البحث الثاني :

" فاعلية التدريس باستراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية تحصيل الخرسانة وحساب الإنشاءات وبعض عادات العقل والاتجاه نحو المادة لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية المعمارية "

إعـــداد :

د / عادل حسين أبو زيد

أستاذ المناهج وطرق التدريس المساعد

كلية التربية جامعة حلوان

" فاعلية التدريس باستراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية تحصيل الخرسانة وحساب الإنشاءات وبعض عادات العقل والاتجاه نحو المادة لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية المعمارية "

د / عادل حسين أبو زيد

• **مستخلص البحث** :

استهدف البحث التعرف على فاعلية التدريس باستراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية التحصيل الدراسي، وبعض عادات العقل وتنمية اتجاهات نحو المادة لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية المعمارية، وتكونت عينة البحث (١١٦) طالب قسمت إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة؛ درسوا أربعة وحدات دراسية من مقرر الخرسانة وحساب الإنشاءات، وتكونت أدوات البحث من اختبار تحصيلي، مقياس عادات العقل، ومقياس الاتجاهات نحو المادة، وطبقت أدوات البحث الثلاثة قبليا وبعديا على مجموعة البحث، وتوصل البحث إلى النتائج التالية: (وجد فروق ذات دلالة إحصائية عن مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطات درجات طلاب مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لأدوات البحث الثلاثة لصالح طلاب المجموعة التجريبية، ووجد علاقة ارتباطية موجبة وذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لأدوات البحث الثلاثة، ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب شعبتي: (إنشاءات معمارية – بناء وتشطيبات) المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لأدوات البحث الثلاثة).

the effectiveness of using neural branching thinking strategies (NBTS) in developing Architecture industrial secondary school students' achievement in concrete and structures, some habits of mind and attitude towards the subject

Abstract

This research aimed at investigating the effectiveness of using neural branching thinking strategies (NBTS) in developing Architecture industrial secondary school students' achievement in concrete and structures, some habits of mind and attitude towards the subject. The research sample consisted of (116) 3rd year students at Naser City New Industrial Secondary School for Boys. The sample was divided into two groups: the experimental group which studied four units from the concrete and structures school subject through the NBTS strategies, and the control group which studied the same units through the regular teaching strategies. The researcher used three main instruments administered as pre-posttests: an achievement test, habits of mind situation test (limited to three habits: creativity, questioning and posing problems, and applying past knowledge to new situations) and an attitude questionnaire. Results of the study revealed that there was a statistically significant difference at (0.01) between the mean scores of the experimental group and control group on the post-administrations of the research three instruments in favor of the experimental group. In addition, there was a statistically significant positive correlation between the mean scores of the experimental group on the post administrations of the research three main instruments. Furthermore, there was no statistically significant difference between the mean scores of the experimental group students, at Architecture construction and building and finishing sections, on the post applications of the three research instruments

• **المقدمة** :

برهنت الثورة المعلوماتية والتكنولوجية التي امتدت لجميع نواحي الحياة في القرن الحادي والعشرين على قوة العقل البشرى ، وتعاظم قدرات إنسان هذا القرن على تغير وجه الحياة التي يعيشها. والدليل على ذلك أنه مازالت تتوالى الكشوف العلمية وتتزايد حجم المعرفة وتتسع التطبيقات التكنولوجية، وكل ذلك تتبناه التربية؛ بمزيد من التحديات و المسؤوليات - المنشور لدينا في مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس مايو ٢٠١٣ ، ع (٣٧) ، ج(٣) - من أجل إعداد أجيال ذات عقلية مفكرة قادرين على التفكير السليم وتحمل المسؤولية والمشاركة في تطوير مجتمعهم لمواجهة تحديات الحاضر واحتمالات المستقبل.

وقد أصبح الاعتقاد السائد هو التحول من الاهتمام بالمعرفة والمعلومات كغايات في حد ذاتها ، إلى تنمية عقول الطلاب وإكساب هذه العقول القدرة على الاستنتاج والنقد والإبداع والتجديد والابتكار، وغير ذلك من مهارات التفكير العليا ومهارات التعلم مدى الحياة ؛ ولتحقيق ذلك تحوَّل محور العملية التعليمية من الاهتمام بالمنهج الدراسي وما يحتويه من مادة علمية ومقررات إلى التركيز على عقل المتعلم وذاته ، وفهم ديناميكية العقل والمساعدة على تحسين طاقاته وكيفية استقباله للمعلومات ومعالجتها وتنظيمها وتخزينها في الذاكرة طويلة الأجل بحيث تصبح سهلة التذكر والتطبيق من خلال العملية التعليمية .(المهيي ومحمود ، ٢٠٠٩ ، ص ٣٠٧) (*).

ولقد مثلت نتائج البحوث التي أجريت حول العقل البشرى في السنوات الأخيرة السابقة ـ أبحاث المخ تمثل ثورة تعليمية ـ أحد أهم المصادر التي أسهمت في تفسير العديد من النقاط الغامضة في نظريات التعلم ، والكشف عن آفاق جديدة للتدريس يمكن أن تعمل على تحرير الإمكانات العقلية الكامنة لدى المتعلِم ، وتجعل مِن مواقف التدريس وتصميماته واستراتيجياته وآلياته أوقع فعلا ، وأشد تأثيرا ، وأكثر إثراءً في تجويد أهداف التعلم لإنسان القرن القادم (تغريدعمران ، ٢٠٠٠ ، ص ٥٢).

وقد أزاحت دراسات العقل البشرى وأبحاثه (Schiller,2008) (Connell,2009) ، (Morris ,2010) ، (Salmiza,2011) الستار عن الكيفية التي يعمل بها العقل عند تفاعله مع عوامل البيئية المعقدة ، وعن الكيفية التي يتم بها إدراك الواقع ، واستيعاب محتوى التعلم وتنظيمه في بنية العقل على نحو فريد ومتميز ، مؤكدة على دور كل من الشعور واللاشعور في عمليات التعلم ودور الانفعالات والمشاعر في تنظيم المحتوى المعرفي للعقل، وقابلية التعلم على النمو داخل العقل ، وأهمية الانتباه في مواقف التعلم ، وفى مساعدة الذاكرة على رسم خرائط على شبكة الأعصاب بالمخ (خرائط العقل) ، التي تتوقف كفاءتها على جودة التعلم ، وعلى قدرة الاحتفاظ بالانتباه طوال مواقف التعلم وعلى وضوح معنى لما تم تعلمه ، وعلى أساليب ربط التعلم السابق بالتعلم الجديد ، وعلى عمليات التحليل والتصنيف والتركيب التي يتم ممارستها أثناء

(*) تم التوثيق باستخدام نظام APA (ت) وينسب إلي الجمعية الأمريكية لعلم النفس.

تعلم المحتوى ، ومن ثمَّ تصبح (خرائط العقل) التي رسمت على شبكة الأعصاب بالمخ ذات مستوى عالٍ من الكفاءة.

وقد أكدت أبحاث العقل البشرى على حاجة العقل إلى قدر من المثيرات ونظام من التغذية الراجعة المناسبة لكى يحدث التعلم ، وحتى يتمكن العقل من معالجة مواقف التحدي بمثيراتها المختلفة؛ حيث يتم الإدراك من خلال طبقات عديدة من التنظيم الذاتي ، وحجم ضخم من نظام الاتصال بين العناصر التي سبق تعلمها ، والعناصر الجديدة التي تحتاج إلى استدخال في العقل ، ثم عمليات تمييز وتفريق ، وتحليل وتصنيف في محاولة لاستيعاب محتوى التعلم وتمثله في بنية العقل والوصول لحالة من الاستقرار الذهني المؤقت لحين التعرض لمثيرات أخرى (تغريدعمران ، ٢٠٠٢ ، ٥٠٠).

هذا ويمكن إيجاز أهم توصيات دراسات تربويات العقل البشرى (تغريد عمران ٢٠٠٥ ، ص ٧) ، (محمود بدر ٢٠٠٥ ، ص ص ١٠٨- ١٠٩) ، (وائل عبد الله ، ٢٠٠٩ ص٤٧) ، (أمنية بهلول ، ٢٠١٠) ، (محمود زكى ، ٢٠١١) ، (Duman, 2010) ، فيما يلى:

- يمكن رفع مستوى كفاءة العقل البشرى وإمكاناته من خلال استخدام استراتيجيات تعليم وتعلم ديناميكية تساعد على تشعب الخلايا العصبية وتكوين مزيد من الارتباطات بينهما على شبكه الأعصاب بالمخ.
- أهمية تعرف ميكانيزمات عمل المخ البشرى أثناء تعليم العلوم الهندسية والتكنولوجية (بالتعليم الفني الصناعي) وتعلمها ؛ مما يساعد في تصميم مهمات وأنشطة تكنولوجية سهلة التعليم والتعلم ومحببه لدى الطلاب.
- يتعلم المخ عندما يكون لدى المتعلم عاطفة حول المهمة المكلف بها ، ويكون اندماجه في التعلم أسهل وأسرع ، كما أن العاطفة ترتبط بالتعلم بالمساعدة في تذكر المعلومات المختزنة في الجهاز العصبي المركزي.
- يتعلم المخ بشكل أفضل عندما يواجه توازن بين التوتر والاسترخاء ، وتحديًا عاليًا وتهديدًا أقل ، والمخ يحتاج بعض التحدي والتعزيز وبعض الضغط البيئي الذي يولد توتر يساعد على تنشيط العاطفة والتعلم ، والقلق يقلل من فرص التعلم ، وهذا يعني توفير بيئة تعليمية آمنة.
- يقوم المخ بعمل نموذج ، (نموذج يصنع السعادة) ، فالمخ يستشعر السعادة عندما يرتب المعلومات المشوشة والعشوائية وينظمها ، ومن ثمَّ يكون المخ نموذجا ذا معنى يسهل تذكره ، وهذا يعنى جعل بيئة التعلم تعكس العالم الحقيقي والسعادة.

ومن ثمَّ وفي ضوء تعلم العلوم الإنشائية المستند إلى المخ نستخلص أنه توجد حاجة إلى ما يلي:

- استراتيجيات تدريس جديدة متنوعة تساعد على زيادة ترابط الخلايا العصبية للمخ البشرى وتدعم طلاقة التفكير ومرونته وإصالته ، والحساسية للمشكلات المعمارية والإنشائية.
- تهيئة البيئة والمواقف والأنشطة التعليمية التعلمية التي تدعم تطبيق معارف الخرسانة وحساب الإنشاءات على مواقف جديدة يمتد أثرها على باقي المواد الفنية التخصصية.

- استخدام استراتيجيات تدريس تتيح الفرص للطلاب لطرح التساؤلات والمشكلات المعمارية والإنشائية كأحد عادات العقل المهمة التي توسع الأفق وتجعل الطالب قادراً على إزالة الغموض الدائر في تفكيره.

وفى مجال التعليم الصناعي أكد كل من: (إبراهيم صابر ، ٢٠٠٦) ، (مرفت صالح ، ٢٠٠٨) ، (علاء يسري ، ٢٠١٠) ، (عادل أبوزيد ، ٢٠٠٦) على أهمية إعداد أنشطة ومهمات تعليمية لتعليم التفكير في المواد الفنية التخصصية (التكنولوجية) في ضوء التعلم المستند إلى المخ (Brain – based learning) ، وفي هذا الصدد تأكد الأدبيات الهندسية المعمارية والإنشائية (عادل أبوزيد ، ٢٠١٣) (Frank,2007) ، (EL Dakhakhni,2008) أن تعلم العلوم المعمارية والإنشائية هو التفكير ؛ والتفكير يحدث في المخ سواءً في الجانب الأيمن (Right Brain) أو الجانب الأيسر (Left Brain) الأمر الذى يتطلب استراتيجيات تدريس معاصرة قائمة على تعلم - العلوم المعمارية والإنشائية – المتوافق مع المخ البشرى والتعلم الكلى للمخ وتشكيل جسور بين جانبي المخ.

وتؤكد معايير مستويات المهارة والمؤهلات المهنية القومية(E.V.Q) للمهن المعمارية ضرورة التركيز على عقل المتعلم وذاته باستخدام استراتيجيات تدريس تتوافق مع مستويات تفكير الطلاب وعملياته ، وذلك في ضوء التعلم القائم على نظرية المخ الكامل (Whole Brain Learning Theory) ، (أشرف أبو عطايا و أحمد بيرم، ٢٠٠٧، ص٢٦٠)، (Diane Ronis,2007)، (Duman, (Alferink,2007) (2007 ، ومن أهم نتائجها تأكيد إمكانية رفع مستوى كفاءة المخ البشرى وتنمية إمكانات دماغ المتعلم بإحداث تشعب في خلايا الأعصاب بالمخ مما يدعم التشعب في التفكير ، وهذا التشعب يساعد على اتصالات جديدة بين الخلايا العصبية ويسمح للتفكير أن يسير عبر مسارات جديدة لم يكن يسلكها من قبل كما أن للتفكير المتشعب دوره في ابتكار وصلات والتقاءات جديدة بين محتويات الخلايا العصبية المكونة لبنية العقل البشرى مما يفتح مسارات للتفكير عبر الخلايا العصبية.

وبناءً عليه قدَّم (Cardelichio & Field, 1997,pp243:253) استراتيجيات التفكير المتشعب Neural Branching Strategies (NBS) التي تسهم في تنمية التفكير المتشعب ، إذ تعد بمثابة تدريب لخلايا الأعصاب بالمخ ، حيث تساعد ممارستها باستمرار على فتح مسارات جديدة للتفكير على شبكة الأعصاب بالمخ إذ تسمح للدم أن يسير عبر مسارات تنشيط خلايا عصبية أخرى مما يسهم في زيادة مرونة المخ ، فهذه الاستراتيجيات تتميز بقدرتها على دفع المتعلم لعمل وصلات جديدة بين الأعصاب في خلايا المخ بما يساعد على تشعب التفكير ومرونته ويفتح آفاقا جديدة للتدريس تعمل على تحرير العقل وزيادة إمكاناته وقدراته (تغريد عمران ٢٠٠٥، ص ص١١- ١٣). وتعد استراتيجيات التفكير المتشعب: (استراتيجية التفكير الافتراضي ، واستراتيجية التفكير العكسي واستراتيجية تطبيق الأنظمة الرمزية، واستراتيجية التناظر، واستراتيجية تحليل وجهة النظر ، واستراتيجية التكملة ، واستراتيجية التحليل الشبكي) ــ وسوف تُعرض بالتفصيل في الإطار النظري لهذا البحث ـ عاملا فعالا في تنمية التفكير المتشعب.

