العدد الثالث عشر
ديسمبر ٢٠٢٤

برنامج مقترح وفق نظرية التعلم الدماغي في تدريس حساب الإنشاءات لتنمية المهارات الهندسية لدى طلاب التعليم الصناعي

اعداد الباحث

محمد حمدي عبد اللاه حسانين

بحث مستل من رسالة الدكتوراه في فلسفة التربية

(المناهج وطرق تدريس التعليم الصناعي)

ا.د/ عبادة أحمد عبادة الخولي
أستاذ المناهج وطرق تدريس التعليم الصناعي وتكنولوجيا التعليم المتفرغ
كلية التربية - جامعة السويس

ا.د/ أبو هاشم عبد العزيز حبيب
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية - جامعة السويس

أ.د/ محمد عبد الله عبيد
أستاذ المناهج وطرق تدريس التعليم الصناعي وتكنولوجيا التعليم
كلية التربية - جامعة السويس

مجلة جامعة جنوب الوادي الدولية للعلوم التربوية

المعرف الرقمي للبحث DOI

10.21608/MUSI.2025.340962.1192

الترقيم الدولي الموحد الالكتروني

2636-2899

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري

musi.journals.ekb.eg

١٤٤٦هـ/٢٠٢٤م

المستخلص:

يهدف البحث الحالي إلى التعرف على البرنامج القائم علي الدماغ في تدريس مقرر حساب الإنشاءات لتنمية المهارات الهندسية لدى طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي، وتكونت عينة البحث من٦٠ طالباً لكلاً من المجموعتين الضابطة والتجريبية، وتم اختيارهم من طلاب مدرسة المحاسنة الثانوية الصناعية بمحافظة سوهاج، حيث استخدم المنهج شبه التجريبي، وتم اعداد قائمة خاصة بالمهارات الهندسية واختبار الجانب المعرفي للمهارات الهندسية وبطاقة ملاحظة المهارات الهندسية، وتم تدريس الدروس الأولى من الجزء الأول من كتاب حساب الإنشاءات لأفراد عينة المجموعة الضابطة بالطريقة العادية، في حين درستها المجموعة التجريبية بالبرنامج القائم علي الدماغ حيث قام الباحث بتطبيق أدوات البحث القبلية والبعدية على المجموعتين (التجريبية والضابطة)، وتم استخدام برنامج الرزم الإحصائية (SPSS) لاختبار صحة فروض البحث، وكان من أهم النتائج:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (التي تدرس بالبرنامج القائم علي الدماغ)، وطلاب المجموعة الضابطة (التي تدرس بالطريقة المعتادة)، في اختبار الجانب المعرفي للمهارات الهندسية في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (التي تدرس بالبرنامج القائم علي الدماغ)، وطلاب المجموعة الضابطة (التي تدرس بالطريقة المعتادة)، في بطاقة الملاحظة للمهارات الهندسية في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية: برنامج – التعلم الدماغي – المهارات الهندسية – التعليم الصناعي.

A Brain- Based Program in Teaching Structures for Developing Geometric Skills for Industrial Education Students.

Abstract

The current research aims to identify the brain-based program in teaching the construction calculation course to develop engineering skills among third-year industrial secondary school students. The research sample consisted of 60 students for both the control and experimental groups. They were selected from students of Al-Mahasneh Industrial Secondary School. The quasi-experimental approach was used for its independent and dependent variables. A list of engineering skills and an engineering skills observation card were prepared. These are the research tools. The researcher applied the pre- and post-research tools to the two groups (experimental and control). The first lessons of the first part of the construction calculation book were taught to the control group sample members in the usual way, while the experimental group studied them using the brain-based program. The study was conducted in the first semester of the academic year (2024-2025 AD). The researcher used the statistical packages program (SPSS) to test the validity of Research hypotheses, and the data were unloaded and processed, and after applying statistical treatments to the scores, the most important results of the research were:

-There are statistically significant differences at the level (0.01) between the average scores of the students of the experimental group (which studies with the brain-based program), and the students of the control group (which studies in the usual way), in the test of the cognitive aspect of Geometric skills in the post-application in favor of the experimental group.

-There are statistically significant differences at the level (0.01) between the average scores of the students of the experimental group (which studies with the brain-based program), and the students of the control group (which studies in the usual way), in the cognitive aspect measurement card of Geometric skills in the post-application in favor of the experimental group.

Keywords: Brain learning - program - Geometric skills - Industrial Education.

مقدمة:

يعتبر التعليم الفني الصناعي من المراحل التعليمية المهمة، فهو يمثل المرحلة الرئيسية لاكتساب المهارات وتنميتها وتحصيل المعارف الهندسية التي يحتاجها الفنيون في كافة القطاعات الصناعية؛ لذا حظي التعليم الفني الصناعي في معظم دول العالم باهتمام كبير حيث انه المصدر الرئيسي في توفير العمالة الفنية المدربة علي أسس تكنولوجية علمية وعملية. لذلك كان لابد من النهوض بالطلاب وفق آليات وبرامج واستراتيجيات تعليمية متكاملة لمساعدتهم على تنمية مهاراتهم، ومواجهة التحديات والمتغيرات المختلفة، لأنه عندما يتوهج العقل تبدأ مسيرة الحضارة الإنسانية وتنطلق شعلتها تبعاً لمبادئ ووظيفة عمل الدماغ.

ولقد نشأت الهندسة مرتبطة بالجانب العملى، فالمهارة الهندسية هى ذلك الأداء الذى يتسم بالعمل والنشاط التدريبى وتهدف إلى تنمية التفكير نظراً لدقة منطقها وتجريدها فى بعض الأحيان، ومن ثم استهدفت تلك النوعية من المهارات إلى تدريب العقل وتحسين الإدراك من خلال استيضاح معنى البرهان الهندسي والوصول إلى الهدف من خلال معطيات مسبقة، والمهارات الهندسية هى عمليات عقلية ويدوية معينة مرتبطة بمقررات الهندسة (التودرى، ١٩٩٨).

وتشير الدراسات السابقة إلى أن التعلم القائم على الدماغ يساعد على تعلم ناجح وتدعيم تعلم الطلاب (Connell, 2009) ويساعد في تحسين الذاكرة, وعمليات التعلم، وكذلك في نمو المعارف وبنائها والتي تعد لازمة للنجاح كما يعمل على إســـراع التعلم, ويعمل على زيادة التشابكات العصبية كما أن استخدام المشكلات الحقيقية في الدراسة تعمل على تدعيم الفهم وزيادة الدافعية للتعلم، وتســاعد في تنمية واكتســاب المعارف لمنخفضـــي التحصـــيل ومنخفضـــي المهارات المعرفية وتؤكد هذه النظرية على أهمية أنواع الذاكرة وعمليات الانتباه والإدراك, والمثيرات البيئية المحيطة, والانفعالات المصاحبة في تغير فسيولوجيا المخ, ومن ثم حدوث عملية التعلم (سعد الجبالى، ٢٠١٣).

وتعد نظرية التعلم القائم على الدماغ مدخلاً شاملاً لفهم عملية التعلم اعتماداً على بنية المخ ووظائفه وأساليب تفكيره، وأكدت دراسة (القادري، ٢٠٢٣)، ودراسة (شمعون، ٢٠٢١)، ودراسة (عبد الله، ٢٠١٩)، ودراسة (الدخيل، متولي، ٢٠١٩)، ودراسة (البيطار، ٢٠١٧)،

ودراسة (عبد الله، ٢٠١٧)، على فاعلية التعلم المستند إلى أبحاث المخ وكما أكدت دراسة كل من (محمود، ٢٠٢١)، و(عبد الرازق، ٢٠٢٠)، و(محمد، ٢٠٢٠)، وصالح (Saleh,2011)، وديومان (Doman,2010)، وكونيل (Cannell,2009)، علي فاعلية التعلم القائم على الدماغ البشرى في تحقيق العديد من أهداف العملية التعليمية بجوانبها المختلفة (معرفياً، ومهارياً، ووجدانياً).

الإحساس بمشكلة البحث:

نبع الإحساس بمشكلة البحث من خلال الملاحظات الشخصية للباحث أثناء عمله كمعلم خبير تخصص العمارة في التعليم الثانوي الصناعي، ولاحظ الباحث من خلال عملة في الفترة من عام ٢٠٢٠م حتى الآن قصور المستوي المعرفي والأداء المهارى لطلاب الصف الثالث الصناعي في مقرر حساب الإنشاءات للتخصصات المعمارية.

وفي نفس السياق أكدت عدة دراسات سابقة في التعليم الصناعي مثل دراسة (عبد الجليل، ٢٠٢٠)، ودراسة (عبد الله، ٢٠١٧)، ودراسة (أبوزيد، ٢٠١٤)، ودراسة (عبيد، ٢٠١٢)، ودراسة (عبد الجليل، ٢٠٠٨)، ودراسة (حويل، ٢٠٠٨)، ودراسة (البحيري، ٢٠٠٧)، ودراسة (محمد، ٢٠٠٧)، على وجود قصور في مستويات التحصيل والأداء المهارى لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية الفنية، وأن ذلك يرجع إلى قصور في أساليب التدريس التقليدية المستخدمة، وأوصت هذه الدراسات السابقة بضرورة استخدام البرامج والاستراتيجيات والأساليب التدريسية الحديثة التي تعتمد على المناقشة والحوار وتفعيل الأنشطة، وإعطاء الطلاب دوراً أكثر فاعلية.

تحديد مشكلة البحث:

قد قام الباحث بعمل اختبار تشخيصي في العام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١م في المهارات الهندسية الإنشائية للوحدات الدراسية المشار اليها لطلاب التعليم الصناعي في البحث حيث تكونت المجموعة من (٣٠) طالب من طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي وبعد فحص مجموعة أوراق الاختبار في مقرر حساب الإنشاءات للشعب المعمارية أظهرت نتائج الاختبار التشخيصي وجود قصور في درجاتهم بشكل كبير، بالإضافة إلى قيام الباحث بإجراء مقابلة مع (١٥) معلم و(٥) موجهين من التخصصات المعمارية والذين أكدوا علي ضعف الطلاب في هذا المقرر وأشاروا إلي أن السبب قد يرجع إلي

طريقة التدريس حيث أن المعلم يستخدم في تدريسها الطريقة المعتادة التي لا تجعل الطالب ايجابياً ونشطاً ولكن سلبياً ومستمعاً فقط أثناء شرح مقرر حساب الإنشاءات، وعلي ذلك تحددت مشكلة البحث في وجود قصور بالجانب المعرفي والجانب الأدائي للمهارات الهندسية اللازمة لدراسة مقرر حساب الإنشاءات، مما يؤكد الحاجة إلى بناء برنامج مقترح وفق التعلم الدماغي في تدريس حساب الإنشاءات، وذلك لتنمية المهارات الهندسية لدى طلاب التعليم الصناعي.

