجية (REAP) فـي التفكيـر الهندسـي لـدى طلبـة كليـات التربيـة / قسـم الرياضـيات .

3- إجراء بحوث تسعى لمعرفة اثر استراتيجية مقترحه في ضوء استراتيجية (REAP) في أنواع أخرى للتفكير (التأملي – الإبداعي – المنظومي – الناقد) في مادة الرياضيات .

المصادر:

المصادر العربية :

- الأزرقي، زينب عبد السادة عواد(2006): اثر استخدام أنموذجي "فان هل" و"هيلدا تابا " في التحصيل ومستويات التفكير الهندسي لدى طلبة الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات، **أطروحة دكتوراه (غير منشورة)**، جامعة البصرة، كلية التربية.
- الأمين، اسماعيل محمد(2004): **طرق تدريس الرياضيات نظرية وتطبيق**، ط2، دار الفكر العربي للطباعة والنشر، القاهرة.
- بهوث، عبده صالح محسن(2017): اثر استخدام الأنشطة التعليمية المصممة وفق مستويات التفكير الهندسي لـ (فان هيل) في تحصيل تلامذة الصف التاسع الأساسي في الهندسة، **بحث (منشور)، international journal of innovation and applied studies**، جامعه محمد الخامس، كلية علوم التربية، يونيو، ص 816 – 804.
- جابر، عبد الحميد واحمد خيري كاظم(1978): **مناهج البحث في التربية وعلم النفس**، ط2، دار النهضة العربية للنشر والتوزيع، القاهرة.
- خصاونة، أمل و منى الغامدي(1998): أثر استخدام بيئة لوغو لتدريس بعض المفاهيم الهندسية لطالبات الصف الثامن الأساس في مستويات التفكير الهندسي والتحصيل في الهندسة، **بحث(منشور)، دراسات العلوم التربوية**، مج 25، ع 2 ،عمان.
- داوود، وديع مكسيموس(1982): المهارات الهندسية الخمسة ومستوياتها، **بحث(منشور)، مجلة الرياضيات**، رابطة مدرسي الرياضيات، عدد 2، القاهرة.
- الساعدي، وئام عبد العادل وحيد(2013): اثر استراتيجية R.E.A.P في الفهم القرائي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، **رسالة ماجستير(غير منشورة)**، الجامعة المستنصرية، كلية التربية الأساسية.
- سلامة، حسن علي(1995): **طرق تدريس الرياضيات بين النظرية والتطبيق**، ط1، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة .
- السوداني، تحرير عبد الحسين خزعل جاسم(2010): أثر أنموذج دورة التعلم في التفكير الهندسي والتحصيل لطالبات المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات، **رسالة ماجستير(غير منشورة)**، الجامعة المستنصرية، كلية التربية الأساسية.
- شحاتة، حسن و زينب النجار(2003): **معجم المصطلحات التربوية والنفسية**، ط1، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة.

- عاشور، سنا مقداد(2015): اثر استراتيجية R.E.A.P في تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الإحياء واستيعابهم القرائي، **رسالة ماجستير(غير منشورة)**، جامعة بغداد ، كلية التربية- ابن الهيثم.
- العبسي، محمد مصطفى(2010): **طرق تدريس الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة**، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان.
- عطية، محسن علي(2016): **استراتيجيات ما وراء المعرفة في فهم المقروء**، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان .
- عمر، محمد أحمد وآخرون(2010): **القياس النفسي والتربوي**، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان.
- القباطي، عبد السلام محمد(2004): اثر استخدام أنموذج البرهنة النظرية في تحصيل طالبات الصف الثالث التوسط في مادة الرياضيات وتفكير رهن الهندسي، **أطروحة دكتوراه(غير منشورة)**، جامعة بغداد، كلية التربية-ابن الهيثم.
- الموسوي، نجم عبد الله غالي(2015): **النظرية البنائية واستراتيجيات ما وراء المعرفة (استراتيجية الجدول الذاتي KWL انموذجا)**، ط1، دار الرضوان للنشر والتوزيع، عمان.
- يس، جابر زكي(2002): **تدريس العلوم**، ط1 ، دار النهضة العربية للنشر والتوزيع، القاهرة.

المصادر الأجنبية

- Brummer , Trisha & Sarah Kartchner clark(2014): **Writing Strategies for Mathematics**, shell education a division teacher created materials , United states of America.
- Crowly, M.L. (1987): **The Van Hiele of the development of Geometric thought**. In m.m. Lindquist, Ed, learning and teaching geometry, Reston, VA National Council of Teachers of Mathematics.
- Faisal ,T.R (2003): The Effect of Using Read, Encode, Annotate and Ponder(reap)strategy toward writing ability in narrative text of the first year students at aman2 Bangkinang Barat **,(Magister Message that is not published)**,Islamic state university salman sarif qaseman, Pekanbaru.
- Hoffer,Alan, (1981): **Geometry is more than Proof, Mathematics Teacher**, Vol. No.(74).

- Manzo , Anthony & Ula manzo(1990): **Content Area Reading A Heuristic Approach**, library of congress catalog, United states of America.
- Norainidris(2009): The impact of using geometer's sketchpad on Malaysian student achievement and van hiele geometric thinking , university of Malaya, (**Published research**), **journal of mathematics education**, p 94-107 .
- Sejnost , Roberta l , Sharon m . thiese (2010): **building content literacy strategies for the adolescent learner,** Library of Congress data cataloging and publishing, United States.
- Senk, S.L(1989):Van Hiele levels and achievement in writing Geometry proofs, ,(**Published research**),**Journal of Research In Mathematics Education**, 20(3), U.S.A.
- Wirszup, lzaak (1976):Break through in the Psychology of learning and Teaching Geometry space and Geometry colombus, Ohio, Eric-center.

The Suggested Teaching Strategy in the light of (REAP) Strategy and Its Effect In Geometric Thinking among third Intermediate stage

Mustafa Raad Abd ulRasool Al-Saadi
Asst. Prof. Dr. Inam Ibrahim Abdul Razzaq
Baghdad University / College of Educationfor Pure Sciences-Ibn Al-Haytham /
Department of Education and Psychology

Abstract

The current study aims to find out the effect of a suggested strategy in the light of REAP strategy in geometry thinking among the third-intermediate stage students. In order achieve the aims of the research , the following null hypotheses have been tested :

" There is no statistical differences at the level (0.05) between the average of the experimental group students who has been studied according to the suggested strategy in the light of REAP strategy and average of the control group students who has been studied with the traditional method in the test of geometry thinking" .

The researcher has depended on experimental plan of two equivalent groups of post-test . the experience has been applied on a sample of (57) student in the third –stage, with is divided in to (31) students for the experimental group and (26) students for the control group for the academic year 2017-2018 . these two group have been equivalent in the :

(previous geometry information, chronological age, the previous mathematics achievement , intelligence and educational parents's level) . one tool have been used the geometric thinking test and appeared Validity and Reliability . The experimental group has been studied by the suggested strategy consisting of six sequential steps and the control group has been studied the traditional method. After ending the application of the experience, the tool of the research have been applied on both groups .
When using independent samples T-test, the results appeared the superiority of the experimental group students that studied according to the suggested strategy on the control group those students studied according to the traditional method in the Geometric thinking.

In the light of the results , the researcher has concluded that the teaching of geometric subjects by the suggested strategy in the light of the REAP strategy , contributed in increasing the level of geometric thinking of the experimental group students .
Finally, some conclusions, re