وفى ضوء نتائج أبحاث المخ التي كان تركيزها على معرفة واكتشاف كيف يعمل المخ فى أثناء عمليتي التعليم والتعلم وتنمية المهارات العقلية في تنمية العمليات الذهنية لدى المتعلم إلى أقصى ما تسمح به قدراته، ومن هنا جاءت مبررات تطبيق برنامج عادات العقل (Habits of Mind) واستخدامه التي يجب أن تأخذ صفة الاستمرارية والدوام في جميع المواقف والأنشطة التي يمر بها المتعلم، ذلك البرنامج الذي قام بتأليفه كل من آرثر كوستا وبينا كاليك (Costa & Kallick, 2009,pp36-65)، (Costa & Kallick ,2008,pp15-40) وأطلقا عليه اسم عاداتٍ العقل (Habits of Mind) وتتكون من ستة عشر (عادة عقلية) سلوكا فكريا ذكيا ينبغي أن يتسم بها أداء المتعلم. وبالرجوع إلى الأهداف العامة لمادة الخرسانة وحساب الإنشاءات، والخصائص العقلية لطلاب المرحلة الثانوية . مرحلة المراهقة . التي تتميز بارتفاع النضج العقلي، وارتفاع مستوى الخيال والإبداع، والقدرة على حل المشكلات وفرض الفروض لحلها (فؤاد أبو حطب، آمال صادق، ١٩٩٩، ص ص٣٦٩- ٣٧٦). فقد اختار الباحث ثلاث عادات عقلية لمحاولة تنميتها، وهي:(الإبداع، والتساؤل وطرح المشكلات، تطبيق المعارف السابقة على مواقف جديدة). والسؤال الآن: ما واقع تنمية تلك العادات العقلية من خلال تدريس مادة الخرسانة وحساب الإنشاءات بالمرحلة الثانوية الصناعية (عمارة)؟ وما مدى اتجاهات الطلاب نحو المادة؟

- **الإحساس بالمشكلة**:

من بين الأهداف المأمولة لتدريس مقررات الخرسانة وحساب الإنشاءات في مناهج المدارس الثانوية الصناعية المعمارية نظام الثلاث سنوات إكساب الطلاب مفاهيم وتعميمات الهندسة الإنشائية وتدريب الطلاب على تطبيق نظرياتها وقوانينها في حساب الإنشاءات التي تدعم أو تقاوم الأحمال، وفهم العلاقات بين القوي الداخلية بالعناصر الإنشائية وتوزيع صلب التسليح بمناطق الشد.

بالإضافة إلى تنمية مهارات التفكير الإبداعي الإنشائي، ومهارات طرح التساؤلات والمشكلات الإنشائية وحلها، واقتراح المعالجات اللازمة لعمليات حساب الإنشاءات، وفهم النظم الإنشائية، وتراكيب الأعضاء الإنشائية فيها، وربطها بطرق تشييد المباني، وتنمية اتجاهات الطلاب نحو الهندسة الإنشائية.

ويتميز بذلك مقررات الخرسانة وحساب الإنشاءات عن غيرها من المقررات الدراسية التخصصية الأخرى في درجة ارتباطها بتنظيم البناء المعرفي لعمليات الإنشاء المعماري في عقل المتعلم وبالحياة المهنية بما يتيح للمتعلم تطبيق مفاهيمها ومعارفها على مواقف جديدة، ومركز اهتمام محتوى مقررات الخرسانة وحساب الإنشاءات يصب حول الاستفادة من قوانين العلم وتكنولوجيا الإنشاء المعماري في تطوير الأداء الذهني والمهني للطالب، وتنمية مهارات التفكير الإنشائي وعادات العقل اللازمة لسوق العمل.

وعلى الرغم من أن مقررات الخرسانة وحساب الإنشاءات بالمرحلة الثانوية الصناعية (المعمارية) نظام الثلاث سنوات تحظى باهتمام كبير حيث تدرس لجميع التخصصات المعمارية، ويبدأ دراستها من الفرقة الثانية؛ إلا أن الملاحظات الدقيقة المتأنية، والتي تتم كل عام في بداية الفصل الدراسي الأول بالمدارس

المعمارية من قبل الطلاب/المعلمين شعبة عمارة، وإشراف التربية الميدانية لمعلمي "الخرسانة وحساب الإنشاءات" فى أثناء التدريس (وذلك في فترة ملاحظة معلمين المادة)، وبمقابلة عدد من معلمي مادة الخرسانة وحساب الإنشاءات وبلغ عددهم (٣٠) معلما ببعض مدارس محافظة القاهرة (*)، بالإضافة لملاحظتهم فى أثناء التدريس والاطلاع على دفاتر التحضير الخاصة بهم، وكشفت هذه الملاحظات عن:

- قصور مستويات أداء الطلاب في حصص الخرسانة وحساب الإنشاءات عمَّا هو مأمول تحقيقه من تدريس الموضوعات المقررة في تلك المادة، وهو ما يعكس قصورا في الاهتمام بتنمية: المهارات الذهنية، والاتجاهات الإيجابية، وبعض عادات العقل.
- معاناة معظم طلاب المدارس الصناعية المعمارية من صعوبات جمَّة في استيعاب مفاهيم الخرسانة وحساب الإنشاءات، وفهمها والربط بينها في مواقف تعليمية أخرى.
- انخفاض المهارات الإنشائية في مختلف المواد التخصصية المعمارية الأخرى، وانعكاس ذلك كله على اتجاهات الطلاب نحو مقرر الخرسانة وحساب الإنشاءات، خاصة أن المعلمين يلجؤون إلى استخدام طرق التدريس التقليدية التي تحد من رفع مستوى كفاءة العقل البشرى وإمكاناته.
- أجاب (٩٣٪) من المعلمين بأنهم لا يعرفون عادات العقل وكيفية تنميتها في الخرسانة وحساب الإنشاءات و(٧٪) منهم أجابوا تخمينا وخطأ.

وهذا ماأكدته دراسة كل من: (مها صبري، ٢٠١٣)، (عادل أبوزيد، ٢٠١٠)، (عمرو سامي، ٢٠٠٩)، (حمدي البيطار، ٢٠٠٥)، (عادل أبوزيد، ٢٠٠٣): وأجمعوا على أهمية أن تتوجه أهداف تدريس "الخرسانة وحساب الإنشاءات" نحو تنمية المهارات الذهنية وعادات العقل ونحو تنمية الجوانب الوجدانية، وعدم الاقتصار تطبيق قوانين وحل التطبيقات الإنشائية في شكل مسائل رياضية، وذلك لأن مواقف الحياة العملية أصبحت من التعقيد على النحو الذى يتطلب معالجات غير روتينية وغير تقليدية، وهو ما يعنى تنمية التفكير بأنواع المختلفة مهاراته المتعددة، بما يساعد الطلاب على استخدام ما تعلموه بفاعلية في حل المشكلات الحياة المهنية ومواجهتها، وفى اتخاذ القرارات المناسبة.

في ضوء ما تقدم نبعت فكرة البحث الحالي واستشعر الباحث أهمية إجرائه ليكون الهدف الرئيسي له: رفع مستوى التحصيل في المستويات المعرفية العليا ، وتنمية بعض عادات العقل وتنمية اتجاهات نحو الخرسانة وحساب الإنشاءات لدى طلاب المدرسة المعمارية باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب.

- **مشكلة البحث**:

مما سبق تتحدد مشكلة البحث في "انخفاض مستويات أداء طلاب المدرسة الثانوية الصناعية المعمارية الصف الثالث تخصصات (إنشاءات معمارية – بناء وتشطيبات) في تحصيل مادة الخرسانة وحساب الإنشاءات لمستويات التفكير

* المدارس التي تم إجراء الدراسة الاستطلاعية بها (مدرسة القاهرة الصناعية المعمارية بدار السلام، مدرسة مدينة نصر الثانوية الصناعية الجديدة، مدرسة ما عية، مدرسة منشية ناصر الثانوية الصناعية).

العليا ، وكذلك تدنى مستواهم في مهارات: التساؤل وطرح المشكلات الانشائية والإبداع ، وتطبيق معارف السابقة على مواقف جديدة ، وضعف اتجاهاتهم نحو المادة".

وعلى هذا النحو فإن السؤال البحث الرئيس يدور حول: ما فاعلية استخدام استراتيجيات تنمية التفكير المتشعب في رفع مستوى التحصيل لمستويات التفكير العليا وفي تنمية بعض عادات العقل لدى طلاب المدرسة الثانوية الصناعية المعمارية واتجاهاتهم نحو الخرسانة وحساب الإنشاءات؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

- ما أسس استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الخرسانة وحساب الإنشاءات؟
- ما فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الخرسانة وحساب الإنشاءات في رفع مستوى التحصيل لمستويات التفكير العليا لدى طلاب المدرسة الثانوية الصناعية المعمارية؟
- ما فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الخرسانة وحساب الإنشاءات في تنمية بعض عادات العقل:(الإبداع، والتساؤل وطرح المشكلات وتطبيق المعارف السابقة على مواقف جديدة)، لدى طلاب المدرسة الثانوية الصناعية المعمارية؟
- ما فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الخرسانة وحساب الإنشاءات في تنمية الاتجاه نحو المادة لدى طلاب المدرسة الثانوية المعمارية؟
- ما العلاقة الارتباطية بين تنمية التحصيل الدراسي وبين تنمية بعض عادات العقل في الخرسانة وحساب الإنشاءات لدى طلاب المجموعة التجريبية بعد تجربة البحث؟
- ما العلاقة الارتباطية بين تنمية التحصيل الدراسي وبين تنمية الاتجاه نحو مادة الخرسانة وحساب الإنشاءات لدى طلاب المجموعة التجريبية بعد تجربة البحث؟
- ما العلاقة الارتباطية بين تنمية بعض عادات العقل وبين تنمية الاتجاه نحو المادة في الخرسانة وحساب الإنشاءات لدى طلاب المجموعة التجريبية بعد تجربة البحث؟
- ما العلاقة الارتباطية بين متوسطي درجات طلاب شعبتي (إنشاءات معمارية بناء وتشطيبات) المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي أدوات البحث الثلاثة؟

- **فروض البحث**:

تهدف تجربة البحث إلى اختبار صحة الفروض الآتية:

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي بمستوياته المعرفية والاختبار ككل لصالح طلاب المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عادات العقل بأبعاده الثلاثة والاختبار ككل لـ [illegible] عة التجريبية.

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو المادة بأبعاده والمقياس ككل لصالح طلاب المجموعة التجريبية.
- توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ودرجاتهم في اختبار عادات العقل.
- توجد علاقة ارتباطية داله إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ودرجاتهم في مقياس الاتجاه نحو المادة.
- توجد علاقة ارتباطية داله إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار عادات العقل ودرجاتهم في مقياس الاتجاه نحو المادة.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب شعبتي (إنشاءات معمارية – بناء وتشطيبات) المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي أدوات البحث الثلاثة.

- **أهداف البحث**:

من بين الأهداف التي سعى هذا البحث إلى تحقيقها هى:

- تحفيز تشعب تفكير طلاب المدرسة المعمارية في مواقف تعلم الخرسانة وحساب الإنشاءات المعمارية مما يؤدى إلى أن يعمل العقل بإمكانات أفضل، وعلى نحو أسرع، وبكفاءة أعلى.
- تنمية بعض عادات العقل لطلاب المدرسة المعمارية، ورفع مستويات تحصيلهم الدراسي في مستوياته العليا، وتنمية اتجاهاتهم نحو الخرسانة وحساب الإنشاءات.
- تعرف أثر التدريس باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مستويات أداء الطلاب المرتبط بكل من: رفع مستويات التحصيل الدراسي في مستوياته العليا، وتنمية بعض عادات العقل وتنمية اتجاهات الطلاب نحو الخرسانة وحساب الإنشاءات.
- تعرف طبيعة العلاقة الارتباطية بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لأدوات البحث الثلاثة: الاختبار التحصيلي، ومقياس عادات العقل، ومقياس الاتجاه نحو المادة.
- تعرف طبيعة العلاقة الارتباطية بين متوسطي درجات طلاب شعبتي: إنشاءات معمارية، وبناء وتشطيبات (التخصص النوعي) المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي أدوات البحث الثلاثة.

- **أهمية البحث**:

تبرز أهمية هذا البحث فيما يسهم به لكل من:

- توجه أنظار مخططي برامج ومناهج التعليم الصناعي إلى الاهتمام بتنمية عادات العقل من خلال المواد الفنية التخصصية لدى طلاب التعليم الصناعي، مما يسهم في رفع مستوى الخريج

- يفيد واضعي ومخططي ومطوري ومعلمي التعليم الصناعي وتوضيح أهمية وكيفية توظيف استراتيجيات التفكير ـ المتشعب ـ في مواقف تعليم وتعلم المواد الفنية التخصصية مما يسهم في تحسين نواتج التعلم.
- يفيد الموجهين وقائمين على تدريب معلمي التعليم الصناعي بأسس استخدام استراتيجيات تنمية التفكير ـ المتشعب ـ في التدريس مما يساعد على تنميتهم مهنيا وإتقانهم لطرق تطبيقها في ميدان تدريس المواد الفنية التخصصية مما يساعد على جودة تدريسها.
- مساعدة المعلم في تدريس مادة الخرسانة وحساب الانشاءات باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب من خلال تزويده بعمليات تشعب التفكير وبعض عادات العقل، ويساعد المتعلم على تيسير فهمه للمادة وربطها بحياته المهنية، وتحقيق الأهداف التعليمية المرجوة منها.
- قد يعطى البحث مدخلا مهما لاكتساب الطلاب بعض عادات العقل والقيم الاجتماعية الإيجابية التي يتطلبها المجتمع وسوق العمل المعمارية، والتي قد يفتقدها أو يصعب تحقيقها نتيجة استخدام بعض الاستراتيجيات والأساليب التدريسية الأخرى.
- تمهد نتائج البحث وتوصياته لمزيد من الأبحاث المستقبلية امتدادا للبحث الحالي.