أسئلة البحث: تحددت مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

س: كيف نبني مواقف تعليمية لطلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي من خلال البرنامج المقترح وفق التعلم الدماغي لتنمية المهارات الهندسية بمقرر حساب الإنشاءات؟

ويتفرع من السؤال الرئيس التساؤلات الفرعية التالية:

س١: ما المهارات الهندسية بمقرر حساب الإنشاءات لدى طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي؟

س٢: ما صورة البرنامج المقترح وفق نظرية التعلم الدماغي لتنمية المهارات الهندسية بمقرر حساب الإنشاءات لدى طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي؟

س٣: ما أثر بناء البرنامج المقترح وفق نظرية التعلم الدماغي لتنمية المهارات الهندسية بمقرر حساب الإنشاءات لدى طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي؟

أهمية البحث:

١. قد يفيد البحث الحالي في تقديم إطار نظري عن البرنامج المقترح وفق نظرية التعلم الدماغي لتنمية المهارات الهندسية لدى طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي.
٢. قد يساعد البرنامج المقترح وفق نظرية التعلم الدماغي الطلاب على تنمية المهارات الهندسية الإنشائية لديهم، كما يقدم البحث نماذج تطبيقية بدليل الطالب تساعد على تنمية المهارات الهندسية الإنشائية.
٣. قد يخدم البرنامج المقترح وفق نظرية التعلم الدماغي المعلمين على مواكبة الاتجاهات الحديثة في التدريس والتركيز على تنمية المهارات الهندسية الإنشائية، كما تمد المعلمين بأدوات الدراسة المختلفة.
٤. قد يقدم البحث الحالي لمخططي ومطوري المناهج قائمة بأدوات البحث.

٥. قد يعين البحث في فتح آفاق بحثية جديدة أمام الباحثين لإجراء المزيد من البحوث والدراسات لتنمية المهارات الهندسية الإنشائية في المراحل الدراسية المختلفة.

أهداف البحث: التعرف على أثر البرنامج المقترح وفق نظرية التعلم الدماغي لتنمية المهارات الهندسية لدي طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي.

حدود البحث:

١. **حدود موضـــوعية:** وحدات المقرر الدراسية (مركز الثقل للأشكال الهندسية والحجوم – عزم القصور الذاتي للأشكال الهندسية المختلفة – أنواع الركائز – قوانين الاتزان – أنواع الأحمال – تحليل القوي المائلة إلي مركبتين – أنواع الكمرات).

٢. **حدود بشـــــرية:** عينه عشوائية من طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي شعبة الصناعات المعمارية تخصص (البناء)، وتخصص (التشطيبات).

٣. **حدود مكانيـــــة:** مدرسة المحاسنة الثانوية الصناعية – جرجا – محافظة سوهاج.

٤. **حدود زمانية:** تم تطبيق التجربة العملية للبحث الحالي في الفصل الدراسي الثاني من العام الأكاديمي ٢٠٢٤ – ٢٠٢٥ م.

أدوات البحث ومواده: تتمثل أدوات البحث فيما يلي:

١-أدوات المعالجة التجريبية وتتضمن:

- قائمة بالأسس والمعايير التي يبني في ضوئها البرنامج القائم على الدماغ لمقرر حساب الإنشاءات لدى طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي المعماري.
- قائمة بالمهارات الهندسية اللازمة لدراسة مقرر حساب الإنشاءات لدى طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي.
- تصميم البرنامج المقترح وفق نظرية التعلم الدماغي بمقرر حساب الإنشاءات لتنمية المهارات الهندسية لدي طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي.

٢-أدوات القياس وتتضمن:

- اختبار الجانب المعرفي للمهارات الهندسية لقياس الجانب المعرفي للمهارات الهندسية بمقرر حساب الإنشاءات لطلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي (إعداد الباحث).

- بطاقة ملاحظة لقياس الجانب الادائي للمهارات الهندسية في مقرر حساب الإنشاءات لطلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي (إعداد الباحث).

مصطلحات البحث:

- **التعلم القائم على الدماغ:** بأنه "ذلك التعلم الذي يستند على نتائج أبحاث المخ من مبادئ، والذي يتم فيه تصميم لمواقف التعليم والتعلم وفق بنية المخ وأدائه الوظيفي وأساليب تفكيره، حتى تساعد الطالب على الفهم العميق لقوانين وخطوات عمل المقايسة، واكتساب خبرات متنوعة، وربطها بخبراتهم الحياتية" (عثمان، ٢٠١٧).
- **ونقلاً عن (القماز، ٢٠٢١) ويرى كل من Caine & Caine التعلم القائم على الدماغ: Brain based learning:**"بأنها النظرية التي تتضمن معرفة قواعد الدماغ للتعلم ذي المعني، وتنظيم التعليم بتلك القواعد في الدماغ"(Caine &Caine , 1994: 25).
- **ويعرف التعلم وفق التعلم الدماغي إجرائيا:** هي مجموعة من الفعاليات والخطوات التعليمية التي يتخذها المعلم، والمستندة على افتراضات نظرية التعلم الدماغي، والتي تشمل عمليتي التعليم والتعلم من خلال تحديد الخطوات التالية (الاستعداد للتعلم –الاندماج المنظم – اليقظة الهادئة – المعالجة النشطة – زيادة السعة الدماغية)، في تدريس المهارات الهندسية للصف الثالث الثانوي الصناعي.
- **ويعرف البرنامج المقترح وفق التعلم الدماغي إجرائيا:** بأنه النظرية التي اعتمد عليها في بناء البرنامج القائم على نتائج بحوث الدماغ فيما يتعلق بخصائص التعلم المتناغم مع الدماغ لتدريس المجموعة التجريبية للوصول إلى تعلم أفضل.
- **وتعرف المهارة:** بأنها نمط معقد من النشاط الهادف يتطلب أداؤه معالجة وتدبر وتنسيق معلومات وتدريبات سبق تعلمها(الخطيب، ٢٠١١).
- **وتعرف المهارات الهندسية إجرائياً بأنها:** قدرة طلاب التعليم الصناعي على حساب وتمثيل الاجسام والاشكال الهندسية والإنشائية بعد دراسة البرنامج المقترح علي الاستخدام الأمثل لأدوات الرسم من خلال الرسم بالخطوط على سطح مستوى بسرعة ودقة وإتقان مع الاختصار في الجهد والوقت.

الإطار النظري والدراسات السابقة: وقد اشتمل الإطار النظري علي ما يلي:

أولاً: التعلم القائم علي الدماغ:

يكتسب الطالب المهارات الهندسية دائماً بممارسة الأنشطة المتنوعة من خلال البرامج والاستراتيجيات التعليمية الفعالة كالبرنامج المقترح وفق التعلم الدماغي الذي تستخدم فيه الاستراتيجيات والطرق والاساليب التدريسية التي تحفز وظيفة عمل الدماغ وتحفظه من التجمد بالإنفتاح العقلي مما يدفع الطالب إلي اكتساب المزيد من المهارات الهندسية واتقانها.

وقد اجري **Caine & Caine** العديد من البحوث علي الدماغ وتأثيرها في عملية التعلم، وقد ذكر اثني عشر مبدأً لنظرية التعلم القائم علي الدماغ **(Caine & Caine,1995, 43)** كما يلي:

- **مبادئ التعلم القائم علي الدماغ:**

توفر استراتيجيات التعلم القائم على عمل الدماغ مجموعة من المبادئ التي تتناغم مع ألية عمل الدماغ البشري وتتلائم مع كافة المناهج والمراحل التعليمية والفئات العمرية من معطيات حسية وعصبية ونفسية تحسن من قدرة عمل الدماغ علي تكوين المزيد من الانماط المعرفية والتي تمثل البنية الاساسية للمرونة المعرفية (Eric 2008 p. 51; Ali, Nida, Ismail, & Emine, 2008, p. 344) حيث توصف المرونة المعرفية بأنها مجموعة من النماذج العقلية والمعرفية المتفاعلة وتوظيف للانفعالات والتحدي والإثارة والحركة والموسيقي والفنون وهذا كله ينعكس بدورة مع مرونة الطلاب المعرفية في التعامل مع المواقف المختلفة. (Denise, Joseph, .Karen, 2002, p. 375).

وتحدد مبادئ البرنامج وفق نظرية التعلم الدماغي كما يلي:

الدماغ نظام ديناميكي معقد – الدماغ (العقل) ذو طبيعة اجتماعية – البحث عن المعنى أمراً فطرياً في الدماغ – البحث عن المعنى يحدث من خلال النمذجة (الترميز) – الانفعالات والعواطف مهمة وضرورية للنمذجة والتنميط – يستقبل وينتج كل دماغ أجزاء وكليات في آن واحد – يتضمن التعلم كلاً من الانتباه المركز والإدراك الطرفى أو المحيطي – التعلم يشمل عمليات الوعي وعمليات اللاوعي – لدينا على الأقل طريقتان لتنظيم الذاكرة – التعلم له صفة النماء والتطور – يعزز التعلم المعقد بالتحدي ويعاق بالتهديد – كل دماغ منظم بطريقة فريدة.

الأسس التدريسية للتعلم القائم علي الدماغ:

يعتمد التدريس والتعلم القائم على الدماغ على مجموعة أسس من أهمها كما حددها كل من (عفانة، ، ٢٠١٣) فيما يلي:

١- يتحسن الدماغ بجانبيه الأيمن والأيسر كلما تعرض إلى مواقف وخبرات تعليمية مرتبطة بالبيئة الصفية أو المحيطة بالطالب.

٢- يفقد دماغ الطالب المعني المطلوب إذا كانت الخبرات التعليمية التي يتعرض لها أعلى أو أقل من مستواه، وبالتالي فإن دماغ الطالب لا يتأثر بتلك المعلومات أو الخبرات ولا يتطور في فهم لتلك الموضوعات مما يحد من قدرته على التفكير والاكتشاف.

٣- تصنيف دماغ الطالب إلى مجموعة خصائص تتفق مع طبيعته، فإن دماغ الطالب لا يستطيع أن يجد علاقات أو روابط معينة بين الخبرات السابقة والخبرات اللاحقة إذا لم يكن للخبرات السابقة أسس حقيقية في البنية المعرفية، وبالتالي لا يمكن للطالب في هذه الحالة أن يستخدم دماغه للبحث عن المعنى المقصود بصورة سليمة.

٤- الدماغ ذاته ينمو ويتطور من خلال التفاعل والتعاون مع الأخرين، فالطفل في بداية حياته تنمو قدراته الدماغية التفاعل مع البيئة الخارجية بصورة كبيرة، ولذا فإن المعلم يستطيع أن يهيئ الطالب ليتفاعل مع أقرانه في البيئة الصفية بحيث يكتسب منهم أنماطاً ذكائية وقدرات تفكيرية وعلاقات اجتماعية تسمح بتوسيع سعة الدماغ وتطوره.

٥- يتأثر نمو الدماغ بالمواقف المحرجة أو المواقف التي تهدد كيان المتعلم، ولذا يسعى الطالب إلى عدم اكتساب تلك الخبرات المؤذية والتقوقع وعدم الانفتاح لاكتساب خبرات أخرى، وبالتالي فإن عملية التعلم في هذه الحالة تكون تهديداً للطالب وتؤثر على عملية نمو دماغه، فيسعى حثيثا لعدم التعرض لتلك الخبرات أو اكتساب غيرها مما يحد من نمو الدماغ وتطوره.

٦- النظام الدماغي للطالب يتصف بالحركة والنشاط على الرغم من أنه معقد في تكوينه ومهامه، إذا أن السعة الدماغية تستطيع أن تفرض أنماطاً معينة من التفاعل الديناميكي الذي يمكن استيعابه من خلال تحركات الطالب ونشاطه.

٧- يستطيع الدماغ البشري أن يدمج الخبرات أو يعطيها اسماً معيناً أو مفتاحاً خاصاً وذلك من أجل سهولة الفهم وإدراك المعنى، فالكثير من الطلاب يقومون بترميز الخبرات أو إعطاءها

مفتاح معين لتلك الخبرات مثل القوانين من أجل التمكن من الاستجابة للمثيرات المرتبطة بتلك الخبرات.

٨- ينمو الدماغ عند الطالب كلما انتقل أو تدرج من صف إلى أخر، وهذا يعلل أن السعة الدماغية تتأثر بمرور الوقت؛ بل أنها تتحسن كلما كان الطالب أكثر انفتاحاً.

٩- كل طالب له صفات دماغية خاصة تختلف من فرد إلى أخر وذلك مثل بصمة أصبع الابهام، حيث يختلف كل فرد عن الأخر في طبيعته وخصائصه، وكذلك الدماغ البشري في تكوينه وخبراته وقدراته وسعته يختلف من طالب إلى أخر وهنا قد تلعب الجوانب الوراثية ومضامين الخبرات وأساليب التعلم والبيئة في تمايز صفات الدماغ وخصائصه.

١٠- كل جانب من جانبي الدماغ له مهام خاصة، بمعنى أن كل جانب يتعامل مع مهام جزيئية أو موقف تعليمي معين فمثلاً الجانب الأيمن من الدماغ يتعامل مع المواقف البصرية بينما الجانب الأيسر من الدماغ يتعامل مع الزمن اللازم لإنهاء مهمة معينة.

خطوات استراتيجية التعلم القائم علي الدماغ:

أشارت العديد من الأدبيات والدراسات السابقة أنها تتضمن خمسة مراحل وبذلك اتفقوا في عددها ولكن اختلفوا في مسمياتها، فقد حددتها ناديا (السلطي، ٢٠٠٤) لتشمل: الإعداد، والاكتساب، والتفضيل وتكوين الذاكرة، والتكامل الوظيفي.

وبينما حددها (الشاذلي واخرون، ٢٠١٦) لتتمثل في :الإعداد والتهيئة، والاستدخال، والتوسع، وتشكيل الذاكرة، والتكامل الوظيفي.

وكما عرضها كل من (عفانة والجيش، ٢٠٠٨، ١٠٦) لتشمل: الاستعداد للتعلم، والاندماج المنظم، واليقظة الهادئة، المعالجة النشطة، وزيادة السعة العقلية.

ونستنتج مما سبق أن مراحل التعلم الدماغي، مرحلة الاستعداد للتعلم فكلما كان لدى الطالب استعداد كبير للتعلم كلما كان أسرع في تمثيل المعلومات الجديدة، ومرحلة الاندماج المنظم فكلما كانت المدخلات مترابطة، كلما نتج التعلم، وهناك مرحلة اليقظة الهادئة بحيث يوفر المعلم الفرصة للطلاب من أجل التفاعل مع الموضوع المطروح بشكل منظم وسلس وأزالة التهديد، ومرحلة المعالجة النشطة يقوم المعلم بحث الطلاب على ترسيخ وتعميم المعلومات والخبرات التعليمية المكتسبة نتيجة التفاعل النشط للطلاب من خلال المشاركة مع أقرانهم في تحدي ذي معنى، ومرحلة توسيع السعة الدماغية

أى تقوية التعلم بحيث يعطى المعلم للطلاب في هذه الخطوة مسائل إضافية ترتبط بواقع الموضوع المطروح بحيث يعزز من إكساب الخبرات في السعة الدماغية من خلال دمج حلول مختلفة للمشكلات أو المسائل الاضافية في بنية الدماغ فيتحقق بذلك التعلم القائم على الدماغ.

ثانياً: المهارات الهندسية.

مما لاشك فيه أن للمهارات الهندسية دور كبير في البناء الرياضي والهندسي لمادة حساب الإنشاءات فى التعليم الصناعى، حيث تعتبر اللبنات والدعائم الأساسية لمادة حساب الإنشاءات، ومع هذا التقدم العلمي والمعرفي الرهيب برزت أهمية المهارات الهندسية، حيث أنها أحد الحلول لإلمام الطلاب بالكم الهائل من المعلومات في الرياضيات عامة والعلوم الهندسية المعمارية للتعليم الصناعى بصفة خاصة، فلذلك فإن تنمية المهارات الهندسية الرئيسية وما يتصل بها من مهارات فرعية يعد من أهم أهداف تدريس الهندسة التي يجب التأكيد عليها في كل المراحل التعليمية.

واهتمت دراســـة (عبيد، ٢٠١٢) بالمهارات العملية للتعليم الصـــناعى وهدفت إلى فاعلية برنامج تدريبي قائم على النمذجة والتعلم الذاتي لمقرر تطبيقات الوســـائط المتعددة لطلاب كلية التعليم الصناعي على المهارات العملية واتجاهاتهم نحو مقرر تطبيقات الوسائط المتعددة وبقاء أثر التعلم، وتوصلت الدراسة إلى نتائج عديدة ولكن من أهمها:

- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لصالح المجموعة التجريبية الأولى.
- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لصالح المجموعة التجريبية الثانية.

- **الأسباب التي جعلت تدريس المهارات الهندسية أمراً هاماً:**

ويحددها كل من (عريفج، وسليمان، ٢٠١٠) كما يلى:

- اكتساب الطالب المهارة واتقانها يساعده على فهم المفاهيم والأفكار الرياضية فهماً واعياً، لأن الطالب إذا كان متقناً للمفاهيم وأتقن كذلك تطبيقها، فإن هذا سيؤدى إلى مزيداً من التعلم.
- إن اكتساب المهارات يسهل على الطالب القيام بكثير من الأنشطة اليومية.
- إن إتقان المهارات يتيح للطالب مواجهة المسائل بكل يسر وسهولة.

- إن إتقان المهارات واكتسابها يزيد من معرفة الطالب ويعمق معرفته في الأنظمة الرياضية المختلفة وبنيتها.

ويحدد كل من (خالد السر، وخالد عبد القادر، ٢٠١٦) أنواع المهارات الهندسية وهي كالتالي: مهارات الإنشاءات الهندسية (كإسقاط عمود – تنصيف زاوية – إنشاء مساقط)، ومهارات رسم الأشكال الهندسية وبناء المجسمات، ومهارات استخدام الأدوات الهندسية، ومهارات القياس مثل قياس الزوايا والاطوال والمساحات والحجوم باستخدام أدوات القياس المناسبة، ومهارات اجراء العمليات على الأشكال الهندسية مثل حساب المحيط والمساحة والحجم والمساحة السطحية والجانبية والكلية، ومهارات تقدير أطوال ومساحات وحجوم وكميات وأزمنة.

وعرف (موسي، ٢٠٠٥) مهارة الرسم الهندسي: بأنها الطريقة الرئيسية للاتصال في العلوم الهندسية وهو تستعمل لتوضيح الأفكار ونقل المعلومات وتحديد الأشكال الهندسية، لذلك سميت (لغة المهندسين) وهي لغة عالمية محددة كأي لغة أخرى بقواعد واصطلاحات في البلدان والنظم المختلفة، إلا أنها تتفق جميعاً في القواعد القياسية الأساسية.

- **طرق تعلم مهارة الرسم الهندسي:**

١. **الرسم باليد الحرة: (Free Hand Sketching):** تعتمد هذه الطريقة علي استخدام القلم الرصاص والممحاة فقط دون اللجوء إلي أي أدوات رسم إضافية، وتتطلب هذه الطريقة في الرسم مهارة خاصة من الرسام تمكنه من عمل الخطوط المستقيمة والمنحنية والزوايا بطريقة معقولة، ويعد الرسم باليد الحرة من الطرق الفاعلة التي تتم بواسطتها نقل وترجمة الأفكار مباشرة إلي رسومات سهلة وسريعة، ومن ثم تعدل هذه الرسومات بنفس السهولة تبعاً لتطور عملية التفكير عند المصمم النهائي.