- **حدود البحث**:

اقتصر البحث على الحدود التالية:

- مجموعة من طلاب الصف الثالث بمدرسة مدينة نصر الثانوية الصناعية الجديدة (بنين) بحي مدينة نصر بإدارة مدينة نصر التعليمية شرق . شعبتي: (إنشاءات معمارية – بناء وتشطيبات) أربعة فصول موزعة (مجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية) بلغ عددهم (١١٦) طالب.
- أربعة وحدات دراسية من مقرر الخرسانة وحساب الإنشاءات للصف الثالث في الفصل العام الدراسي ٢٠١٣/٢٠١٤ م ، وهي: (حساب ردود الأفعال ، وحساب ورسم منحنيات القوي ، والعلاقة بين القوي الداخلية بالعناصر الإنشائية وتوزيع صلب التسليح ، حساب الأحمال على الكمرات والأعمدة).
- قياس تحصيل الطلاب في الخرسانة وحساب الإنشاءات في المستويات المعرفية الستة وفق تصنيف بلوم للجانب المعرفي.
- قياس نمو بعض عادات العقل وبالتحديد: الإبداع، والتساؤل وطرح المشكلات وتطبيق المعارف السابقة على مواقف جديدة. وذلك لارتباطهم بأهداف المادة وخصائص الطلاب.
- قياس الاتجاه نحو المادة كمحك يكشف عن مدى تفاعل الطلاب الإيجابي مع محتوى التعلم ، فالتدريس الفعال يسهم في تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو مادة التعلم.

- **مصطلحات البحث** :

- **التفكير المتشعب**: Neural Branching Thinking (NBT)

نمط من أنماط التفكير الذى يؤدى ممارسته والتدريب عليه إلى حدوث وصلات جديدة بين الخلايا العصبية (Neurons) ـ ويقود العقل ليبتكر وصلات

والتقاءات بين خلايا الأعصاب ـ مما يدعم بناء الأنسجة العصبية (Nervous Tissue) في شبكة الأعصاب بالمخ البشرى ، فيزيد من ديناميكيات عمليات التفكير بما يؤدى إلى الانطلاق في التفكير من زوايا الوصلات الجديدة أو محتمل إحداثها (Cardellichio & Field, 1997.p33) ، وتزيد من عمليات التفكير بما يؤدى إلى تطوير عادات العقل المنتجة المرتبطة بالخرسانة وحساب الإنشاءات.

- **استراتيجيات التفكير المتشعب**: Neural Branching Thinking Strategies (NBTS)

سبعة استراتيجيات تدريسية تهدف إلى تنمية أنماط من التفكير وتحفز وتدفع المتعلم في الوقت ذاته لعمل وصلات جديدة بين الخلايا العصبية في شبكة الأعصاب بالمخ، كما تساعد على تشعب تفكير المتعلم من خلال فتح مسارات جديدة للتفكير. (Neural Branching Strategies.2009) .

وتعرف إجرائياً في البحث بأنها: "سبعة استراتيجيات تدريسية ديناميكية Dynamic Strategies ، تعمل مجتمعة أو بصورة مفردة أو بالتبادل على تنمية أنماط من التفكير وتحفيز ودفع المتعلم في الوقت ذاته لعمل وصلات جديدة بين الخلايا العصبية في شبكة الأعصاب بالمخ، وفتح وصلات بين خلايا المخ عن طريق استثارة العقل بالأسئلة بأنواعها المختلفة بغرض تحسين التعليم وتنمية عادات العقل المرتبطة بالخرسانة وحساب الإنشاءات وهذه الاستراتيجيات السبعة تتمثل في: التفكير الافتراضي، والتفكير العكسي، والتدريب على استخدام الأنظمة الرمزية المختلفة، والتناظر ، وتحليل وجهات النظر، والتكملة، والتحليل الشبكي. وتهدف هذه الاستراتيجيات إلى توسيع مسارات التفكير لدى طلاب المدرسة الثانوية الصناعية المعمارية بأساليب متعددة لإدراك قضايا ونتائج وحلول جديدة خلاف تلك القضايا والنتائج المعروفة في الخرسانة وحساب الإنشاءات؛ مما يؤدى إلى تأملات جديدة، وإبداعات مختلفة، وهي تلائم تنمية مهارات وعادات العقل في الخرسانة وحساب الإنشاءات (Neural Branching Strategies.2009).

- **عادات العقل**: Habits of Mind

عادات العقل: انماط الأداء العقلي الثابت والمستمر في العمل لمواجهه مواقف الحياة المختلفة. وتعرف إجرائيا في البحث بأنها:" انماط الأداء العقلي ـ نمط من السلوكيات الفكرية ـ الذي يتضمن العمليات المعرفية ومهارات التفكير التي يؤديها الطلاب المدرسة المعمارية بتلقائية، والتي تساعدهم على مواجهة كافة المواقف والمشكلات المعمارية الإنشائية، وتتمثل في عادات التفكير بإبداع، والتساؤل وطرح المشكلات، وتطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة.

- **خطوات البحث، وإجراءاته**:

استندت البحث في إعداد إجراءاته إلى المنهج الوصفي التحليلي (التحليل البنائي) في مراحل تحليل منهج الخرسانة وحساب الإنشاءات للصف الثالث بالمرحلة الثانوية الصناعية (المعمارية)، وبناء أدوات البحث، ثم استندت إلى المنهج شبه التجريبي وذلك لدراسة أثر المتغير المستقل على المتغيرات التابعة الثلاثة، وقد سارت خطوات وإجراءاته على النحو التالي:

- أولا: الإطار النظري للبحث: دراسة تحليلية ناقدة للأدبيات والدراسات العربية والأجنبية التي تناولت [illegible] المتعلم المستند لنتائج أبحاث المخ

واستراتيجيات التفكير المتشعب ، وعادات العقل ، والخرسانة وحساب الإنشاءات، وذلك من خلال: (تتبع الأدبيات التربوية العربية والأجنبية ـ مسح الدراسات والبحوث السابقة).

- ثانيا: تحديد أسس استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب: وتم ذلك من خلال: تحديد الأسس التي يمكن في ضوئها استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الخرسانة وحساب الإنشاءات بالرجوع إلى الأدبيات والدراسات والبحوث السابقة العربية والأجنبية.
- ثالثا: بناء الوحدات التدريسية وفق إجراءات استراتيجيات التفكير المتشعب: وتم ذلك من خلال:

- اختيار الوحدات التدريسية التي سيتم تدريسها باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب، وهي: حساب ردود الأفعال، وحساب ورسم منحنيات القوي المختلفة. والعلاقة بين القوي الداخلية بالعناصر الإنشائية وتوزيع صلب التسليح. وحساب الأحمال على الكمرات والأعمدة. وتحليل محتواهم؛ للتعرف على أوجه التعلم المتضمنة بهم، والتأكد من صدق وثبات التحليل.
- إعداد (دليل المعلم ـ كتاب الطالب) الدروس التي سيتم تدريسها، للاسترشاد به عند تدريس الوحدات الأربعة وفقا لإجراءات استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب.
- عرض الدروس على مجموعة من المحكمين للتعرف على مدى ملاءمتها لطبيعة الطلاب وزمن التدريس وطبيعة المحتوى. ولتحقيق أهداف المادة في مستوياتها المعرفية الستة.

- رابعا: بناء أدوات البحث : وهي على النحو التالي:

- اختبار تحصيلي: متسق مع الأهداف التعليمية المعرفية المرتبطة بتعلم المفاهيم والتعميمات المتمثلة في الخرسانة وحساب الإنشاءات والتأكد من صدقه وثباته.
- اختبار مواقف: "لقياس بعض عادات العقل" المتمثلة في: (الإبداع، والتساؤل وطرح المشكلات، وتطبيق السابقة على مواقف جديدة) والتأكد من صدقه وثباته.
- مقياس الاتجاه نحو المادة: متضمناً المحاور التالية: (أهمية المادة، القيمة النفعية، الممارسات العملية، معلم المادة)، والتأكد من صدقه وثباته.

- خامسا: تنفيذ تجربة البحث، وقد تم ذلك من خلال:

- اختيار مجموعة البحث وتقسيمها إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية درست باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة المعتادة بالمدرسة.
- تطبيق أدوات البحث: (الاختبار التحصيلي، واختبار مواقف لقياس عادات العقل، ومقياس الاتجاهات) قبلياً على المجموعات التجريبية والضابطة.
- تدريس الموضوعات التي سبق إعدادها وفق استراتيجيات التفكير المتشعب لتنمية التحصيل وبعض عادات العقل والاتجاه نحو المادة.
- تطبيق أدوات البحث: (الاختبار التحصيلي، ومقاييس عادات العقل، ومقياس الاتجاهات) بعدياً على المجموعات التجريبية والضابطة.

- سادساً: جمع البيانات، ويتم تحليلها إحصائياً، والتوصل إلى النتائج، وتفسيرها.
- سابعا: تقديم التوصيات والمقترحات.

- **الإطار النظري** :

استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الخرسانة وحساب الإنشاءات وتنمية عادات العقل

- **أولا: التعلم المستند إلى المخ البشري والتفكير المتشعب** :

لقد شهدت فترة التسعينات من القرن الماضي تفجراً معرفياً هائلاً في أبحاث المخ البشري بحيث سمى هذا العقد بعقد المخ البشري وقد ظهرت العديد من نظريات المخ والتي منها النصفان الكرويان للمخ، والمخ الكلى، والتعلم المستند إلى المخ البشري (محمد نوفل ٢٠٠٨. ص ٩٢).

ذلك العقل الذي يعد أكثر الأعضاء الحية تعقيداً على وجه الأرض بالرغم من كونه كتلة لا يتعدى وزنها الثلاثة أرطال عند البالغين إلا أنه يحمل مائة بليون خلية عصبية، وهذه الخلايا متشابهة جدا من حيث الشكل ولكنها مختلفة من حيث المضمون والاختصاص، فهناك تخصص هائل في خلايا المخ، وقد كان يظن في سابقا ـ كان العلماء يعتقدون ـ أن خلايا الدماغ ثابتة لاتتغير، فما نولد به من خلايا ووصلات عصبية تبقى هي ذاتها حتى الكبر. ولكن الدراسات الحديثة أجمعت أن وصلات خلايا المخ يمكن زيادتها وتشعبها باستمرار، (محمود بدر الدين،٢٠٠٦، ص٨)، والقدرة الهائلة للدماغ في النمو والتغير هي استجابة للخبرات التي يعيشها الانسان في حياته اليومية.

وقام عديد من العلماء بعمل دراسات وبحوث عن المخ أمثال: شيلر (Schiller ,2008) ، كونيل (Connell,2009) ، وموريس (Morris ,2010) ، دومان (Duman ,2010) ، وصالح (Salmiza,2011) وغيرهم ممن صرحوا بأن الذكاء والإبداع ومهارات التفكير العليا تتوقف على الاتصال بين الخلايا العصبية، فحين تثار الخلية العصبية بواسطة تجربة جديدة، أو مثير جديد. فأنها تكون تفرعات عصبية شجرية؛ هذه التفريعات العصبية هي سطح الاستقبال الرئيسي للخلية العصبية، وتستطيع الخلية العصبية الواحدة استقبال إشارات ما يقرب من عشرين الف خلية عصبية أخرى، فإذا كان المخ يحتوى على مائة بليون خلية عصبية، فتقوم التفريعات أو الوصلات العصبية بنقل الإشارات بينها، وتزداد هذه التفريعات أو تقل باستخدامها أو إهمالها، من خلال البيئة المحفزة والمثيرة للمتعلم أو البيئة الخاملة، هذه القدرة على تغيير بنية وكيمياء المخ بالاستجابة إلى المتغيرات البيئية، يطلق عليها مرونة المخ؛ فالمخ يستجيب للمتغيرات والمثيرات المختلفة، ويستطيع الفرد التفكير في اتجاهات متشعبة ومتنوعة وبطرق مختلفة، وكلما كانت البيئة محفزة ومثيرة للمتعلم، ساعدت على تنمية التفكير المتشعب لدية الذى يؤدى الى فتح وصلات جديدة خلايا الاعصاب مشكلا مسارات تسمح بحدوث عديد من الاتصالات بين الخلايا العصبية المكونة لبنية العقل (أماني عبد المقصود،٢٠٠٤، ص٨٧). وقد أثبت العلماء أن العمليات العقلية التي تعكس حدوث التفكير المتشعب، أو التي تساعد التشعب في التفكير على حدوثها، هي ذاتها العمليات [illegible] ادات العقل المنتجة، والتي يسهم

التفكير التباعدي في تنميتها، وهي مثل: إدراك العلاقات الجديدة – اعادة التصنيف في ضوء ما تم ادراكه – تركيب وتأليف افكار جديدة – تقديم رؤى جديدة – ادخال تحسينات ...وغيرها.

وتتفق كل من: (تغريد عمران،٢٠٠٥، ص ص ١٢- ٨)، (صفاء أحمد، ٢٠٠٧، ص١٢٧)، (ميرفت كمال، ٢٠٠٨، ص٩٣) على تعريف التفكير المتشعب بأنه " تفكير جديد ومختلف وغير عادى ومرن ومطلق. حيث يرتبط فيه الإبداع بأسلوب الوظائف العقلية، فالقدرة على ممارسة أكبر قدر من الربط بين الافكار، والمفاهيم، والمعلومات، والحقائق، والمعارف المرتبطة بالموضوع، وهو يحدث اتصالات جديدة بين الخلايا العصبية في شبكة الأعصاب بالمخ، ويتعلق بالكيفية التي يعمل بها العقل عند معالجته للمشكلات، أو الأفكار، أو المواقف والأحداث أو تعدد الرؤى عند معالجة المتعلم للمشكلات الجديدة بالنسبة. ومن ثمَّ فأن التفكير المتشعب هو: أحد أنماط التفكير التي تسهم في تنمية قدرات المتعلم على استقبال، واستيعاب، وتمثل المعرفة المعمارية والإنشائية ودمجها في البنية العقلية له، والمواءمة بينها وبين خبراته السابقة، وتحويلها الى خبرة مكتسبة - عادة من عادات العقل - ذات معنى بالنسبة له، ويحدث نتيجة حدوث التقاءات جديدة بين خلايا الأعصاب تشكل مسارات تسمح بالعديد من الاتصالات بين الخلايا المكونة لبنية العقل، ويستدل عليه من خلال نزعة الطالب إلى التصرف بطريقة ذكية عند مواجهة مشكلة ما، عندما تكون الإجابة أو الحل غير متوافر في بنيته المعرفية، أو من خلال مرونة الفكر، وصدور استجابات تباعديه غير نمطية، وتعدد الرؤى عند معالجة المتعلم للمشكلات الجديدة بالنسبة له."

نظراً لأهمية التفكير المتشعب ودور في قيادة العقل لابتكار وصلات والالتقاءات بين خلايا الأعصاب مشكلا مسارات تسمح بحدوث العديد الاتصالات بين محتويات الخلايا العصبية المكونة لبنية العقل، والتأكد من حدوث هذا بشواهد واضحة في اداءات الطلاب وتغير عادات عقله.