٢. **الرسم بالأدوات: (Instrumental Drawing):** تستخدم لرسم جميع الأجزاء المكونة للرسم من خطوط ومنحنيات وغيرها بدقة وفقاً لمقياس الرسم المناسب والمحدد بمساندة أدوات الرسم الهندسي المتعددة والمتوفرة لهذا الغرض.

٣. **الرسم بالحاسب الألي: (Drawing by Computer):**

التصميم والرسم بالحاسب الألي: ، **(CADO, Computer - aided design drafting)** ولا زال يتطور الرسم بالحاسب بشكل متسارع، والبرنامج الأوسع انتشاراً هو برنامج أوتوكاد **(Auto CAD)**، وأصبح الأن بالإمكان

استخدام الحاسوب الألي في عمل كافة تفاصيل وأجزاء الرسم من خطوط ودوائر ومنحنيات وغيرها، ورسمها بواسطة راسمات **(Plotters)** خاصة بدرجة عالية من الدقة تفوق الرسم بالأدوات الهندسية (موسي، ٢٠٠٥).

ومن خلال إطلاع الباحث على بعض الدراسات السابقة ذات العلاقة بأهمية تنمية المهارات الهندسية ومنها: دراسة (عبد المنعم، ٢٠١٧)، ودراسة (العكة، ٢٠١٤، ٤٦)، ودراسة (أبوسكران، ٢٠١٢، ٥٧)، توصل الباحث إلى عوامل تؤكد أهمية مهارة حل المسألة الهندسية لتنمية المهارات الهندسية لأنها تنمي لدى الطالب المهارة الهندسية والتفكير وحب الاستطلاع والفضول الفكرى، وكما أنها وسيلة فعالة لتعلم المفاهيم والمهارات والمبادئ الخاصة بالمهارات الهندسية ووسيلة لربط المفاهيم والمهارات الهندسية بالواقع والمواقف الجديدة وتساعد فى اتخاذ القرارات الخاصة بحل المشاكل الهندسية.

وفي ضوء ما سبق **يعرف الباحث المهارات الهندسية اجرائياً**: القدرة على أداء أى مهمة من مهام مقرر حساب الإنشاءات فى مجال المهارات الهندسية (الوحدات الدراسية)، بشرط السرعة والدقة والاتقان مع الاختصار بالجهد والوقت.

فروض البحث: ومن خلال العرض السابق للإطار النظري والدراسات السابقة، ومن واقع مشكلة البحث وأهدافه، تمت صياغة الفروض التالية:

١. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب مجموعتي البحث (المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار الجانب المعرفي للمهارات الهندسية.
٢. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أداء طلاب مجموعتي البحث (المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة) في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المهارات الهندسية.

خطوات البحث وإجراءاته: للإجابة على أسئلة البحث تم السير في البحث وفقا للخطوات الآتية فيما يلي:

- تم الاطلاع علي بعض الدراسات السابقة التي تناولت التدريس باستخدام البرنامج القائم علي التعلم الدماغي للاستفادة منها في الإطار النظري ولتحديد إجراءات وخطوات التخطيط والتنفيذ لدليل المعلم وكتاب الطالب.

- اختيار وحدات التحليل بمقرر حساب الإنشاءات للصف الثالث الثانوي وتحديد الأهداف العامة لوحدات البحث، وصياغة الأهداف السلوكية لوحدات البحث، وتحديد الخطة الزمنية المقترحة للتدريس، وكتابة الأنشطة التعليمية، وتجهيز الوسائل والأدوات التعليمية، وإعداد التقويم المناسب، وتوفير مصادر التعلم.
- تحليل محتوى وحدات البحث من مقرر حساب الإنشاءات لتحديد جوانب التعلم (المفاهيم، والحقائق، والأفكار، والتعميمات، والمهارات) المتضمنة فى المحتوى.
- عرض التحليل على مجموعة من المحكمين لحساب صدق وثبات التحليل.
- إعداد قائمة مبدئية بالمهارات الهندسية، وعرضها على مجموعة من المحكمين لضبطها وإجراء التعديلات عليها، ومن ثم الوصول إلى القائمة النهائية للمهارات الهندسية.
- إعداد قائمة بالأسس والمعايير لبناء البرنامج وفق التعلم الدماغي بمقرر حساب الإنشاءات لدى طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي المعماري، وعرضها على مجموعة من المحكمين لضبطها وإجراء التعديلات عليها.
- إعداد اختبار معرفي لقياس الجانب المعرفي للمهارات الهندسية من خلال ما يلي:

❖ **بناء اختبار الجانب المعرفي للمهارات الهندسية:**

فقد استخدم الباحث لتحديد مستويات الجانب المعرفي للمهارات الهندسية لدى طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي المستويات المعرفية (التذكر، والفهم، والتطبيق، وحل المشكلات)، قبل إدراج التجربة وبعدها، وقد تم بناء جدول المواصفات, وتم إعداد اختبار الجانب المعرفي للمهارات الهندسية في صورته الأولية مكون من (٤٠) مفرده، وتم إعداد الاختبارالمعرفي للمهارات الهندسية عن طريق الخطوات ما يلي:

١- تحديد الهدف من الاختبار:

هدف الاختبار إلى معرفة مقدار اكتساب طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي من الجانب المعرفي للمهارات الهندسية المتضمنة في وحدات البرنامج المقترح وفق التعلم الدماغي من خلال استخدام الاختبار كاختبار قبلي وبعدي.

٢- تحديد نمط أسئلة الاختبار وكتابة مفردات الاختبار:

يتم تحديد نمط الأسئلة التي يتم استخدامها في الاختبار الجانب المعرفي للمهارات الهندسية في ضوء الأهداف المطلوب تحقيقها

وطبيعة المحتوى العلمي للمقرر واعتمد البحث علي استخدام أسئلة الاختيار من متعدد، وتشمل رأس السؤال، وأربعة بدائل، منها إجابة واحدة صحيحة، وباقي البدائل الأخري تصورات خطأ.

٣- **صياغة الأسئلة:** روعي الشمول في الصياغة حيث شملت كل الأهداف الإجرائية.

٤- **صياغة تعليمات الاختبار:** جاءت تعليمات الاختبار لتوضيح ما يلي:

- الهدف من الاختبار.
- كيفية الإجابة في ورقة منفصلة من خلال مثال محلول.
- زمن الاختبار ومناسبة المحتوى العلمي لمفردات الاختبار لمستوى الطلاب.
- إعداد مفتاح لتصحيح الاختبار بحيث تكون لكل إجابة صحيحة درجة واحدة.
- وضوح تعليمات الاختبار وصياغة البنود ومدى وضوحها.

٥- **تحديد الأوزان النسبية لمستويات التعلم (جدول المواصفات):**

تم تحديد الأوزان النسبية لمستويات التعلم (جدول المواصفات)، وأوجهه من خلال عدد من الأسئلة التي ترتبط بكل مهارة من المهارات الهندسية المحددة، والمتضمنة في الوحدات البرنامج القائم علي الدماغ، كما تم تحديد عدد الأسئلة التي تقيس كل مستوي من المستويات المعرفية المختلفة المختلفة (التذكر – والفهم – والتطبيق – وحل المشكلات).

٦- **التجربة الاستطلاعية لاختبار الجانب المعرفي للمهارات الهندسية:**

بعد التأكد من صلاحية اختبار الجانب المعرفي للمهارات الهندسية بعرضه علي مجموعة من السادة المحكمين المختصين في المناهج وطرق التدريس وموجهي ومعلمي المواد المعمارية، تم تطبيقه علي مجموعة استطلاعية من طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي وقد بلغ عدد الطلاب (١٤) طالباً حتى نتمكن من خلال ذلك تحديد ما يلي:

- حساب الصدق لاختبار الجانب المعرفي للمهارات الهندسية.
- حساب معامل الثبات لاختبار الجانب المعرفي للمهارات الهندسية.
- حساب معامل السهولة، والصعوبة والتمييز لكل مفردة.
- تحديد الزمن المناسب للاختبار.
- تقدير درجات الاختبار.

وتم إجراء التجربة الاستطلاعية لاختبار الجانب المعرفي فيما يلي:

أ- **التأكد من صدق الاختبار:**

وللتأكد من صدق الاختبار تم عرض الصورة الأولية لاختبار الجانب المعرفي للمهارات الهندسية علي السادة المحكمين المختصين في المناهج وطرق التدريس وموجهي ومعلمي المواد المعمارية، وذلك للتعرف علي أرائهم، وإبداء ملاحظاتهم على الاختبار بتحديد مدي دقة هذا الاختبار في قياس المستويات المعرفية المختلفة، وصحته من الناحية العلمية واللغوية.

ب-**حساب ثبات الاختبار:**

ويعد الثبات أحد الشروط المهمة لاختبار الجانب المعرفي للمهارات الهندسية، إذ يعطي الاختبار الثابت النتائج نفسها، أو مقاربة لها إذا أعيد تطبيقه مرة أخرى في ظروف مشابهة, وتم استخدام درجات العينة الاستطلاعية لحساب ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية، حيث قام الباحث بتجزئة الاختبار إلى نصفين، الفقرات الفردية مقابل الفقرات الزوجية لكل بعد من ابعاد الاختبار، وذلك بحساب معامل الارتباط بين النصفين، ثم جرى تعديل الطول لحساب معامل الثبات باستخدام معادلة سبيرمان بروان.

$$\text{معامل الثبات} = \frac{2r}{r + 1}$$

حيث أن (r) = معامل الارتباط بيروسون

ويتضح من تطبيق المعادلة السابقة أن معامل الثبات الكلي (**٩٠%**)، وهذا يدل على أن الاختبار يتميز بثبات جيد ومناسب لاستخدامه للهدف الذي وضع من أجله، ويسمح بتطبيق الاختبار على عينة البحث وأصبح في صورته النهائية.