وبذلك يتبلور دور التفكير المتشعب في تنمية عادات العقل؛ حيث يساعد في إتاحة إمكانه جديدة للعقل تسهم في أحداث مزيد من أعمال الذهن بما يقود العقل للعمل بإمكانه أفضل في توليد افكار جديدة، وحل المشكلات، وطرح التساؤل والمشكلات، وتطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة، والتعامل مع الأفكار المختلفة والجديدة بإمكانه أفضل، وعلى نحو أسرع ، وبكفاءة أعلى من ذي قبل ويذكر (جابر عبد الحميد، ٢٠٠٨، ص٢٢٤) أن التفكير المتشعب يرتبط بأسئلة تمثل حوارات داخلية في مخ الطالب، وتساعد على دمج المعلومات الجديدة في بنيته المعرفية من خلال سبعة استراتيجيات فعالة في حفز تشعب التفكير من خلال تكوين وصلات جديدة بين الخلايا العصبية هي استراتيجيات للتفكير المتشعب.

- **ثانياً: استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية عادات العقل.**

قدَّم (Cardelichio & Field, 1997,pp33:35) استراتيجيات التفكير المتشعب موضحا أن هذه الاستراتيجيات ذات فعالية في حفز تشعب التفكير من إحداث التقاءات جديدة بين الخلايا العصبة، وفيما عرض نظري لهذه الاستراتيجيات:

- **استراتيجية التفكير الافتراضي** :Hypothetical Thinking Strategy

تعتمد هذه الاستراتيجية على أن يوجه المعلم مجموعة من الأسئلة الافتراضية للطلاب، وتكون هذه الأسئلة حافزا تدفع وتشجع الطلاب على التفكير بقوة لأن يبتكروا الأحداث والعواقب والنتائج المترتبة عليها، وعلى المعلم توظيف إجابات الطلاب في توجيههم نحو اكتشاف علاقات جديدة، أو التوصل لقوانين محددة، واستنتاج تعميمات معمارية وإنشائية جديدة. ومن أمثلة هذه الأسئلة الافتراضية ما يلي:

- ماذا يحدث إذا أغفل حساب عزم الانحناء في الكوابيل؟ إذا حدث هذا فما التداعيات؟
- ما الذي يمكن أن يحدث إذا لم تحلل القوى المائلة عند حساب ردود الأفعال؟
- ماذا كان علينا أن نفعل لو لم يحدث شرخ في الكمرة الخرسانية؟ ولماذا كان علينا أن نفعل هذا؟
- ما رد فعلك إذا حدث تصدع لسقف خرساني؟ ولماذا تتصرف هكذا؟
- كيف تتصرف إذا حدث ما لم تتوقعه فى أثناء صب الخرسانة؟ برر سبب تصرفك هكذا .
- ماذا لو فعلت شيئا لم أكن أفعله من قبل؟

وهذه الأسئلة تدفع الطالب لكي يفكر في اتجاهات متعددة، ويفترض افتراضات متنوعة، ويحدد نتائج يمكن حدوثها؛ مما يعمل على تنمية مرونة التفكير، وتعدد الرؤى.

- **استراتيجية التفكير العكسي (الانقلابي)** Reversal Thinking Strategy

توفر هذه الاستراتيجية مزيدا من فرص تعميق رؤية الطالب للأحداث والمواقف والتفكير فيما وراءها، وتهدف هذه الاستراتيجية إلى التدريب على ممارسة التفكير الذي يدفع المتعلم لأن يقلب الوضع أو يفترض عكس الواقع الموجود، أو يبدأ من النهاية، أو يخرج عن المحتوى ويعطي له رؤية جديدة. وهذا النمط من التفكير العكسي يزيد من مستوى إدراك الطالب للعلاقات بين عناصر الموقف، وينمى قدرته على النظرة الشمولية الكلية للموقف من خلال رؤية أكثر عمقا لمحتوى المادة الدراسية، ومن الأسئلة الخاصة بهذه الاستراتيجية ما يلي:

- ماذا يمكن أن يحدث إذا تم تدبيس الحوائط قبل حدوث الشروخ فيها؟
- ماذا يمكن أن يحدث إذا ارتكزت التربة (الأرض)على المبنى؟
- ماذا كان يمكن أن يحدث إذا منع استخدام الخرسانة المسلحة في المباني؟
- ماذا كان يمكن أن يحدث إذا صمم المبنى بدون سلالم؟
- إذا عكست وضع الاحمال أو الركائز على الكمرات التالية، كيف يتغير ناتج العملية؟
- ما الشكل الناتج عن عكس وضع الأعضاء المائلة في الجمالون في الشكل الذي أمامك؟
- بافتراض عكس المطلوب حدد الاحمال على الكمرات، وما النتائج المترتبة على ذلك؟

- **استراتيجية تطبيق الأنظمة الرمزية المختلفة** Application of Different Symbol Systems Strategy

تعتمد هذا الاستراتيجية على استخدام الأنظمة الرمزية المختلفة بطريقة مخالفة لما وضعت من أجلها ، فكلما نمت قدرة الطالب على

التعبير باستخدام أنظمة رمزية مختلفة دل ذلك على قدرته على استيعاب عناصر الموقف، وإدراك العلاقات بين أجزائه، والتعبير عنها بأسلوبه، ويمكن توظيف هذه الاستراتيجية في المواقف التعليمية بأن يطلبَ من الطالب شرح حساب عنصر إنشائي، أو وصف العلاقة الهندسية وصفا لفظيا، أو يرسم بالخرائط أو الخطوط العلاقات بين تأثير القوى على عنصر الإنشائي كأن يرسم صورة توضح فهمه للنظرية الانشائية التي درسها، ومن الأسئلة في هذا الصدد:

- هل يمكن أن أصيغ هذا المسألة الحسابية الانشائية في صورة كلامية؟ بعبارات موجزة.
- هل يمكن أن أحول هذه الرسم الإنشائي إلى صورة رقمية؟
- ارسم شكل توضيحي يصف تأثير علاقات القوى على العنصر الإنشائي.
- تحويل المشكلة الإنشائية من صورة لفظية الى رموز الإنشائية.
- هل أستطيع أن أرسم ما فهمته من الدرس؟
- ارسم خريطة مفاهيم للعلاقة بين المفاهيم الكلية، والمفاهيم الجزئية في النشاط الإنشائي.

ومن ثمَّ يتبين أن مهارات الطالب في التعبير عن الموقف التعليمي باستخدام أنظمة رمزية مختلفة تعكس مدى ادراكه للعلاقات والارتباطات بين عناصر الموقف التعليمي، وتساعد الطالب ليتعمق في إدراكه لعناصر الموقف وفهمه للعلاقات بينها، أي يتجاوز حدود النظرة الضيقة المحدودة للمعرفة المجزأة إلى نظرة أكثر عمقا واتساعا للمعرفة المتكاملة في نظام تترابط فيه عناصر الموقف بعلاقات واضحة.

- **استراتيجية التناظر** Analogy Strategy

تدعم هذه الاستراتيجية فرص البحث عن العلاقات بين الأشياء؛ والبحث عن الأجزاء المماثلة أو المتشابهة فيما بينها، ومثل هذا التفكير يتطلب إبداعا عاليا لأن الإجابة دائما تتطلب ابتكار رؤية جديدة بين العناصر. فعملية البحث عن أوجه التناظر أو التشابه بين أشياء قد تبدو مختلفة عملية من شأنها إتاحة الفرصة لمزيد من تشعب التفكير، ومن الأسئلة التي يمكن استخدامها في هذا الصدد:

- ما الذي يشبه الركائز؟ ما أوجه التشابه بين الركائز؟ وما العلاقة بينهما؟
- ما أوجه التشابه بين الاحمال المؤثرة على المباني؟
- ما أوجه التشابه بين منحنيات القوى المرسوم أمامك ومجموعة الأشكال الأخرى؟
- ما أوجه الاختلاف بين القوى الراسية والمائلة على الأعضاء الخرسانية؟
- حدد أوجه التشابه والاختلاف بين قوى الشد والضغط في أعضاء الجمالون؟
- وضح بأمثلة أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين تسليح الكمرات وتسليح الكوابيل.

- **استراتيجية تحليل وجهة النظر** Analysis of point of View Strategy

هذه الاستراتيجية تدفع الطالب للتفكير فيما يحملوه من أراء ومعتقدات وتشجعه على التعبير عن وج[illegible] والمبادئ والقيم والمعتقدات والآراء

التي يؤمن بها في شتى المواقف، والتي تؤثر بدورها على رؤيته للأمور وتفاعله مع الأحداث، وهذه الاستراتيجية تعتمد على أن تحليل الطالب لوجهة نظره ويتيح له فرصا لمزيد من تعميق التفكير فيها، والتأمل في مدى صحتها ومدى مناسبتها للموقف، أو لحل المشكلة المطروحة، وتحليل وجهة النظر قد ينتج عنه تدعيمها وقبولها(اذا كانت مناسبة وصحيحة) أو تعديلها (اذا لزم الأمر) أو رفضها (اذا كانت غير مناسبة وغير صحيحة). ومن أمثلة ذلك ما يلي: -

- ما المعاناة التي يمكن أن تحدث نتيجة لعدم توزيع الاحمال على الكمرات ؟
- ما الذي يمكن أن تقوله تجاه الفواصل الموجودة الكباري؟ ولماذا وضعت؟
- ما وجهة النظر التي حكمت بها على اتزان الكمرات والكوابيل التالية؟ وضح رأيك؟
- ما وجهة نظرك حول مقرر حساب الانشاءات؟ وعلى أي أساس بنيت وجهة نظرك؟
- كم عدد الطرق التي يمكن أن تحل بها هذه المشكلة الإنشائية؟ حدد أنسبها، وفسر رأيك.
- ناقش إيجابيات وسلبيات استخدام عامل الأمان في تصميم الإنشائي. دعم رأيك بأمثلة.
- برر أسباب رفضك لهذا الموقف. وهل ترفضه كليا أم جزئيا؟ ولماذا؟ وضح بأمثلة.
- ماذا كانت وجهة نظرك مؤيدة لهذه القضية؟ هل تؤيدها كلية؟ ولماذا؟
- كيف ترى الأمور؟ وكيف تتوقع تغير الأحداث؟ وماذا تتوقع حدوثه بناء على تغيرها؟
- حدد أفضل طريقة لحل التمرين، ولماذا تراها الأفضل؟ وضح وجهة نظرك بمثال.
- لماذا تعترض على وجهة نظر زميلك؟ وكيف ترى الأمور من وجهة نظرك؟ ولماذا؟

- **استراتيجية التكملة** Completion Strategy

استراتيجية تدفع الطلاب إلى تكملة الأشياء الناقصة، وأن اكمال الأشياء يحث الطلاب على التفكير في اتجاهات متعددة ومتنوعة (يشعب تفكيره)، ولمحاولة ايجاد وتحديد علاقات بين العناصر الموجودة والعناصر الغير موجودة تساعده على معرفة العنصر الناقص، أو ايجاد علاقة بين الأحداث تساعد على التنبؤ بما يكن حدوثه، أو اكتشاف العلاقة بين القوى الموزعة والمركزة على الكمرات لاستنتاج قوى ردود الافعال وهكذا. ويمكن استخدام هذه الاستراتيجية كما يلي:

$$\frac{\text{طول البلاطة}}{\text{عرض البلاطة}} = \frac{2.00}{1.00}\ ،\ \frac{3.00}{2.00}\ ،\ \frac{3.00}{3.00}\ ،\ \frac{\ldots\ldots}{\ldots\ldots}$$

- لاحظ العلاقة (البلاطة الخرسانية ذات الاتجاهين) وأكمل:
- أكمل خطوات حساب ردود الأفعال في الكمرات التالية؛ لأثبات اتزان ارتكاز الكمرات.
- أكمل رسم تقريد حديد التسليح للكمرات والكوابيل التالية وفق المواصفات الفنية.

- أكمل بالرسم خطوات حساب الاحمال الموزع على كل من الكمرات والاعمدة.
- أكمل الجزء المقطوع من هذه الرسومات؛ لتحصل على رسم أحد منحنيات القوى.

وهذا التدريب يرتبط بالغموض وهناك خطوتان مهمتان في هذا التدريب تتمثلان في :

- السؤال ينبغي أن يقود الطالب تجاه إجابات مقبولة أو إجابات مؤيدة بشواهد؛ لأن هذا يدفع إلى التفكير في اتجاه الأسباب من أجل تدعيم الاستجابة.
- تعزيز الإجابات المتنوعة والتي من شأنها مساعدة الطلاب على رؤية الأشياء التي توجد بينها علاقات بطرق عديدة.

- **استراتيجية التحليل الشبكي** Web Analysis Strategy

هناك العديد من المواقف والأحداث والظواهر المعقدة والأشياء من حولنا ترتبط معا بعلاقات وطرق معقدة ومتشابكة ومتداخلة، وتعتمد هذه الاستراتيجية على تنمية القدرة على اكتشاف هذه العلاقات والتعبير عنها، واستنتاج الارتباطات بينها ومحاولة تبسيطها، وتحديد طرق تعقد الظواهر، ويعد الهدف من اكتشاف العلاقات هو مزيد من استيعاب الموقف والأحداث والظواهر والأشياء، كما أن اكتشاف العلاقات ومعرفة الارتباطات وتحديد طرق التداخل يعد تدريبا ييسر تفكير الطالب، وينمى لديه مهارات وإمكانيات عقلية جديدة. ويمكن استخدام هذه الاستراتيجية كما يلي:

- كم عدد الأفراد الذين تأثرت حياتهم بسبب انهيار عمارة هليوبوليس؟ كيف تأثرت حياتهم؟
- كيف ترتبط الاحمال الحية والميتة مع عامل الأمان الإنشائي؟
- ما الذي يمكن أن يحدث إذا ارتكزت الكباري على ركائز ثابتة؟
- ما العلاقات الناتجة عن طول الكمرة الخرسانية وارتفاعها وحديد تسليحها؟
- ما العلاقة بين طول العامود وعرضه وارتفاعه والأحمال عليه؟ وكيف اكتشفت العلاقة؟
- ما الآثار الجانبية عن زيادة كمية الأسمنت أو المياه في الخلطة الخرسانية؟
- بعد صب الخرسانة المسلحة في سقف عمارة سكنية في جو حار ثم ماذا بعد؟

وهناك دلالتان مختلفتان لتمييز استراتيجية (شبكة التحليل) عن استراتيجية (التفكير الافتراضي):

- شبكة التحليل ترتبط دائما بالذي حدث فعلا أي مع أحداث وقعت حقيقة وليس مع احتمالات.
- التفكير الافتراضي يركز على نتائج محتملة (واحدة أو اثنين) بينما شبكة التحليل تهدف إلى تغطية التعقيد الناتج من أو المتأثر بحدث واحد أو مصدر واحد.
- وقوة شبكة التحليل كاستراتيجية تدريس تأتي من كونها تدفع إلى تشعب الأعصاب وتدفع إلى التحرك فيما وراء الإجابة الواضحة إلى الاتصالات غير الواضحة والتي ربما لم يت

تعقيب: أن الهدف من استخدام هذه الاستراتيجيات ليس مجرد طرح الأسئلة أو الاستماع إلى إجابات الطلاب بل توظيف هذه الإجابات لمساعدة الطلاب على التوصل بأنفسهم إلى المطلوب استنتاجه أو اكتشافه من خبرات جديدة بالنسبة لهم، وهذا يبرز دور المعلم في توجيه مسار تفكير طلابه نحو اكتشافه من علاقات أو قوانين أو تعميمات معمارية وإنشائية جديدة، لذا ينبغي أن يسبق هذه الاستراتيجيات تخطيط واضح يحدد الهدف منها، وأن يكون لدي المعلم رؤية واضحة المعالم لكيفية توظيف آراء طلابه ووجهات نظرهم وصولا لتحقيق الأهداف وتنمية إمكانات دماغ المتعلم بإحداث تشعب في التفكير لينمي عادات العقل.