حـ - **معامل السهولة والصعوبة والتمييز:**

وتم حساب معاملات السهولة والصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار وذلك بهدف التعرف على ما يلي:

- **درجة الصعوبة لكل سؤال من أسئلة الاختبار:** هي نسبة الطلاب الذين أجابوا إجابة غير صحيحة (خطأ) عن الفقرة, أو النسبة المئوية لعدد الأفراد الذين أجابوا على كل سؤال من الاختبار إجابة خاطئة من المجموعتين المحكيتين العليا والدنيا. وتم حساب درجة الصعوبة وفقاً للمعادلة:

معامل الصعوبة = خ ÷ ك × ١٠٠

حيث يدل الرمز:

خ: (مجموع الإجابات الغير الصحيحة (الخطأ) علي الفقرة في المجموعتين العليا والدنيا).

ك : (عدد الإجابات الصحيحة + الخاطئة علي الفقرة في المجموعتين العليا والدنيا).

وكان الهدف من حساب درجة الصعوبة لفقرات الاختبار هو حذف الفقرات التي تقل درجة صعوبتها عن٢٠% ، أو تزيد عن ٨٠%.

- **درجة السهولة لكل سؤال من أسئلة الاختبار:** نسبة الطلاب الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفقرة **أو** النسبة المئوية لعدد الأفراد الذين أجابوا على كل سؤال من الاختبار إجابة صحيحة من المجموعتين المحكيتين العليا والدنيا.

معامل السهولة = ص ÷ ك × ١٠٠

حيث يدل الرمز:

ص: (مجموع الإجابات الصحيحة علي الفقرة في المجموعتين العليا والدنيا).

ك : (عدد الإجابات الصحيحة + الخاطئة علي الفقرة في المجموعتين العليا والدنيا).

- **معامل التمييز:** يعبر معامل التمييز عن قدرة كل مفردة من مفردات الاختبار على التمييز بين الأداء المرتفع والأداء المنخفض لأفراد العينة في الاختبار أو قدرة الاختبار على التمييز بين الطلاب الممتازين والطلاب الضعاف، ويقصد به الفرق بين نسبة الطلاب الذين أجابوا عن الفقرة بشكل صحيح من الفئة العليا ونسبة عن الفقرة الطلاب الذين أجابوا بشكل صحيح من الفئة الدنيا، حيث قام الباحث بحساب معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار من خلال استخدام المعادلة التالية:

معامل التمييز للمفردة = $\frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة علي الفقرة في المجموعة العليا} - \text{عدد الإجابات الصحيحة علي الفقرة في المجموعة الدنيا}}{\text{عدد إحدي أفواد المجموعتين}}$

د- تحديد زمن الاختبار:

وقد تم تحديد زمن الاختبار أثناء تطبيقه على العينة الاستطلاعية، عن طريق استخدام المعادلة التالية:

زمن الاختبار = الزمن الذي استغرقه أسرع طالب + الزمن الذي استغرقه أبطأ طالب

٢

هـ – تقدير درجات الاختبار:

تم تقدير درجات الاختبار بحيث يتم احتساب درجة واحدة لكل مفردة يجيب عنها الطلاب إجابة صحيحة، وصفر لكل مفردة يتركها أو يجيب عنها إجابة خطأ، على أن تكون الدرجة الكلية للاختبار تساوى عدد مفردات (٤٠) درجة.

❖ **بناء بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للمهارات الهندسية (دليل أداء الطالب) لطلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي:**

المرحلة الأولي: الهدف من بطاقة ملاحظة أداء الطلاب للمهارات الهندسية:

وهو قياس مدي تمكن طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي لأداء المهارات الهندسية بمقرر حساب الإنشاءات للصف الثالث الثانوي الصناعي المعماري والتأكد من أن الطلاب(عينة البحث)، تسير وفق الخطوات الرئيسية والفرعية للبرنامج التدريسي وفق التعلم الدماغي في تدريس حساب الإنشاءات لتنمية المهارات الهندسية.

المرحلة الثانية: تحديد المهارات لبطاقة ملاحظة الإداء للمهارات الهندسية وهي:

- **المهارة الرئيسية الأولي:** مهارة تحديد مركز الثقل لبعض الأجسام والاسطح الهندسية البسيطة وتتضمن (١٢) مهارات فرعية.
- **المهارة الرئيسية الثانية:** مهارة حساب عزم القصور الذاتي لبعض الأجسام والاسطح الهندسية البسيطة وتتضمن (١٣) مهارات فرعية.
- **المهارة الرئيسية الثالثة:** مهارة تحليل القوة المائلة إلي مركبتين مركبة رأسية ومركبة أفقية وتتضمن (٨) مهارات فرعية.
- **المهارة الرئيسية الرابعة:** مهارة تطبيق قوانيين الإتزان وحساب العزم عند النقط للقوي المختلفة وتتضمن (١١) مهارات فرعية.
- **المهارة الرئيسية الخامسة:** مهارة تحديد أنواع الركائز الهندسية الإنشائية للقوي المختلفة وتتضمن (٥) مهارات فرعية.
- **المهارة الرئيسية السادسة:** مهارة تحديد أنواع الأحمال والقوي المؤثرة علي المنشأ الخرساني وتتضمن (١٢) مهارات فرعية.

- **المهارة الرئيسية السابعة:** مهارة تحديد أنواع الكمرات في المنشأ الخرساني وتتضمن (١٣) مهارات فرعية.

المرحلة الثالثة: تحديد الخطوات الإجرائية التي تتضمنها كل مهارة: ويتم تحديد الخطوات الإجرائية التي تتضمنها كل مهارة رئيسية إلي مهارات فرعية.

المرحلة الرابعة: وصف بطاقة ملاحظة الجانب الإدائي للمهارات الهندسية للطلاب:

تتكون البطاقة من (٧) مهارات رئيسية وتنقسم المهارات الرئيسية إلي (٧٤) مفردة أو مهارة فرعية، فيتمّ حساب درجاتها عن طريق المفردات للمهارات الفرعية المتفرعة من المهارات الرئيسية، وتم إعطاء درجتين إذا كان اختيار الملاحظة لأداء الطلاب (جيد)، وإعطاء درجة واحدة إذا كان اختيار الملاحظة لأداء الطلاب (متوسط)، وإعطاء نصف درجة إذا كان اختيار الملاحظة لأداء الطلاب (ضعيف)، ولا يعطي أي درجات في حالة اختيار غير متوفرة

المرحلة الخامسة: إجراءات تطبيق بطاقة ملاحظة أداء الطلاب للمهارات الهندسية:

- يتمّ تطبيق بطاقة الملاحظة أثناء الحصص الدراسية.
- يستعين الباحث بملاحظين آخرين، وذلك للتأكد من صدق الملاحظة.
- تحديد زمن بطاقة الملاحظة.
- مكان الملاحظة هو حجرة الدراسة أو غرفة الصف.

المرحلة السادسة: تعليمات وأسلوب التسجيل في بطاقة ملاحظة أداء الطلاب:

- تعريف الملاحظ الهدف من البحث، وكذلك الهدف من بطاقة الملاحظة، وتعريفه بطريقة التسجيل في البطاقة.
- التقدير الكمي لبطاقة الملاحظة: وتم تحديد مستويات الأداء بأربعة مستويات وهي:

- غير متوفرة ولا يحسب لها درجة.
- ضعيفة ويحسب لها نصف درجة.
- متوسطة ويحسب لها درجة واحدة.
- جيدة ويحسب لها درجتين.

المرحلة السابعة: التطبيق الاستطلاعي لبطاقة ملاحظة أداء الطلاب للمهارات الهندسية: تم تطبيق بطاقة ملاحظة على مجموعة من طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي للتخصصات

المعمارية وعددهم أربعة عشر طالب بهدف التحقق من صدق وثبات البطاقة.

- **ضبط بطاقة ملاحظة أداء الطلاب للمهارات الهندسية:** ويقصد بها حساب صدق وثبات بطاقة ملاحظة أداء الطلاب للمهارات الهندسية.
- **صدق بطاقة ملاحظة أداء الطلاب للمهارات الهندسية:** تم عرض البطاقة على مجموعة من المحكمين الاختصاصيين في المناهج وطرق التدريس وموجهي ومعلمي المواد المعمارية، وبناء على آراء المحكمين قام الباحث بالتعديلات في ضوء آرائهم.
- **ثبات بطاقة قياس أداء الطلاب للمهارات الهندسية:** استخدم الباحث اسلوب إتفاق الملاحظين، وتم حساب معامل ثبات البطاقة باستخدام معادلة كوبر **Cooper**.

$$\text{نسبة الإتفاق} = \frac{\text{عدد مرات الإتفاق}}{\text{عدد مرات الإتفاق + عدد مرات الاختلاف}} \times ١٠٠$$

حيث جاءت النسب للطلاب الثلاثة بين الملاحظان عند تقييم الطلاب كما يلي بالجدول رقم (١) فيما يلي:

جدول (١) نسبة الإتفاق بين الملاحظين

الطلاب	نسبة الإتفاق
الطالب الأول	%٩٤
الطالب الثاني	%٩٧
الطالب الثالث	%٩٦

قد حدد كوبر (Cooper) مستوى الثبات بدلالة نسبة الاتفاق كما يلي:

- أقل من ٧٠% أداة منخفضة الثبات.
- ٨٥% فأكثر أداة مرتفعة الثبات.

وتم حساب معامل ثبات بطاقة الملاحظة بعد حساب المتوسط فكان (٠,٩٦)، وبذلك فهو معامل ثبات مرتفع، حيث بلغ المتوسط (٠,٩٦) وهو ثبات مرتفع بدلالة نسبة الاتفاق، وبذلك تصبح البطاقة قابلة للاستخدام والتقييم.

- **تحديد زمن بطاقة ملاحظة أداء الطلاب للمهارات الهندسية:**

تم من خلال التجربة الاستطلاعية تحديد زمن بطاقة الملاحظة من خلال حساب متوسط الزمن الذي استغرقه الملاحظين للطلاب الثلاثة والذي يساوي (٧٠) دقيقة تقريباً حصتين دراسيتين، وبذلك أصبحت بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية مكونة من (٧) مهارات أساسية والتي يندرج تحتها (٧٤) مهارة فرعية وأصبحت صالحة للاستخدام والتقييم.