- **ثالثاً: عادات العقل** (Habits of Mind) **في علوم المعمارية والإنشائية**:

في غمرة الاهتمام بتنمية التفكير وبخاصة تنمية مهارات التفكير الناقد، والتفكير الإبداعي، وحل المشكلات، وتطبيقات نواتج أبحاث الدماغ، ظهر اتجاه جديد في الفكر التربوي الحديث يدعو إلى التركيز على تحقيق عدد من النواتج التعليمية، وقد ركز اصحاب هذا الاتجاه على ضرورة تنمية عدد من الاستراتيجيات التفكيرية أصبحت فيما بعد تعرف باتجاهات العادات العقلية أو نظرية العادات العقلية.

عادات العقل مشتقة من الدراسات البحثية المرتبطة بمهارات حل المشكلات، ومهارات اتخاذ القرار، ومهارات التفكير، فهي تركيبة من أعمال الباحثين في مجال التعليم، والفلسفة، وعلم النفس، والفنون أمثال: مارزانو Marzano وجلاس هورن وبارون Baron & Glathhorn ، إدوارد دى بونو Edward de Bono روبرت إنس Robert Ennis ، روبرت ستيرن برج Robert Sternberg ، ديفيد بيركنز David Perkins. وقد اتخذ الباحثون في دراستهم اتجاهات مختلفة فى دراسة التفكير، ولكن أهدافهم كانت متشابهة، والتي تمثلت فى وصف كيف يفكر الناس بطريقة أكثر مرونة وأكثر تفتح.

وبالتدريج تجمعت تلك الدراسات بواسطة "آرثر كوستا Costa Arthur" وأصبحت بعنوان "السلوك الذكى " وقد وصف فيها سبعة أنواع من السلوك الذكي يقوم بها الناس، ومع مزيد من البحث والقراءة توسعت القائمة الأساسية وانتقلت من سبعة إلى اثنى عشر ثم أربعة عشر ثم أصبحت ستة عشر في الوقت الحالي ويمكن أن يكون هناك المزيد من ذلك.

فيرى أدمس (Adams, 2006, P394) "أن عادات العقل تسمح للطالب بمرونة البحث عن الإجابة عندما لا يتمكن من معرفتها"، والعادة – كما هو معروف – شيء ثابت متكرر يعتمد عليه الفرد، فهي رغبة ثابتة في اللاوعي لأداء بعض الأفعال، وتستخدم العادة لتحقيق الراحة والروتين والسهولة" .

تعددت تعريفات العادات العقلية بتعدد وجهات النظر والاتجاهات التي تناولتها، وهي:

- الاتجاه الأول: يرى أن العادات العقلية نمط من السلوكيات الذكية يقود المتعلم إلى أفعال، وهي تتكون نتيجة لاستجابة الفرد إلى أنماط معينة من

المشكلات، والتساؤلات شريطة أن تكون حلول المشكلات أو إجابات التساؤلات بحاجة إلى تفكير، وبحث، وتأمل (Perkins, 2001).

- الاتجاه الثاني: يرى أن العادات العقلية تركيبة، تتضمن صنع اختيارات حول أي الأنماط للعمليات الذهنية التي ينبغي استخدامها في وقت معين، عند مواجهة مشكلة ما أو خبرة جديدة، تتطلب مستوى عاليا من المهارات لاستخدام العمليات الذهنية بصورة فاعلة، وتنفيذها، والمحافظة عليها. ويتفق هذا الاتجاه مع تعريف كوستا وكاليك حيث يعرفان العادات العقلية بأنها: القدرة على التنبؤ من خلال التلميحات السياقية بالوقت المناسب لاستخدام النمط الأفضل، والأكفأ من العمليات الذهنية من غيره من الأنماط عند حل مشكلة، أو مواجهة خبرة جديدة، وتقييم الفرد لفاعلية استخدامه لهذا النمط من العمليات الذهنية دون غيره أو قدرته على تعديله والتقدم به نحو تصنيفات مستقلة (Costa & Kallick,2000, B1, PP7-8)
- الاتجاه الثالث: يرى أن العادات العقلية هي الموقف الذي يتخذه الفرد بناء على مبدأ أو قيم معينة، حيث يرى الشخص أن تطبيق هذا الموقف مفيد أكثر من غيره من الأنماط، ويتطلب ذلك مستوى من المهارة في تطبيق السلوك بفاعلية والمداومة عليه، ومن هذا التعريف يتضح أن العادات العقلية تؤكد الأسلوب الذي ينتج به المتعلمون المعرفة، وليس على استذكارهم لها أو إعادة إنتاجها على نمط سابق (يوسف قطامي، وأميمة عمور،٢٠٠٥)، (أيمن حبيب، ٢٠٠٦، ص ص٣٩٧- ٣٩٨)، (ليلى عبد الله، ٢٠٠٨، ص٩) وتتمثل المهارات التي يستخدمها في مهارات: التنظيم الذاتي، التفكير الناقد، التفكير الإبداعي.

ومن ثمَّ تعرف عادات العقل فى هذا البحث بأنها: نمط من السلوكيات الفكرية الذكية التي يؤديها طالب المدرسة المعمارية بتلقائية، وتقوده الى أفعال انتاجية تساعده على مواجهه كافة المواقف والمشكلات المهنية لتحقيق الأهداف المطلوبة.

قدم كوستا وكاليك (Costa & Kallick, 2000, B1, PP21 - 39)، (Costa & Kallick, 2008, PP 15-85)، (Costa & Kallick, 2009, PP 8-13)، ستة عشر سلوكا ذكيا يطلق عليها عادات العقل، وهى مزيج من العمليات المعرفية ومهارات التفكير، هي: (المثابرة، والتحكم بالاندفاع، والاستماع بتفهم وتعاطف، والتفكير بمرونة، والتفكير حول التفكير "وما وراء المعرفة"، والاجتهاد من أجل الدقة، والتساؤل وطرح المشكلات، وتطبيق المعرفة السابقة في مواقف جديدة، والتفكير والتواصل بوضوح ودقة، وجمع البيانات باستخدام جميع الحواس، والابداع، والاستجابة بدهشة ورهبة، والإقدام على مخاطرة مسئولة، والتفكير التبادلي، وإيجاد الدعابة، والاستعداد الدائم للتعلم).

على الرغم من أهمية إكساب جميع عادات العقل للمتعلمين، إلا أن التجارب أكدت على أن بعض عادات العقل تتجمع مع بعضها البعض بصورة طبيعية لذا يجب أن لا يحاول المعلمون تعليم جميع عادات العقل الست عشرة مرة واحدة. وبدلا من ذلك يمكنهم انتقاء العادات التى يدخلونها بناءً على تقييمهم

لاحتياجات الطلاب والمحتوى وسياق الدرس (آرثر كوستا وبينا كاليك، ٢٠٠٠، ص١٦). ومن ثمَّ اختار الباحث ـ ولظروف البحث العلمي ـ ثلاث عادات عقلية وهي: الإبداع، والتساؤل وطرح المشكلات، وتطبيق المعارف السابقة على المواقف الجديدة، وقد اختارها فى ضوء أولوية الاحتياجات العقلية لطلاب المدرسة الثانوية الصناعية المعمارية "الصف الثالث"، وخصائصهم العقلية، وطبيعة الأهداف العامة لمادة الخرسانة وحساب الإنشاءات ومحتوى المقرر، والترابط والتلامس الواضح بينهما، والدراسات والبحوث السابقة. وفيما يلي عرض تفصيلي العادات العقلية التي تم اختيارها وهي:

- **العادة الأولى**: **الإبداع** – **التصور** –**الابتكار**: Creating – imaging – innovating

يسوق (Costa & Kallic,2000.B2,P19) ، (Costa & Kallic, 2008,p120) مجموعه من الكلمات المفتاحية المترادفة لعاده الإبداع، وهى الإتيان بالجديد – التصور – الابتكار) يعني تصور حلول للمشكلات بطريقة مختلفة وتفحص الإمكانات البديلة من عدة زوايا، والإقدام على المخاطر وتوسيع الحدود المدركة، والاندفاع بدوافع داخلية(شخصية المبدع) لا بدوافع خارجية، والعمل من أجل مواجهة التحدي لا من أجل المكافأة، والانفتاح على النقد وطلب التغذية الراجعة من الآخرين، والمثابرة من أجل تحقيق المزيد من الطلاقة والتفصيل والجدة والبساطة والحرفية والكمال، والجمال، والتناغم، والتوازن.

وتوفير البيئة المناسبة لتنمية عادة الإبداع يعد من أهم الأشياء التي تساعد الطلاب على إطلاق قدراتهم الإبداعية إذ يتطلب أن تكون البيئة مفعمة بالوسائل والأساليب التي تنمى الإبداع، وضرورة تعاون كافة الطلاب والمعلمين لخلق تلك البيئة، بيئة استراتيجيات التفكير المتشعب وفيها يتيح المعلم الفرصة للطلاب للمناقشة والحوار حول ما يتوصلون إليه من حلول وتحليلها وفحصها، من أجل حدوث وصلات جديدة بين الخلايا العصبية، مما يدعم بناء أنسجة عصبية في شبكة الأعصاب بالمخ، وفتح مسارات عقلية تنشا لتحرير إمكانات الإبداع وممارسة التفكير الأصيل، وتوليد اختيارات واحتمالات للأفكار والمشكلات كما تعنى البحث عن الجدة والطلاقة، كما أن ترك الطلاب يتخيلون ويتصورون أنفسهم فى مواقف وأدوار مختلفة يكون بمثابة الإعداد للحياة لأنهم ربما يقعون فى مثل هذه المواقف مستقبلا. من ثمَّ يعرف الباحث عادة الإبداع في الخرسانة وحساب الانشاءات بانها: توليد حلول متعددة ومتنوعة وغير روتينية للمشكلات المعمارية أو الإنشائية أو الأسئلة، وتوجيه مسارات التفكير أو تحويله؛ استجابة لتغيير متطلبات المشكلة، أي يكون الاهتمام فيه منصبا على تعدد الحلول وتنوعها وندرتها، ويتميز الأفراد الذين يمتلكون عادة الإبداع بسمات (يوسف قطامي،٢٠٠٥، ص ٥٢)، وهي:

- يتعامل مع عدد كبير من البدائل، وينفتح على عدد كبير من البيئات.
- يتصور أشياء ويراها محاكاة لأفكاره التي لم تظهر، ويظهر استعمالات جديدة لأشياء معروفة.
- يولد أفكارًا جديدة غير مألوفة من قبل، ويتصور حل المشكلة قبل ممارسة حلها.

- منفتح على أفكار الآخرين وبدائلهم. ومدفوع بدوافع ذاتية للوصول إلى الجمال واختراق المجهول.
- مثابر، منطلق، حرفي يسعى نحو الكمال، متوازن، بسيط، متجدد في تفكيره، يخلط الواقع بالخيال.
- يتصور المواقف ومكوناتها معًا في علاقات ذهنية متعددة ومتقدمة، يفكر بدورات ذهنية سريعة جداً.

• **العادة الثانية: التساؤل وطرح المشكلات**: Questioning and Posing Problems

وتعنى القدرة على العثور على المشكلات في الخرسانة وحساب الإنشاءات وطرح الأسئلة حولها وتوليد عدد من البدائل الإنشائية لحلها، التي من شأنها أن تملأ الفجوات القائمة بين ما يعرف الطالب وما لا يعرف، والميل إلى التساؤل وطرح أسئلة حول وجهات نظر بديلة، وطرح أسئلة تقيم ارتباطات وعلاقات سببية، وطرح مشكلات افتراضية. وانتباه العقل ووعيه بما حوله من مثيرات أكثر وأكثر عمقا، ومعرفة التضاربات والتناقضات والظواهر الموجودة في البيئة المعمارية وسبر غور الأسباب الدافعة لها.

إن عادة التساؤل وطرح المشكلات عادة عقلية مهمة تفرض نفسها فى كثير من مواقف الحياة العملية والمهنية التى يتعرض لها طلاب التعليم الصناعي (عمارة)، خاصة فى هذا العصر الذي يشهد ثورة تكنولوجية معمارية وإنشائية لم يشهدها العالم من قبل في الخامات والمعدات والعمليات والنظم الإنشائية أحدثت مثيرات متنوعة فى الكم والنوع تجعل من الطالب يبحث عن سبل متعددة لفهم العالم التكنولوجي الذي يحيا فيه، والبحث عن المشكلات فيه من أجل إيجاد حلول لها.

وهذا يحتاج إلى حساسية تجاه تلك المشكلات، وهنا يأتى دور استراتيجيات أسئلة التفكير المتشعب التى تقدم أسئلة مستقى من محتوى واقعي (حساب الإنشاءات) تجذب الطلاب إلى محاولة اكتشاف الغموض أو القضاء على الموقف المحير والرغبة فى طرح أسئلة من شأنها أن تعبر عما يريد الطالب معرفته والسعى للإجابة عليها، والقدرة على استنتاج المشكلات التى يمكن أن تنتج عن الموقف وهذا يعد بمثابة رؤية وحساسية للمشكلات التى يحلها بنفسه بدافع قوى لأنه هو الذي توصل إليها.

وعلى المعلم أن يحفز الطلاب على ذلك، وأن يترك لهم فرصة التعبير عن أنفسهم والمشاركة مع زملائهم فى طرح الأسئلة والإجابة عنها وطرح المشكلات الانشائية وحلها وهذا ينشئ جواً من الحوار والديمقراطية ويكون محفزًا للتعلم وداعيًا للتعلم المستمر الذي يفيد الطلاب فى حياتهم المهنية المستقبلية. ويتميز الأفراد الذين يمتلكون هذه العادة بسمات (يوسف قطامي، ٢٠٠٥، ص٣٧٢)، وهي:

- يبحث عن المشكلات لممارسة الرياضة الذهنية. ويجيد طرح الحلول للمشكلات التي تظهر.
- يسأل أسئلة دقيقة. ويسد الفجوة بين سلسلتين بطرح سؤال.
- يميز بين التشابهات والاختلافات. ويميز بين الموجود والممكن. ويولد أسئلة مختلفة.

- **العادة الثالثة: تطبيق المعارف السابقة على المواقف الجديدة**: Applying Past Knowledge to New Situation

تعني التعلم من التجارب السابقة لاستخلاص الخبرات عند تفسير أو مواجهة مشكلة ـ جديدة ـ محيرة، ومقارنة ما يتم عمله حاليا بتجارب مرت في الماضي أو بالإشارة إلى تلك التجارب، واسترجاع مخزون المعارف والتجارب كمصادر بيانات لدعم الآراء أو اعتماد نظريات تسهم في الإيضاح أو طرق لحل كل تحد جديد، والقدرة على استخلاص المعنى من تجربة ما والسير بها قدماً ومن ثمَّ تطبيقها على وضع جديد. ويجب على المعلم أن يعطى الطلاب وقتا كافيا لدعم وتجسيد التعلم الجديد وبناء هيكل معرفي جديد من خلال دمج المعلومات السابقة مع المعلومات الجديدة.

فعادة تطبيق المعارف السابقة على المواقف الجديدة يحتاجها طالب التعليم الصناعي (عمارة)، في مواقف حياته العملية والمهنية المتباينة، وذلك للتعلم من التجربة والفهم والتكيف مع الواقع المحيط، وهذا يساعد على تكوين بناءً معرفيًا في الذاكرة يستخدمها عندما يواجه مواقف جديدة متشابهة، ويتميز الأفراد الذين يمتلكون هذه العادة بسمات (يوسف قطامي، ٢٠٠٥، ص ٢٩٠) وهي:

- يتعلم كثيرًا من التجربة. ويستخدم الخبرات السابقة ليدعم أفكاره.
- يرجع إلى الماضى لفحص خبراته للوصول إلى المعالجة الجديدة.
- يستخدم أسلوب المشابهة فى فهم المشكلة الحالية لاختيار الحل المخزن لديه.
- يتبنى نظرية ذهنية أكثر تقدمًا بالاستناد إلى أدلة سابقة لديه.
- يُوصل الخبرات السابقة معاً مما يعمل على استمرار سلسلة الخبرات الذهنية معًا.

- **أهمية تنمية عادات العقل لدى طلاب التعليم الصناعي**:

أجمعت الدراسات كل من: (روبرت مارزانو ،٢٠٠٠ ، ص ١٧٩) ، (أيمن سعيد ٢٠٠٦ ، ص ص٤٣٠- ٤٣١) ، (إيمان عصفور ، ٢٠٠٨، ص ص ١٨٤–١٨٥) ، (Better School Australian, 2010) ، أهمية اكتساب المتعلمين عامة لعادات العقل ـ وطلاب المدارس المعمارية خاصة ـ حيث تساعد المتعلمين على:

- الشعور بالثقة بالذات وعدم القلق. والتفكير الإيجابي.
- تحمل مسؤولية نتائج السلوك، والتصرف بطريقة فعالة في معظم الأوقات.
- الجهد والمثابرة لإنجاز المهام، والسعي لبلوغ الأهداف المرجوة.

ويرى الباحث أن أهمية عادات العقل تكمن فى النقاط الآتية:

- التعامل بفاعلية مع كافة مواقف الحياة التى يمر بها الطلاب. وجعل الطلاب أكثر نجاحًا وذكاءً.
- مساعدة الطلاب على التصرف السليم فى السلوكيات الاجتماعية والمدرسية والتعليمية.
- جعل الطلاب أكثر تفتحًا ومرونة وفاعلين فى حل المشكلات واتخاذ القرارات.
- تعويد الطالب على استخدام قدراته العقلية في كافة جوانب الحياة.
- اكتساب الطلاب الشعور بأهميتهم واكتشاف قدراتهم الكامنة.

ومن ثمَّ فإن اكساب الطلاب عادات العقل يعد من الأهداف الرئيسية للمدارس الصناعية الفاعلة في الألفية الثالثة. فعادات العقل هي خليط من العمليات المعرفية ومهارات التفكير والمواقف والتلميحات والتجارب الماضية والميول التي يمتلكها الطالب ويمكن تنميتها من خلال مجموعه من استراتيجيات التعليم والتعلم بالإضافة الى توفير مناخ ايجابي لإشاعتها بين الطلاب بحيث تصبح جزءا لا يتجزأ من عملية التعليم والتعلم والبنية المعرفية لكل طالب.

- **إجراءات البحث**:

للإجابة عن أسئلة البحث، والتحقق من صحة فروضة، اتبعت الباحث الإجراءات التالية:

- **أولاً: تحديد الأسس التي يمكن الاستناد إليها عند استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في التدريس**:

يستند التدريس الفعال في إجراءاته إلى كل من: طبيعة المادة الدراسية، وخصائص المتعلم، ونواتج التعلم المستهدفة، والزمن المتاحة للتعلم، وطبيعة التخصص المهني، وفيما يلي توضيح ذلك:

- **طبيعة مادة الخرسانة وحساب الإنشاءات**:

الخرسانة وحساب الإنشاءات مادة ذات طبيعة تطبيقية يتميز محتواها بتطبيق النظريات وقوانين والمعايير والمواصفات في تصميم العناصر الإنشائية لكافة المنشآت التي تدعم أو تقاوم الأحمال وتطبيقاتها في ضوء كافة التأثيرات الاستاتيكية والديناميكية وعلاقتها بكافة تأثيرات البيئية.

يمثل حساب الإنشاءات أحد الفروع الهامة في علوم الهندسة الإنشائية، وأحد مكوناتها الأساسية اللازمة لإعداد الفني المعماري الماهر ـ في المرحلة الثانوية الصناعية ـ لما له من دور كبير في تنمية قدرات الطلاب العقلية وتزويدهم بالمفاهيم والمهارات الإنشائية الأساسية اللازمة لسوق العمل المعمارية، فيصب محور اهتمامها على دراسة كل من: مركز الثقل، وحساب عزم القصور الذاتي، وقوانين الاتزان، وأنواع الركائز، وأنواع الأحمال، وأنواع الكمرات والكوابيل وحساب ردود الأفعال، وحساب ورسم منحنيات القوي المختلفة، ودراسة العلاقة بين القوي الداخلية بالعناصر الإنشائية وتوزيع صلب التسليح بمناطق الشد، وحساب الأحمال على الكمرات والكوابيل والأعمدة الخرسانية المسلحة، وحساب ردود الأفعال والقوي الداخلية بعناصر الجمالونات المحددة إستاتيكيا.

إن دراسة مادة الخرسانة وحساب الإنشاءات يعمل على توسيع قدرات الطلاب العقلية وتنمية أساليب التفكير لديهم، وتتيح الفرص لهم لفهم وتفسر النظم الانشاء ومنطقية تركيب أعضائها، ولاكتشافات منظمة ومتتابعة تساعدهم على تمثيل وشرح ووصف وفهم عالم المنشآت الخرسانية والمعدنية المحيط بهم مما يسهم في بناء شخصياتهم المعمارية. وعلى ذلك فتحتل الخرسانة وحساب الإنشاءات " مكانة متميزة كمكونة رئيسة في مناهج المدرسة الثانوية الصناعية في جميع المراحل؛ وذلك لما تقدمه للطلاب من معارف، وعلاقات، وبصيرة

هندسية مفيدة في مواقف الحياة المهنية (شريف أبو المجد، وآخرون، ٢٠١٢، ص ص ٧- ٣١). كما يسمح محتواها بنمو المهارات الذهنية بنفس القدر وبذات الأهمية التي توجهها نحو نمو المهارات النفس حركية والوجدانية. وتسعى أهداف تدريسها إلى تحقيق المستويات العليا في كل جانب من جوانب النمو الثلاثة من أداء المهني للطلاب، وتنمية القدرة على التصرف الناجح في مواقف العمل المهني المختلفة.

- **خصائص طلاب المدرسة المعمارية**:

يقدم مقررات الخرسانة وحساب الانشاءات لطلاب المرحلة الثانوية الصناعية (عمارة) في الفترة العمرية ما بين (١٥ إلى ١٧ سنة) والتي تقابل مرحلة المراهقة من مراحل نمو الإنسان، وهي فترة تشهد طفرة في النمو الجسمي والفسيولوجي والاجتماعي والعقلي واستيقاظ الانفعالات والحاجات المختلفة ووضوح القدرات والإمكانيات الجسمية والعقلية وغيرها (علاء يسرى، ٢٠١٢، ص٣٧). ويعاني معظم طلاب في هذه المرحلة العديد من مشكلات عدم التكيف مع التغيرات السريعة المتلاحقة الجسمية والانفعالية التي تحدث في هذه المرحلة. ومن ثمَّ يصبح تنمية التفكير بمهاراته فى أثناء تدريس موضوعات الخرسانة وحساب الإنشاءات أمر فعال، لأنه يرتبط بمواقع العمل والانتاج بشكل مباشرة من جهة، ولأنه يساعد الطالب على نمو مهاراتها الذهنية من جهة أخرى، كعادات العقل: (الإبداع، التساؤل وطرح المشكلات، وتطبيق المعارف على مواقف جديدة) التي تمثل عادات مهمة من شأنها مساعدة الطلاب على التكييف الناجح مع المواقع العمل المهني. وتعد عادات العقل مهارات لها أهمية خاصة في محتوى الخرسانة وحساب الإنشاءات وذلك لدورها في إثراء الفكر وتنوعه وتعويده على نحو يساعد في حل المشكلات الانشائية واتخاذ القرارات الملاءمة؛ هذا فضلا عن ارتباطها بالتفكير المتشعب، والذي أصبح ينظر إليه الآن كعامل مدعم لإمكانات العقل البشري. وقد أشارت الدراسات السابقة على أن قدرة الطلاب في مرحلة المراهقة على ممارسة التفكير المتشعب أعلى من الطلاب في مرحلة الشباب والذين يتفوقون في ممارسة التفكير التباعدي، وعلى ذلك فإن تنمية التفكير المتشعب لطلاب المرحلة الثانوية الصناعية من المتوقع أن يكون فعالا على نحو أكبر من تناوله في المراحل التعليمية الأخرى.

- **النواتج التعليمية المستهدف تحقيقها من التدريس**:

يستهدف البحث الحالي نواتج تعليمية محددة من التدريس باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب، ويتوقع نموها في أداء الطلاب تتمثل في:

- مفاهيم الخرسانة وحساب الإنشاءات: التي تمثلت في صياغة أهدافها في المستويات المعرفية الثلاثة وفق تصنيف (وليم عبيد، ٢٠٠٩، ص٥٢)، وهي: مستوى أدنى (التذكر)، مستوى أوسط (الفهم، والتطبيق)، مستوى أعلى (التحليل، والتقويم والتركيب)، وعلى الاخص مستوى أعلى (مستويات التفكير العليا) بما يضمن رفع مستوى التحصيل وإثراء الفكر الإنشائي لدى الطلاب.
- بعض عادات العقل: التي تمثلت في (الإبداع، التساؤل وطرح المشكلات، وتطبيق المعارف السابقة على مواقف جديدة) وإن كان البحث يستهدف تنمية بعض عادات العقل، وإنما يست[illegible] الأعصاب على ابتكار شبكات

جديدة من الاتصالات بين الخلايا العصبية من خلال تدريس محتوى الخرسانة وحساب الانشاءات والتعرف على فاعلية ذلك في نمو (بعض عادات العقل) كمهارات التفكير.

- الاتجاه نحو المادة: نظرا لما تمثله من أهمية تعكس درجة اندماج الطلاب مع الانشطة التعليمية التي تمارس أثناء التدريس باستراتيجيات التفكير المتشعب، واهتمامهم بدراسة المادة، ويسعى البحث إلى التعرف كذلك على العلاقة بين التحصيل الدراسي وبين نمو عادات العقل والاتجاه نحو المادة.

- **التفكير المتشعب واستراتيجيات تدريسه في محتوى الخرسانة وحساب الانشاءات**:

يتناول البحث تنمية التفكير المتشعب وفق منظور حديث من خلال تدريس محتوى الخرسانة وحساب الانشاءات، وذلك باستخدام عدد من الاستراتيجيات التدريسية التي تسهم في تطوير إمكانات العقل، وتفتح مسارات جديدة للتفكير عبر خلايا الأعصاب، ومن بين المهارات التي يمكن توقع نموها (مهارات التفكير الإبداعي "الطلاقة ـ المرونة ـ الاصالة"، ومهارات التساؤل وطرح المشكلات، ومهارات تطبيق المعارف السابقة على مواقف جديدة)، وهي مهارات التي يتم قياسها من خلال اختبار المواقف.

ولأن البحث يتوجه بالاهتمام نحو التفكير المتشعب من أجل تطوير إمكانات العقل البشرى وتطوير عاداته، فإن الاستراتيجيات التي سيتم تناولها في إطار البحث هي التي أشار (Cardellichia & Field , 1997,pp33-73) التي تتمثل في: (التفكير الافتراضي ـ التفكير العكسي "الانقلابي" ـ التدريب على استخدام الأنظمة الرمزية المختلفة ـ التناظر ـ تحليل وجهات النظر ـ التكملة ـ التحليل الشبكي).

يتطلب تنمية التفكير المتشعب تنظيم لإجراءات التدريس على نحو يساعد على حدوث تعلم فعال في بنية العقل وتطوير عاداته، والذي أكدته بحوث العقل البشرى بنتائجها، وتسير إجراءات التدريس الفعال في ضوء كتاباتهم وفق التتابع التالي: الحصول على انتباه الطلاب، استدعاء التعلم السابق، تقديم التعلم الجديد، ربط التعلم الجديد بالتعلم السابق، تطبيق التعلم في مواقف جديدة، التأكد من حدوث التعلم، امتداد أثر التعلم. (تغريد عمران، ٢٠٠٢، ٥٢٥).