- تحديد مجموعة البحث من طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي للتخصصات المعمارية بمدرسة المحاسنة الثانوية الصناعية – مدينة جرجا – محافظة سوهاج.
- تطبيق الاختبار المعرفى وبطاقة الملاحظة للمهارات الهندسية على مجموعتي البحث تطبيقا قبليا للتأكد من تجانس وتكافؤ المجموعتين.
- تنفيذ البرنامج بتدريس المهارات الهندسية في ضوء دليل المعلم مصاغاً وفق البرنامج المقترح وفق التعلم الدماغي لطلاب المجموعة التجريبية، أما المجموعة الضابطة فتدرس بالطريقة المعتادة.
- تطبيق الاختبار المعرفي وبطاقة الملاحظة على مجموعتي البحث تطبيقا بعديا.
- إجراء المعالجات الإحصائية لنتائج البحث وحساب النتائج.

منهج البحث: يتبع هذا البحث المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعة التجريبية والضابطة.

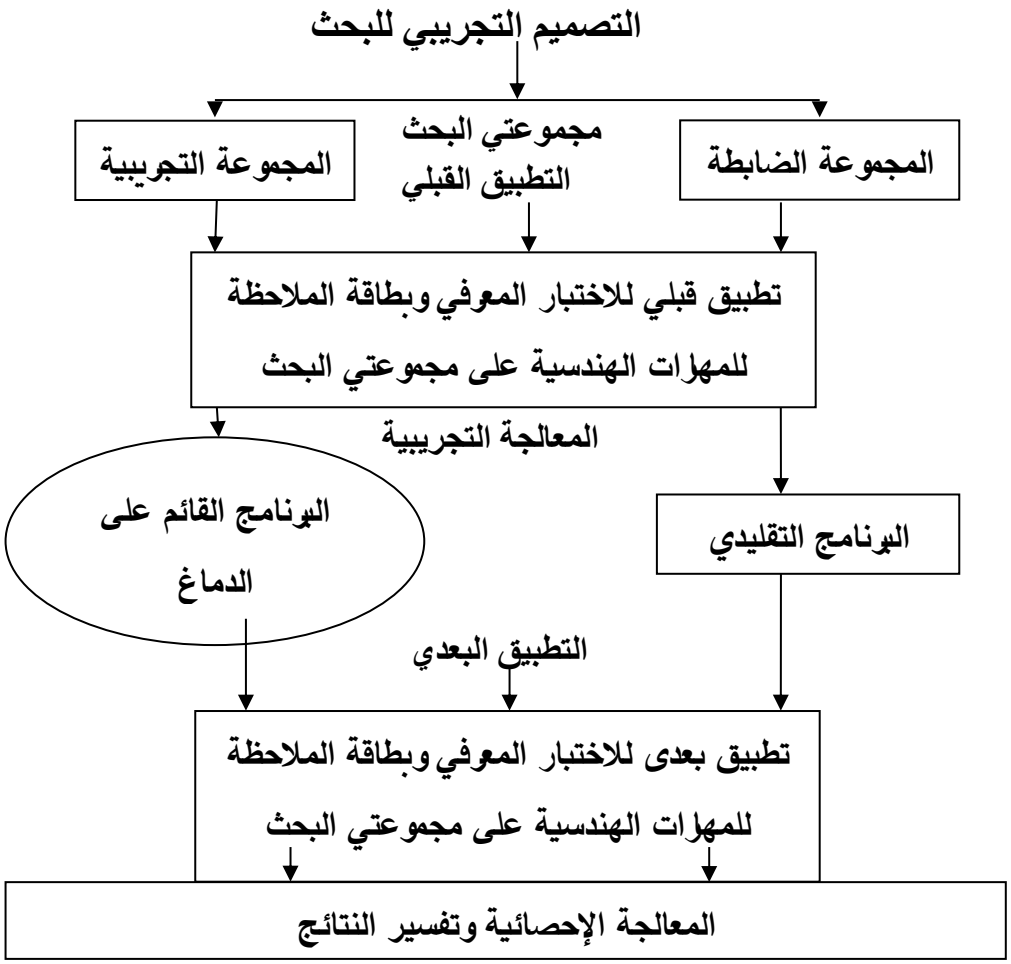
متغيرات البحث:

المتغير المستقل: البرنامج القائم على الدماغ لمحتوي مقرر حساب الإنشاءات.

المتغير التابع: المهارات الهندسية المتضمنة في مقرر حساب الإنشاءات.

التصميم التجريبي للبحث:

يتمثل التصميم شبه التجريبي لهذا البحث في تقسيم مجموعة البحث إلى مجموعتين هما المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة، وتم استخدام التصميم التجريبي ذو المجموعتين التجريبية والضابطة "**Group Pre -Test – Post - Test Design**" ، ويوضح شكل (١) التصميم التجريبي كما بالشكل التالي:



شكل (١) يوضح إجراءات المعالجة التجريبية في التصميم التجريبي

صعوبات واجهت الباحث عند تطبيق التجربة الأساسية:

١. التجهيزات التكنولوجية التي احتاجها تنفيذ البرنامج القائم علي الدماغ في البحث
٢. الحالي من تجهيزات للانشطة التعليمية والوسائل التعليمية (جهاز العارض فوق الرأس وجهاز Data show) كثيراً ما كانت تحتاج إلى صيانة.
٣. تنظيم الجدول الخاص بحجرة الدراسة بما لا يتعارض مع حصص المواد الأخرى.
٤. تعارض بعض مواعيد الاختبارات الشهرية للمواد مع حصص التطبيق.
٥. إقناع توجيه العمارة العلمي بأهمية البحث ومعرفتهم لكافة جوانبه تتطلب الوقت.
٦. التغيير الكثير في الجدول الدراسي خاصة في بداية الفصل الدراسي.

نتائج البحث وتفسيرها:

١- **اختبار صحة الفرض الأول:** يسعي البحث الحالي للتحقق من صحة الفرض الأول، ولاختبار هذا الفرض استخدم الباحث اختبار "ت" اختبار T-Test "Independent Sample" T. test" لحساب دلالة الفروق بين مجموعتين مستقلتين هما المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، تم التوصل للنتائج التي يوضحها الجدول (٢) التالي فيما يلي: **جدول (٢) المتوسطات والإنحرافات المعيارية وقيم (ت) لنتائج تطبيق اختبار الجانب المعرفي للمهارات الهندسية بعديا**

نوع الأداة	المجموعات	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت "T"	قيمة الدلالة	مستوي الدلالة الإحصائية
اختبار الجانب المعرفي للمهارات الهندسية	التجريبية	٣٠	٣٤,٣٣	٢,٥٦	١٩,٦٨	٠,٠٠١	دال إحصائيا عند مستوي ٠,٠١
	الضابطة	٣٠	١٩,٥٠	٣,٢٤			

ويتضح من بيانات الجدول (٢): أنه "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات طلاب مجموعتي البحث (المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة)، في التطبيق البعدي لاختبار الجانب المعرفي للمهارات الهندسية"، حيث أن متوسط درجات المجموعة الضابطة بلغ (١٩,٥٠)، بانحراف معياري (٣,٢٤)، وهو أصغر من متوسط درجات المجموعة التجريبية البالغ (٣٤,٣٣)، بانحراف معياري البالغ (٢,٥٦)، وكانت قيمة الدلالة (٠,٠٠١)، وأن قيمة"ت"المحسوبة تساوي (١٩,٦٨)، بدرجة حرية (٥٨)، أكبر من قيمة (ت) الجدولية، وهي داله إحصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠١), وهذا يعنى تفوق طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة لاختبار الجانب المعرفي للمهارات الهندسية لصالح المجموعة التجريبية.

ولحساب حجم تأثير البرنامج المقترح في تنمية الجانب المعرفي للمهارات الهندسية، تم استخدام مربع إيتا، وقام الباحث بحساب حجم تأثير البرنامج المقترح للجانب المعرفي للمهارات

الهندسية, وذلك للتأكد من أن الفرق الدال إحصائياً باستخدام اختبار (ت) هو فرق حقيقي يرجع إلي البرنامج المقترح, وأن تأثير المتغير المستقل على المتغيرات التابعة هو تأثير مباشر وجوهري، ولمعرفة حجم تأثير المتغير المستقل (البرنامج المقترح وفق التعلم الدماغي) في إحداث الفرق الحاصل للمتغير التابع (تنمية الجانب المعرفي للمهارات الهندسية)، استخدم مربع إيتا من قيمة (ت) المحسوبة من خلال المعادلة التالية كما يلي:

- حيث ان : t قيمة ت المحسوب، df درجة الحرية
- حجم التأثير المرتبط بقيمة مربع إيتا (η^2) يأخذ ثلاث مستويات هي:

١. يكون حجم التأثير صغير إذا كان $0,01 < \eta^2 < 0,06$

٢. يكون حجم التأثير متوسط إذا كان $0,06 < \eta^2 < 0,14$

٣. يكون حجم التأثير كبير إذا كان $\eta^2 > 0,14$

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

ومن خلال الجدول رقم (٣): تتضح قيمة مربع إيتا وقيمة (d) التي تمثل حجم التأثير لاختبار الجانب المعرفي للمهارات الهندسية، وقيمة مربع η^2 حجم التأثير للمجموعة التجريبية كما موضح بالجدول التالي رقم (٣) كما يلي:

جدول (٣) قيمة مربع η^2 حجم التأثير لاختبار الجانب المعرفي

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة ت "T"	درجات الحرية	d	قيمة η^2	مقدار حجم التأثير
البرنامج القائم علي الدماغ	الجانب المعرفي للمهارات الهندسية	١٩,٦٨	٥٨	٠,٩٣٣	٠,٨٧٠	كبير

ويبين جدول رقم (٣): أن قيمة مربع إيتا η^2 المحسوبة لاختبار الجانب المعرفي للمهارات الهندسية (٠,٨٧٠)، وهي درجة مرتفعة تقع في نطاق حجم التأثير الكبير لمستويات حجم التأثير سالفة الذكر, مما يدل على أن البرنامج له أثر كبير جداً على الجانب المعرفي للمهارات الهندسية لدى المجموعة التجريبية، وبذلك تم رفض الفرض الصفري الأول والذي ينص على: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث (المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار

الجانب المعرفي للمهارات الهندسية"، وقبول الفرض البديل الموجهه والذي ينص على: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث (المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار الجانب المعرفي للمهارات الهندسية لصالح المجموعة التجريبية"، وهذا يعني أن البرنامج له أثر في تنمية الجانب المعرفي للمهارات الهندسية.