وتأسيساً على ما سبق عرضه فإن تدريس الخرسانة وحساب الإنشاءات باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية المعمارية يستندا إلى ما يلي:

- تحليل محتوى موضوعات المقرر في ضوء استراتيجيات التفكير المتشعب ومهاراته وعملياته.
- اختيار الموضوعات التي يتفق محتواها مع طبيعة العمليات الذهنية اللازم ممارستها عند استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب.
- تبنى عدد من مهارات التفكير (عادات العقل) المستهدف تنميتها في ضوء كل من: طبيعة المحتوى ونوعية الاستراتيجية المستخدمة في التدريس.

- تحديد أسلوب المتابعة والتقييم لعادات العقل المستهدف تنميتها لدى الطلاب.
- تنظيم إجراءات التدريس على نحو يساعد على حدوث التعلم وتنمية التفكير المتشعب في آن واحد.

ويستند عرض إجراءات التدريس باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب - يوضح شكل (١) - إلى ما يلي:

- إثارة دافعية المتعلم: والحصول على انتباهه، وذلك من خلال تهيئة ملائمة للطلاب يتبعاها تقديم منطقي مناسب للدرس ثم إعلان الطلاب بأهداف الدرس، أهداف قياس عادات العقل في محتوى الخرسانة وحساب الإنشاءات، والأهداف التي تعكسي العمليات الذهنية المتطلبة لممارسة التفكير المتشعب مثل (تذكر أكبر عدد ممكن من المشكلات الإنشائية التي تواجه في الدراسة، وإعادة تصنيفها في محاور مخالفة لما تم مناقشة في الفصل وطرح أسئلة لحلها وتقديم مقترحات اعتمادا على معلومات سابقة.
- استدعاء التعلم السباق: وذلك للتعرف على مداه من حيث الاتساع والنوع، ومدى صحته، وتعديل الأجزاء التي تحتاج إلى ذلك، ويعد ذلك أمر ضروري ومهم لرفع حالة الاستعداد العقلي لدى الطلاب، ومن ثم التهيئة لممارسة عمليات التفكير المتشعب، ويمكن استخدام الأسئلة المفتوحة الإجابة في هذه المرحلة من التدريس.
- تقديم التعلم الجديد: والذي يقدم وفقاً لنوعه فالتعلم ذو الطبيعة النظرية يستخدم في إطاره استراتيجيات التدريس المناسبة لطبيعته مع مزجها باستراتيجيات التفكير المتشعب في خلق بيئة صفية ثرية ومتجاوبة.
- ربط التعلم الجديد بالتعلم السابق: بطرق ذات معنى تمكن العقل من استيعابها على نحو سليم وذلك من خلال أسئلة مثل (كيف يمكن الاستفادة مما تعلمناه اليوم حول هذا الموضوع، ما المعنى أو جدوى من دراسة هذا الموضوع، وما علاقة هذا الموضوع بالموضوع السباق؟) مع توفير الوقت الملائم لتعلم عادات العقل وممارستها.
- التأكيد على حدوث التعلم: وربطه بواقع العمل المهني للطلاب من خلال ورش العمل والمعمل والأنشطة العملية والورقية. ومتابعة مسار التعلم، وتوفير النقاش المستمر داخل الصف.
- تطبيق التعلم في مواقف جديدة: ربطه بواقع العمل المهني للطلاب من خلال الورشة التي تساعد على إثراء الفكر بالعديد من الأفكار المتنوعة. مع توفير بيئة تفكيرية مفعمة بالفكر.
- التأكد على حدوث التعلم: باستخدام تقييم مناسبة، والاسئلة ذات النهايات المفتوحة، وأنشطة الاختيار من متعدد، ... وغيرها.

يراعى في كل مرحلة من مراحل التدريس دمج التعلم الأكاديمي باستراتيجيات التفكير المتشعب والسعي وراء تحقيق أهداف التفكير المتشعب في محتوى الخرسانة وحساب الإنشاءات والمتابعة والتقييم المستمر من خلال مواقف التعلم لكل من التعلم [illegible] كير المتشعب.

تأسيساً على ما سبق من تحديد أسس استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الخرسانة وحساب الإنشاءات يكون الباحث قد أجاب على السؤال الأول من أسئلة البحث.

- **ثانياً: التدريس باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب**

تطلب تدريس (الخرسانة وحساب الإنشاءات) باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب ما يلي:

- الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة التي اهتمت باستراتيجيات التفكير المتشعب بصفة عامة وتنمية بعض عادات العقل والتحصيل الدراسي والخرسانة وحساب الإنشاءات بصفة خاصة.
- اختيار المحتوى العلمي: تحليل محتوى مقرر (الخرسانة وحساب الإنشاءات) واختيار الموضوعات التي تلاءم طبيعة محتواها مع استراتيجيات التفكير المتشعب والتي يمكن استخدام أكثر من استراتيجية في تدريسها، وتم تحديد المفاهيم الخاصة لكل درس من الدروس.

وقد أسفرت نتائج تحليل المحتوى عن اختيار أربعة وحدات تدريسية يندرج تحتها (١٩) موضوع من المقررة على الطلاب العام الدراسي (٢٠١٣ ، ٢٠١٤) ، التي تحددت في الموضوعات التالية:

جدول (١) نتائج تحليل المحتوى عن اختيار موضوعات التي تم تناولها في تجربة البحث

م	الوحدات التدريسية	أسبوع	استراتيجيات التفكير المتشعب
١.	حساب ردود الأفعال	٦	التفكير الافتراضي. والتفكير العكسي. استخدام الأنظمة الرمزية. والتناظر - وتحليل وجهات النظر.
٢.	حساب ورسم منحنيات القوي المختلفة	٣	التفكير الافتراضي. والتفكير العكسي - استخدام الأنظمة الرمزية - التكملة - التحليل الشبكي.
٣.	العلاقة بين القوي الداخلية بالعناصر الإنشائية وتوزيع صلب التسليح	٤	التفكير الافتراضي. التفكير العكسي. استخدام الأنظمة الرمزية. تحليل وجهات النظر - التحليل الشبكي.
٤.	حساب الأحمال على الكمرات والأعمدة	٣	التفكير الافتراضي. التفكير العكسي. استخدام الأنظمة الرمزية - التناظر - تحليل وجهات النظر - التحليل الشبكي.
	الإجمالى	١٦	

وذلك لأن الموضوعات مجالات رئيسة في معايير محتوى مادة الخرسانة وحساب الإنشاءات والتي تمثل جانبا مهما من البنية المعرفية للطالب المعماري - وتتضمن العديد من:

- موضوعات الخرسانة وحساب الإنشاءات: ذات الأهمية والمرتبطة ارتباط مباشرة بالتكوين المهني الإنشائي للطالب المعماري، والمطلوبة في سوق العمل المعمارية.
- المهارات الإنشائية ومهارات الرسم: ومهارات التعبير عن الافكار الإنشائية بالرسوم وتقدم الحلول في موقف إنشائية أثناء قراءة أو فهم أو استنتاج الأفكار في النظم الإنشائية.
- الرموز والقوانين المجردة: وبالتالي فإن استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب سوف تيسر للطالب فهمها واستيعابها وعدم نسيانها.

- زمن تدريس الموضوعات: مناسب "(٤٨) حصة دراسية" مما يتيح الفرصة للتدريب على عادات العقل، وأن تأخذ صفة الاستمرارية والاستدامة لدى الطلاب.

- تحديد الأهداف العامة للدروس: تحديد الأهداف التعليمية لدروس الموضوعات التجريبية حيث قسمت هذه الاهداف إلى أهداف معرفية، ومهارية ووجدانية، وقد صيغت هذه الأهداف صياغة إجرائية سلوكية في ضوء الأهداف العامة التي حددتها وزارة التربية والتعليم (المرحلة الثانوية الصناعية المعمارية نظام السنوات الثلاثة)، أن تُعبر عن تنمية عادات عقلية الثلاثة (هدف البحث) وتلائم طبيعة استراتيجيات التفكير المتشعب.

- تنظيم دروس الوحدات التجريبية: تم تنظيم الدروس وفق المراحل السابق الإشارة إليها في الأسس التي استند إليها استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الخرسانة وحساب الإنشاءات، وبما يحقق التسلسل المنطقي للمعارف والمهارات التي تتضمنها، وبيان البناءً التتابعي لدروس الوحدةٍ بحيثٍ تزداد وتنمو جوانب التعلم من درس إلى آخر، كما تزداد أتساعا وتنوعا وعمقا في نفس الوقت.

- تصميم الأنشطة التعليمية في كل درس: في ضوء المعايير العلمية المحققة لأهداف استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مفاهيم الخرسانة وحساب الإنشاءات وعادات العقل وتسمح بالممارسة الجماعية والفردية من قبل الطلاب. وأن تكون ملائمة لطبيعتهم وخصائصهم، إلى جانب تنوعها والتي يتطلب الوصول إلى حلها بأكثر من طريقة، بهدف تنمية التفكير للوصول لمستويات أعلى للتحصيل.

- المواد والوسائل التعليمية: قام الباحث بتصميم بعض الوسائط التعليمية في ضوء إجراءات استراتيجيات التفكير المتشعب شملت برامج كمبيوترية، ومواقع على الانترنت، وأقراص مرنة CD الصور، ولوحات الرسم المعماري والتنفيذي، والنماذج ... وغيرها مرتبطة بموضوعات الوحدات الأربعة، وروعي عند اختيار الوسائط التعليمية أن تتناسب مع الأهداف المطلوب تحقيقها، وأن تكون متنوعة، لتلائم خصائص واحتياجات الطلاب، وتتسم بالحداثة.

- أساليب التقويم: وتهدف إلى التعرف على مدى تحقيق الطالب لأهداف الوحدات الأربعة، وتم تحديد أساليب التقييم وأدواته في كل درس من الدروس، وتتطلب مصاحبة أساليب التقييم للتدريس بصورة مستمرة من خلال ملاحظة أعمال الطلاب، وفحص إنتاجهم، وتصحيح خطائهم، وقياس مدى استيعابهم للمفاهيم والتعميمات والمهارات ونمى عادات العقل، ومدى قدرتهم على توظيف هذه المعارف في حل المشكلات الإنشائية بصورة إبداعية، وذلك من خلال الأنشطة والتدريبات داخل الدرس، والتمرينات عقب كل درس، بالإضافة إلى التقويم النهائي والمتمثل في: (الاختبار التحصيلي – اختبار مواقف "عادات العقل" – مقياس الاتجاه نحو المادة).

- ضبط الوحدات الأربعة التجريبية خلال الآتي:

- عرض الوحدات في صورتها الأولية على بعض المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس العمارة، وفى مجال الهندسة المعمارية، وفى مجال تنمية التفكير، وذلك للتعرف على مدى ملاءمة ما بها من أنشطة للطلاب ومدى ارتباط الأنشطة بمحتوى الدروس، بالإضافة إلى مدى ملاءمة الصياغة اللغوية لمستوى الطلاب، وكذلك أساليب التقويم المقترحة لمحتوى الوحدات وأهدافها، والحكم على معطيات نمو المفاهيم الإنشائية وعادات العقل.
- التجريب الاستطلاعي للوحدات: وفيه قام الباحث بتدريس بعض دروس الوحدات لعينة استطلاعية بلغ عددها (١٥) طالبا بمدرسة " القاهرة الصناعية المعمارية " بحي دار السلام، وذلك بهدف التعرف على مدى ملاءمة ما بها لواقع التعلم، بالإضافة إلى التعرف على المشكلات التي قد تواجه أو تعوق سير التجربة الأساسية للبحث، وتحديد زمن تجريب دروس الوحدات، وقد أبدى الطلاب بعض الملاحظات تمثلت في صعوبة بعض المشكلات الإنشائية وغموضها.
- الوحدات الأربعة التجريبية في صورتها النهائية: في ضوء مقترحات وآراء السادة المحكمين، وفي ضوء نتائج التجربة الاستطلاعية أجرى الباحث بعض التعديلات في محتوى الوحدات الأربعة التجريبية، وبذلك أصبحت الوحدات في صورتها النهائية (ملحق ١).

- **ثالثاً بناء أدوات البحث**:

يتضمن هذا الجزء عرضًا تفصيليًا لخطوات بناء أدوات البحث، وهي: (اختبار تحصيلي ـ اختبار عادات العقل "اختبار مواقف" ــ مقياس الاتجاهات نحو مادة الخرسانة وحساب الإنشاءات):

- **الاختبار التحصيلي**:

مر إعداد الاختبار التحصيلي بعدة خطوات يمكن تلخيصها فيما يلي:

- الهدف من الاختبار: قياس مدى استيعاب طلاب الصف الثالث بالمرحلة الثانوية الصناعية المعمارية " عينة البحث" لمحتوى مقرر الخرسانة وحساب الإنشاءات عند مستويات المعرفية لتصنيف وليم عبيد (وليم عبيد،٢٠٠٩، ص٥٢)، في ثلاثة مستويات معرفية وهي: (المستوى الأدنى "التذكر" ـ المستوى الأوسط "الفهم، والتطبيق"ــ المستوى الأعلى "التحليل، والتقويم والتركيب")، هذا، وأيضا لمعرفة فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في رفع مستوى التحصيل بصفة عامة وبصفة خاصة في المستوى الثالث (الأعلى). والجدول (٢) يوضح أرقام الأسئلة ومستوياتها المعرفية.
- صياغة مفردات الاختبار: تمت صياغة المفردات على نمط الاختيار من متعدد رباعي البدائل، ونمط الأسئلة المقالية القائمة على المشكلات. وبعد صياغة أسئلة الاختبار، وترتيبها وضعت تعليمات الاختبار بلغة سهلة ومناسبة لمستوى الطلاب من بيانات وتعليمات عن المفحوص وطريقة الإجابة عن الأسئلة وضرورة تجنب التخمين في الإجابة عن الأسئلة وغيرها من تعليمات الاختبار.