٢-**اختبار صحة الفرض الثاني:** يسعي البحث الحالي للتحقق من صحة الفرض الثاني، ولاختبار هذا الفرض استخدم الباحث اختبار "ت" اختبار **T-Test.** لحساب دلالة الفروق بين مجموعتين مستقلتين هما المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، وذلك للتعرف إلى أثر استخدام البرنامج المقترح وفق التعلم الدماغي في تدريس محتوي مقرر حساب الإنشاءات لتنمية الجانب الأدائي للمهارات الهندسية, وتم التوصل للنتائج التي يوضحها جدول(٤) فيما يلي:

جدول (٤)

المتوسطات والإنحرافات المعيارية وقيم (ت) لنتائج تطبيق بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للمهارات الهندسية بعديا

البعد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت "T"	مستوي الدلالة الإحصائية
المهارة الاولي	التجريبية	٣٠	٢١,١٦٧	١,٨٢	٢٣,٩٩	دال إحصائيا عند مستوي ٠,٠١
	الضابطة	٣٠	٨,٣٣	٢,٤٩		
المهارة الثانية	التجريبية	٣٠	٢٢,٥٧	١,٧٧	٢٢,٣٥	دال إحصائيا عند مستوي ٠,٠١
	الضابطة	٣٠	١١,٧٠	١,٩٩		
المهارة الثالثة	التجريبية	٣٠	١٤,٠٠	١,٣٩	١٣,٠٣	دال إحصائيا عند مستوي ٠,٠١
	الضابطة	٣٠	٩,٠٠	١,٥٨		

المهارة الرابعة	التجريبية	٣٠	٢٠,٢٠	١,٣٢	٢٠,٣٤	دال إحصائيا عند مستوي ٠,٠١
	الضابطة	٣٠	١١,٧٣	١,٨٦		
المهارة الخامسة	التجريبية	٣٠	٨,٢٧	١,٠١	٨,٤٠	دال إحصائيا عند مستوي ٠,٠١
	الضابطة	٣٠	٦,٠٧	١,٠١		
المهارة السادسة	التجريبية	٣٠	٢١,٨٠	١,٣٠	٢٥,٧٠	دال إحصائيا عند مستوي ٠,٠١
	الضابطة	٣٠	١١,١٧	١,٨٦		
المهارة السابعة	التجريبية	٣٠	٢١,٩٧	٢,١١	٢٣,٥٤	دال إحصائيا عند مستوي ٠,٠١
	الضابطة	٣٠	١٠,٩٧	١,٤٥		

ويتضح من بيانات الجدول (٤): أن المتوسطات للمجموعة التجريبية لبطاقة الملاحظة بأبعادها المختلفة وهي (مهارة تحديد مركز ثقل الأشكال والأسطح الهندسية – ومهارة عزم القصور الذاتي للأشكال والأسطح الهندسية – ومهارة تحليل القوي المائلة – ومهارة تحديد أنواع الركائز الهندسية – ومهارة تحديد أنواع الأحمال – ومهارة تحديد أنواع الكمرات)، أكبر من المتوسطات للمجموعة الضابطة في كل مهارة علي حدة، وكذلك قيم"ت" المحسوبة أكبر من قيم (ت) الجدولية في جميع الأبعاد, وهى داله إحصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠١), وهذا يعنى تفوق طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة لبطاقة الملاحظة بأبعادها المختلفة، وذلك لصالح المجموعة التجريبية، وهذا يعني أن البرنامج له أثر في تنمية الجانب الأدائي في كل مهارة من المهارات الهندسية, وكذلك يوضح جدول (٥) المتوسطات والإنحرافات المعيارية وقيم (ت) لنتائج بطاقة الملاحظة لقياس الجانب الأدائي للمهارات الهندسية ككل بعديا كما يلي:

جدول (٥) المتوسطات والإنحرافات المعيارية وقيم (ت) لنتائج تطبيق بطاقة الملاحظة لقياس الجانب الأدائي للمهارات الهندسية ككل بعديا

نوع الأداة	المجموعات	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت "T"	قيمة الدلالة	مستوي الدلالة الإحصائية
بطاقة الملاحظة للمهارات الهندسية ككل	التجريبية	٣٠	١٢٩,٩٧	٦,٨٧	٣٩,٩٤	٠,٠٠١	دال إحصائيا عند مستوي ٠,٠١
	الضابطة	٣٠	٦٨,٩٧	٤,٧٧			

ويتضح من بيانات الجدول (٥): أن المتوسط درجات المجموعة الضابطة بلغ(٦٨,٩٧)، بانحراف معياري (٤,٧٧)، وهو أصغر من متوسط درجات المجموعة التجريبية البالغ (١٢٩,٩٧)، بانحراف معياري البالغ (٤,٧٧)، كما جاءت قيمة (ت) المحسوبة (٣٩,٩٤)، بدرجة حرية (٥٨)، وهى داله إحصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠١), وهذا يعنى تفوق طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة ككل لصالح المجموعة التجريبية.

ولحساب حجم تأثير البرنامج القائم علي الدماغ تم استخدام مربع إيتا، وقام الباحث بحساب حجم تأثير البرنامج علي بطاقة الملاحظة, ولمعرفة حجم تأثير المتغير المستقل في إحداث الفرق الحاصل للمتغير التابع، استخدم مربع إيتا من قيمة (ت) المحسوبة بالجـدول (٦)، كما يلي:

جــدول (٦)

قيمة مربع η^2 حجم التأثير لبطاقة الملاحظة للمهارات الهندسية بعديا

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة ت "T"	درجات الحرية	d	قيمة η^2	مقدار حجم التأثير
البرنامج القائم علي الدماغ	الجانب الأدائي للمهارات الهندسية	٣٩,٩٤	٥٨	٠,٩٨٢	٠,٩٦٥	كبير

ويبين جدول رقم (٦): أن قيمة مربع إيتا η^2 المحسوبة لبطاقة الملاحظة (٠,٩٦٥)، وهي درجة مرتفعة تقع في نطاق حجم التأثير الكبير, مما يدل على أن البرنامج له أثر كبير

جداً على الجانب الأدائي للمهارات الهندسية لدى المجموعة التجريبية، وبذلك تم رفض الفرض الصفري الثاني والذي ينص على: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث (المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة) في بطاقة الملاحظة في التطبيق البعدي"، وقبول الفرض البديل الموجهه والذي ينص على: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث (المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة) في بطاقة الملاحظة في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية"، وهذا يعني أن البرنامج له أثر في تنمية المهارات الهندسية.

تفسير النتائج ومناقشتها:

حيث أظهرت نتائج الفرض الأول أنه: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث (المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار الجانب المعرفي للمهارات الهندسية لصالح المجموعة التجريبية"، وكذلك أظهرت نتائج الفرض الثاني أنه: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث (المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة)، لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للمهارات الهندسية في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية"، وهذا مؤشر حقيقي على أن الطلاب لو أتيحت لهم الفرصة للتعبير عن قدراتهم التي أظهرتها نتائج اختبار الجانب المعرفي، ونتائج بطاقة، فسيكون لديهم قدرة على فهم المهارات الهندسية بمقرر حساب الإنشاءات، وذلك يرجع إلى فاعلية البرنامج المقترح وفق التعلم الدماغي نظرا لما يتميز به من مميزات عدة منها، كاحتواء البرنامج على الصور والرسومات للأشكال والمجسمات والأسطح الهندسية المختلفة مما ساعد الطلاب في تنمية المهارات الهندسية لديهم، ومراعاته لأنماط تعليم الطلاب السمعية والبصرية، وذلك من خلال تعدد طرق ووسائط التعليم المستخدمة المصحوبة بالصور والرسومات الهندسية، مما يقوي الوصلات العصبية التي تثبت آثار التعليم وبناء العقل وتنمية المهارات، وتعدد طرق التدريس وأساليب توصيل المعلومات للطلاب بالبرنامج، فضلاً عن تعدد مصادر التعلم، وكذلك ارتباط المعلومات والمعارف النظرية بالمواقف التعليمية مما ساعد علي ثباتها في أذهان الطلاب، وللأنشطة والوسائل التعليمية داخل البرنامج دوراً هاما في إثراء الموقف التعليمي.

واتفقت هذه النتائج مع ما توصلت إلية دراسة عبد الكريم الشاذلي، وأخرون (٢٠١٦)، ودراسة (مسلم الطيطي، ٢٠١٤)، في فعالية استخدام البرنامج الدماغي، بينما اختلفت هذه الدراسة عنهم في المتغيرات التابعة للبحث، وكان البرنامج وفق التعلم الدماغي فعالاً.

س: ماذا قدم هذا البحث؟

في ضوء نتائج البحث السابقة يري الباحث أن البحث الحالي قدم بعض الإسهامات التي نأمل أن تفيد في مجال تدريس المهارات الهندسية بصفة عامة لجميع المراحل التعليمية وفي مجال تدريس التعليم الصناعي بصفة خاصة ومنها:

١. وضع أسس وخطوات لبناء البرنامج القائم علي الدماغ لتنمية المهارات الهندسية يمكن الاستفادة منها في بناء برامج أخري.
٢. قدم دراسة موضحة في تنمية المهارات الهندسية لدي طلاب التعليم الصناعي.
٣. اهتم بالجانب التطبيقي للمهارات الهندسية وذلك من خلال دليل المعلم وأوراق الطلاب.
٤. جمع بين الجانب النظري (الحقائق والمفاهيم والنظريات والنتائج) والجانب التطبيقي.

توصيات البحث ومقترحاته:

أولاً- التوصيات: في ضوء نتائج البحث يوصي الباحث فيما يلي:

١. تدريب طلاب التعليم الصناعي علي المهارات الهندسية من خلال البرامج والاستراتيجيات والطرق والاساليب الحديث القائمة علي الدماغ تحت إشراف المعلم.
٢. التأكيد علي استخدام البرامج والاستراتيجيات والطرق والاساليب الحديث القائمة علي الدماغ من خلال العمل في مجموعات وذلك لتنمية المهارات الهندسية.
٣. تطوير محتوي كتاب الطالب في مقرر حساب الإنشاءات من خلال تضمين المهارات الهندسية للبرامج والاستراتيجيات والطرق الحديثة القائمة علي وظيفة وطريقة عمل الدماغ.

ثانياً- المقترحات: في ضوء نتائج البحث وتوصياته قدم الباحث ما يلي:

١. فاعلية التدريس بالبرنامج المقترح وفق التعلم الدماغي فى تنمية جوانب أخرى لدى الطلاب مثل: تنمية مهارات التفكير الجانبي والرياضي – تنمية مهارات التفكير الناقد والتأملي – تنمية مهارات حل المشكلات – تنمية مستويات التفكير الهندسي.

٢. إجراء بحوث تتناول طرق وأساليب تدريسية أخرى من الممكن أن تسهم في تنمية المهارات الهندسية لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية بشكل خاص والمراحل التعليمية المختلفة بشكل عام مثل: استراتيجيات الذكاءات المتعددة – استراتيجيات التعلم التعاوني – استراتيجيات ما وراء المعرفة – استراتيجيات التعلم المتمايز – استراتيجيات التعلم النشط – استراتيجيات التعلم البنائي.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

أبو سكران، محمد (٢٠١٢). فاعلية استخدام خرائط التفكير في تنمية مهارات حل المسألة الهندسية والاتجاه نحوها لدي طلاب الصف الثامن الأساسي. **رسالة ماجستير غير منشورة**، الجامعة الإسلامية، غزة.

أبو علام، رجاء (٢٠١٠). **مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية (ط١)**. مصر: دار النشر للجامعات.

أبوزيد، عادل (٢٠١٤). فاعلية التدريس باستراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية تحصيل الخرسانة وحساب الإنشاءات وبعض عادات العقل والاتجاه نحو المادة لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية المعمارية، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**/ العدد (٥٣).

البيطار، حمدي (٢٠١٧). استخدام استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ لتدريس مقرر تكنولوجيا أعمال الخرسانة لتنمية المفاهيم الفنية والقدرة على حل المشكلات والدافعية للتعلم لدي طلاب الصف الثاني الثانوي الصناعي، **مجلة كلية التربية بالوادي الجديد، كلية التربية بالوادي الجديد**، العدد الخامس والعشرون، مايو ٢٠١٧.

التذوق الأدبي والكتابة الإبداعية لدي طلاب الصف الأول الثانوي، كلية البنات، جامعة عين شمس، **مجلة العلوم التربوية**، العدد (٨).

التودري، عوض (١٩٩٨). أثر استخدام أسلوب التدريس المعملي في أداء طلاب الصف الثالث الابتدائي للمهارات الهندسية وتنمية الاتجاه نحو الرياضيات. **مجلة كلية التربية بأسيوط**، عدد (١٤)، مصر.

الجبالي، سعد (٢٠١٣). **إعداد المناهج الدراسية مدخل النظم**, طبعة محدثة، القاهرة, دار الفكر العربي.

الخطيب، محمد (٢٠١١). **مناهج الرياضيات الحديثة**. ط١، عمان: دار مكتبة الحامد للنشر والتوزيع.

الخولى، عبادة (**٢٠٠٢**). برنامج تدريب الطلاب المعلمين على تصميم وانتاج برامج تفاعلية وتنمية التفكير الابتكاري، **مجلة كلية التربية**، جامعة اسيوط، المجلد الثامن عشر، العدد٢. دار مكتبة الإسراء.

الدخيل، عبد الرحمن؛ ومتولي، فكري (٢٠١٩). فعالية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الدماغ للطلاب المعلمين بشعبة الاجتماع بكلية التربية"، **مجلة دراسات المناهج وطرق التدريس**، العدد ٢٤٦.

السر، خالد، عبد القادر، خالد (٢٠١٦). **استراتيجيات تعلم وتعليم الرياضيات**، ط١، غزة، جامعة الاقصى.

السلطي، ناديا (٢٠٠٤). **التعلم القائم علي الدماغ**. عمان: دار المسيرة للنشر.

شمعون، بسمة (٢٠٢١). اثر استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية القدرات الإبداعية في تعلم العلوم لطلبة الصف الثامن الأساسي في مدارس لواء الجيزة، **المجلة العربية للعلوم الإنسانية والاجتماعية**، العدد (٩).

عبد الجليل، علي ؛ وحويل، حسن (٢٠٠٨). فاعلية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الميكانيكا التطبيقية في التحصيل وتنمية الدافعية للإنجاز لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية، **مجلة كلية التربية**، جامعة أسيوط، يناير ٢٠٠٨.

عبد الجليل، علي وأخرون (٢٠٢٠). استخدام نموذج التدريس الموجه للدماغ في تدريس علم النفس لتنمية مهارات التفكير المنظومي لدي طلاب المرحلة الثانوية، **المجلة العلمية بكلية التربية**، جامعة اسيوط، المجلد السادس والثلاثون، العدد الثامن.

عبد الرازق، ابراهيم (٢٠٢٠). فعالية برنامج تدريبي قائم علي نظرية التعلم المستند إلى الدماغ لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية واثره علي تنمية مهاراتهم التدريسية، كلية التربية، **مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية**، المجلد الرابع عشر.

عبد الله، إيمان (٢٠١٧). فاعلية بعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية بعض عادات العقل والكفاءة الذاتية الأكاديمية لدي طالبات الدبلوم العام في التربية، **مجلة كلية التربية**، جامعة الازهر، العدد ١٧٤.

عبد الله، هالة (٢٠١٩). " معايير بناء منهج في الاجتماع في ضوء التعلم المستند إلى

عبد المنعم، رانية (٢٠١٧). فاعلية الصف المقلوب في تنمية المهارات والمفاهيم الهندسية، **رسالة ماجستير غير منشورة**، مجلة جامعة بابل، عدد(٢٥)، العراق.

عبيد، محمد (٢٠١٢). فعالية استخدام استراتيجية العصف الذهني في تدريس حساب الانشاءات على التحصيل وتنمية التفكير الابداعي لدى طلاب التعليم الثانوي الصناعي، **مجلة كلية التربية بالسويس**، عدد٦، مجلد٥، ٢٣١- ٢٨٤.

عثمان، عبير (٢٠١٣). فاعلية برنامج قائم علي نتائج أبحاث المخ البشري في مقرر المقايسات لتنمية بعض عادات ودافعية الانجاز

المدرسي لدي طالبات تخصص الملابس الجاهزة بالمدرسة الثانوية الصناعية. **مجلة بحوث عربية في مجالات التربية النوعية.** العدد السادس. ابريل ٢٠١٧.

عريفج، سامي، وسليمان، نايف (٢٠١٠). **طرق تدريس الرياضيات والعلوم.** (د.ط) عمان: دار صفا للنشر والتوزيع.

عفانة، عزو؛ والجيش، يوسف، (٢٠٠٨). **التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين**، الطبعة الأولى، غزة: آفاق للنشر والتوزيع.

عفانة، نداء عزو(٢٠١٣)." أثر استخدام استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين في تدريس العلوم لتنمية بعض عادات العقل المنتج لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة"، **رسالة ماجستير، جامعة غزة الإسلامية.**

العكة، أحمد (٢٠١٤). فاعلية التدريس بدورة التعلم الخماسية والقبعات الست في تنمية

القادري، فائق (٢٠٢٣). فعالية برنامج تدريبي قائم علي التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات التدريس لدي معلمي الكيمياء في المرحلة الثانوية، **مجلة كلية التربية،** جامعة المنصورة، العدد (١٢٣).

محمد، عاطف (٢٠٢٠). فعالية برنامج تدريبي قائم علي عمل الدماغ في تنمية التفكير الإيجابي لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة كلية التربية،** جامعة بني سويف، عدد يوليو ٢٠٢٠ م.

محمد، نورالدين (٢٠٠٧). فعالية استخدام استراتيجية التعلم التعاوني المدعم بالوسائط المتعددة في تحصيل مادة الخامات والمعادن لطلاب المرحلة الثانوية الصناعية تخصص الميكانيكا واتجاههم نحو العمل الجماعي، **رسالة ماجستير غير منشورة،** كلية التربية، جامعة المنصورة.

محمود، حسني (٢٠٢١). برنامج قائم علي نظرية التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية مهارات حل المسألة الهندسية لدي طلاب الصف الثامن بغزة. **رسالة ماجستير غير منشورة،** الجامعة الإسلامية، غزة.

موسى، سامي.(٢٠٠٥). "**أساسيات الرسم الهندسي**". غزة: مكتبة اليازجي.

موسى، فؤاد. (٢٠٠٥). "**الرياضيات بنيتها المعرفية واستراتيجيات تدريسها**". ط١، مصر: دار ومكتبة الإسراء.

وطفة، علي (٢٠٠٩). **قراءة في كتاب عادات العقل** .الرياض: دار الكتاب التربوي.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Caine , Renate. & Caine , Geoffrey. (1995). Reinventing School Through Brain – Based Learning . **Educational Leadership, Vol(7), No(5),** pp43-47

Caine,R. &Caine, G. (1994). *Making connections: teaching and the human brain*. menlo park, ca: addison – Wesley.

Connell, J Diane (2009): "The Global Aspects of Brain-Based Learning".Journal Articles, Reports – Descriptive, Educational Horizons, 88, (1), fall 2009.28-39.

Denise, D., Joseph, S., & Karen, L. (2002). Effects of creativity training program on divergent thinking (abilities and self-concept
in monolingual and bilingual classrooms. *Creativity Research Journal,* 14, (38), 373- 386.

Duman, B. (2010). The Effects of Brain-Based Learning on the Academic Achievement of Students with Different Learning Styles. Educational Sciences: Theory and Practice, 10(4), 2077-2103.

Eric, K. & Shane, J. (2008). Engaging students with brain based learning, Journal of techniques (connecting education and careers), 83 (6), 50- 55.

Saleh, S. (2011): " The Effectiveness of the Brain-Based Teaching Approach in Generating Students' Learning Motivation Towards the Subject of Physics: A Qualitative Approach." Journal Articales, Reports – Research, US-China Education Review, A. 1, 63-72.