جدول (2) مواصفات الاختبار التحصيلي

الوحدات	الموضوعات	أرقام الأسئلة ومستوياتها المعرفية: الأدنى: (التذكر)	الأوسط: (الفهم، التطبيق)	الأعلى: (التحليل، التقييم، التركيب)	المجموع	النسب المئوية للموضوعات	النسبة المئوية للوحدة
حساب ردود الافعال للكمرات والكوابيل	الركائز ـ الأحمال	4، 2،3،5	1، 21		6	%15	%40
	الكمرات ـ الكوابيل ـ قوانين الاتزان		23 ،22،15		3	%7.5	
	المحملة بأحمال مركزة ـ أحمال موزعة		24،25	28،35	4	%10	
	المحملة بأحمال مركبة			26 ، 27، 29	3	%7.5	
حساب ورسم منحنيات القوي العمودية والقص وعزم الانحناء	حساب ورسم منحنيات القوي العمودية	6		32	2	%5	17.5
	حساب ورسم منحنيات قوي القص	7		37	2	%5	
	حساب ورسم منحنيات عزم الانحناء	8	16	36	3	%7.5	
القوي الداخلية للعناصر الإنشائية وتوزيع صلب التسليح	القوى الداخلية	14			1	%2.5	%15
	اجهاد الناجمة عن القوي العمودية		10		1	%2.5	
	اجهاد الناجمة عن القوي القص		11	33	2	%5	
	اجهاد الناجمة عن عزوم الانحناء		12	34	2	%5	
حساب الأحمال على الكمرات والأعمدة	الاحمال الميتة ـ الاحمال الحية	31 ،30		13	3	%7.5	%27.5
	البلاطات في اتجاه واحد		9، 17، 19	38	3.5	%8.75	
	البلاطات في اتجاهين		9، 18، 20	39، 40	4.5	%11.25	
المجموع	19 موضوع	10	16	14	40		
النسب المئوية للأسئلة		%25	%40	%35		%100	

- صدق الاختبار: تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من ذوي الاختصاص في مجال المناهج وطرق تدريس (العمارة)، وذلك للتحقق من مدى ملاءمة الاختبار لطلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي المعماري، وأيضا سلامة المفردات، وكان للسادة الخبراء بعض الملاحظات، تمَّ مراعاة هذه الملاحظات عن إعداد الصورة النهائية للاختبار.
- التجريب الاستطلاعي للاختبار: طبق الاختبار في صورته المبدئية على عينة من طلاب الثالث بمدرسة القاهرة الفنية المعمارية بحي دار السلام (غير عينة البحث) وذلك لتحديد:
- ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار بعد تصحيحه باستخدام معادلة "كيودر، ريتشاردسون – Kuder & Richardson" (رجاء أبو علام، ٢٠٠٦، ص ٤٧٤) ووجد أنه يساوى "٠,٨٢" وهذا يشير إلى هذا الاختبار له درجة عالية من الثبات، مما يدل على إمكانية تطبيق الاختبار.
- زمن الاختبار: تبين أن الزمن المناسب لانتهاء جميع الطلاب من الإجابة عن جميع مفردات الاختبار هو (١٢٠) دقيقة. وبذلك يكون الاختبار في صورته النهائية ملحق رقم (٢) والجدول التالي يبين نوع الأسئلة، وعددها، ودرجة كل سؤال، وزمن الاختبار.

جدول (٤) يوضح نوع الأسئلة وعددها ودرجة كل سؤال وزمن الاختبار لكل وحدة من الوحدات الأربعة

نوع الأسئلة	عدد الأسئلة في الوحدات				عدد الأسئلة	الدرجات	الزمن التقريبي
	الوحدة الأولى: حساب ردود الافعال	الوحدة الثانية: حساب ورسم منحنيات القوى	الوحدة الثالثة: علاقة القوي بصلب التسليح	الوحدة الرابعة: حساب الأحمال على الكمرات والأعمدة			
الاختيار من متعدد	١٦	٥	٦	٨	٣٥	٧٠	٧٠
حل المشكلات	٢		٠	٣	٥	٣٠	٥٠
إجمالي الأسئلة	١٦	٧	٦	١١	٤٠	١٠٠	١٢٠

- **اختبار عادات العقل " اختبار مواقف ":**

قام الباحث بإعداد اختبار عادات العقل وفقاً للخطوات التالية:

- **الهدف من الاختبار:** قياس مدى نمو بعض عادات العقل وهي: (الإبداع – التساؤل وطرح المشكلات – تطبيق المعارف السابقة على المواقف الجديدة) لدى طلاب المدرسة الثانوية الصناعية المعمارية الصف الثالث تخصصات (إنشاءات معمارية – بناء وتشطيبات) بعد دراستهم للوحدات المعدة في ضوء استراتيجيات التفكير المتشعب من كتاب مادة الخرسانة وحساب الإنشاءات مقارنة بالمجموعة الضابطة.
- **تحديد أبعاد الاختبار:** في ضوء الكتابات والدراسات السابقة (روبرت مارزانو،٢٠٠٠)، (آرثر كوستا وبينا كاليك،٢٠٠٠)، (منذور عبد السلام،٢٠٠٢)، (يوسف جلال،٢٠٠٤)، (يوسف قطامى،٢٠٠٥)، (محمد نوفل،٢٠٠٨)، (إيمان عصفور: ٢٠٠٨)، (ابتهال عمران،٢٠٠٨) التي تمت في مجال عادات العقل، والأهداف العامة لمادة الخرسانة وحساب الإنشاءات، وطبيعة طلاب فقد اختار الباحث تلك العادات وقد تم صياغة تعريف إجرائي لكل عادة على النحو التالي:

- عادة "الإبداع": هى قدرة الطالب على إنتاج أكبر عدد من الأفكار أو الحلول المرتبطة بالموقف المعروض في مجال الخرسانة وحساب الإنشاءات والتي تعبر عن مدى الطلاقة والمرونة والأصالة فى التفكير".
- عادة "التساؤل وطرح المشكلات": "وهي قدرة الطالب على طرح العديد من التساؤلات التى تساعد فى تفسير الموقف وإزالة الغموض أو الاستفسار عن شيء ما في مجال الخرسانة وحساب الإنشاءات، وطرح العديد من المشكلات التى توضح رؤيته أو حساسيته تجاه المواقف المعروضة.
- عادة "تطبيق المعارف السابقة على المواقف الجديدة ": هى قدرة الطالب على تذكر تجربة أو موقف سابق لتوضيح معنى ما عن طريق الاستعانة بالمخزون المعرفى الذي لديه لتدعيم ما يقوله، وتطبيق المعرفة والمعلومات السابقة التى تعلمها فى مواقف جديدة" في مجال الخرسانة وحساب الإنشاءات.

- **صياغة مواقف الاختبار:** قام الباحث بإعداد مجموعة من المواقف تدور حول عادات العقل الثلاث السابقة في مجال الخرسانة وحساب الإنشاءات، وكل موقف يتضمن فراغات يقوم الطالب بملئها حسب ما هو مطلوب منه حسب كل موقف.

- **وضع تعليمات الاختبار: قد راعى الباحث فى إعداد التعليمات أن تكون واضحة ومباشرة وقصيرة ومناسبة للطلاب. وجاءت التعليمات فى الصفحة الأولى من كراسة الاختبار فى الملحق (٣).**
- **صدق الاختبار: تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في طرق تدريس العمارة، وعلم النفس التربوي، وذلك للتحقق من صدق محتوى الاختبار كأداة لقياس عادات العقل، ومدى ملاءمته لطلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي (المعماري)، وقد كان للسادة الخبراء بعض الملاحظات، رعيت هذه الملاحظات عند إعداد الصورة النهائية للاختبار.**
- **التجريب الاستطلاعي للاختبار: طبق الاختبار في صورته الأولية على نفس العينة التي طبق عليها الاختبار التحصيلي، وذلك لتحديد:**

- **ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة كيودر ريتشارد سون، ووجد أنه يساوى (٠,٨٨)، وهذا يشير إلى أن الاختبار له درجة عالية من الثبات، مما يدل على إمكانية تطبيقه.**
- **زمن الاختبار: تبين أن الزمن المناسب لانتهاء جميع الطلاب من الإجابة عن جميع أسئلة الاختبار هو (٩٠) دقيقة، وبذلك يكون الاختبار عادات العقل في الصور النهائية(ملحق ٣) ، يحتوي على (١٨) موقفا موزعة على النحو التالى:**

جدول (٥) عدد مواقف اختبار عادات العقل وتوزيعها على أبعاد الاختبار

العادة	الإبداع	التساؤل وطرح المشكلات	تطبيق المعارف السابقة على المواقف الجديدة
عدد المواقف	٦	٦	٦
أرقام المواقف	١ إلى ٦	٧ إلى ١٢	١٣ إلى ١٨

- **قواعد تصحيح اختبار عادات عقل: راعى الباحث أن تكون طريقة تصحيح الاختبار واضحة ومحددة، ويتم تصحيح المواقف بعد استبعاد الأفكار غير صحيحة أو غير مقبولة أو الإجابات التى ليس لها علاقة بالموقف المعروض وطريقة التصحيح كالآتي:**

- **عادة الإبداع: تم قياس هذه العادة وفق القواعد الاتية:**

جدول (٦) يوضح قواعد قياس عادة الإبداع

م	مهارات عادة الإبداع	قواعد تقدير الدرجات					
١	الطلاقة	تقدر كل فكرة أو حل يكتبه الطالب أو كل استجابة **بدرجة واحدة**، ويقدر مجموع الدرجات بعدد الاستجابات مع استبعاد الاستجابة الصادرة عن جهل أو غموض.					
٢	المرونة	تقدر بمدى استجابات الطالب لكل فكرة أو حل متنوع ومختلف وليس من نوع واحد يحسب له **درجتان** لكل مجموعة من الاستجابات التى تنتمى لفئة واحدة من الأفكار.					
٣	الأصالة	تقدر بالأفكار الأصيلة تبعا للتكرار الإحصائي للاستجابة، فكلما كان تكرار الاستجابة أقل في المجموعة التي ينتمي إليها الطالب كانت **درجته** في الأصالة أكبر ، ويتضح ذلك من خلال ما يلي:					
		النسبة المئوية للتكرارات	١٠٪- فأقل	١٠٪- أقل من٢٠٪.	٢٠٪- أقل من ٣٠٪	٣٠٪- أقل من٤٠٪.	٤٠٪- فأكثر
		درجة الأصالة	٤	٣	٢	١	صفر

- عادة التساؤل وطرح المشكلات: تم قياس هذه العادة وفق القواعد الاتية:

جدول (٧) يوضح قواعد قياس عادة التساؤل وطرح المشكلات

م	مهارات عادة التساؤل وطرح المشكلات	قواعد تقدير الدرجات
١	طرح التساؤل	تقدر لكل سؤال جديد يكتبه الطالب تحسب له درجة واحدة، والمطلوب (٣) أسئلة، ومن ثم يكون لكل موقف (٣) درجات.
٢	طرح المشكلات	تقدر لكل مشكلة جديدة يكتبها الطالب تحسب له درجة واحدة، والمطلوب (٣) مشكلات، ومن ثم يكون لكل موقف (٣) درجات.
	الموقف الواحد	درجة الموقف الواحد (٦) درجات، والإجمالي (٣٦) درجة.

- عادة تطبيق المعارف السابقة على مواقف جديدة: تم قياس هذه العادة وفق القواعد الاتية:

جدول (٨) يوضح قواعد قياس عادة تطبيق المعارف السابقة على مواقف جديدة

م	مهارات عادة تطبيق المعارف السابقة	قواعد تقدير الدرجات
١	المواقف الجديدة	كل موقف جديد يأتي به الطالب تحسب له درجة واحدة (١)، والمطلوب (٣) مواقف جديدة، ومن ثم يكون لكل موقف (٣) درجات. وإجمالي درجات المواقف (١٨) درجة.

- **إعداد مقياس الاتجاه نحو المادة**:

- الهدف من المقياس: التعرف على مقدار التغير الذي طرأ على اتجاهات الطلاب عينة البحث (المجموعة التجريبية) قبل وبعد التدريس باستخدام استراتيجيات تنمية التفكير المتشعب نحو مادة الخرسانة وحساب الإنشاءات، مقارنته بمقدار التغير في الاتجاهات طلاب العينة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية.
- أبعاد المقياس: بالاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت قياس اتجاهات الطلاب نحو مادة دراستهم، تم اشتقاق أربعة محاور أساسية للمقياس هي: (أهمية المادة بموضوعاتها وكتبها وأنشطتها، وقيمة المادة النفعية وأثرها المهني على الطالب، والممارسات العملية والأنشطة والمهارات فيها، والاتجاه نحو معلم المادة)، وهذه المحاور يمكن تنميتها من خلال استراتيجيات تدريسية فعالة والأنشطة التعليمية الجديدة على واقع التدريس التقليدي للمادة.
- صياغة مفردات المقياس: تم صياغة المقياس في صورته المبدئية حيث كان يتكون من (٦٢) عبارة نصفها عبارات إيجابية تقيس الاتجاهات الإيجابية، والنصف الآخر عبارات سلبية تقيس الاتجاهات السلبية، ووزعت حول محاور المقياس في صورة جدلية تختلف حولها وجهات النظر، وقد درجت الإجابة على عبارات المقياس تدريجيا ثلاثيا وفق طريقة "ليكرت Likert " لتحديد درجة الموافقة لكل عبارة من العبارات وهي (موافق - غير متأكد - غير موافق).
- صدق المقياس: تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في طرق تدريس العمارة، وعلم النفس التربوي، وذلك للتحقق من صدق محتوى المقياس، ومدى ملاءمته للطلاب، وقد كان للسادة الخبراء بعض الملاحظات، رعيت هذه الملاحظات عند إعداد الصورة

النهائية للمقياس كما تم عرض المقياس على عينة استطلاعية من الطلاب ـ غير مجموعة البحث ـ للتأكد من مناسبته لهم، فتبين مناسبة المقياس لهم.

- حساب ثبات المقياس: تم حساب معامل ثبات كل عبارة من عبارات المقياس والمقياس ككل باستخدام معادلة ألفا- كرونباخ، وبلغت نسبته (٠,٨٧٢) وهى درجة دالة عند "١,٠" مما يدل على أن المقياس له درجة عالية من الثبات. وهي قيمة يمكن الوثوق بها
- زمن المقياس: لجميع الطلاب هو خمسة وأربعون دقيقة للانتهاء من جميع أسئلة المقياس
- الصورة النهائية للمقياس: يحتوى المقياس على"٦٠" عبارة (إيجابية، سلبية)، تعرض عباراته بصورة عشوائية، وحدد الإجابة للإجابة على المقياس ثلاثة مستويات هي: (موافق - غير متأكد - غير موافق). تحتسب درجاتها (١،٢،٣) للعبارات الإيجابية، و(٣،٢،١) للعبارات السلبية، والدرجة الكلية (١٨٠) درجة، والدرجة الصغرى(٦٠)، وبذلك أصبح المقياس في صورته النهائية ملحق رقم (٤) ، والجدول التالي يوضح توزيع مفردات المقياس على الأبعاد الأربعة :

جدول (٩) توزيع مفردات مقياس اتجاهات الطلاب نحو مادة الخرسانة وحساب الإنشاءات على الأبعاد الأربعة للمقياس

م	البُعد	أرقام المفردات الموجبة	العدد	أرقام المفردات السالبة	العدد	الإجمالي	النسبة المئوية
١	أهمية المادة بموضوعاتها وكتبها	١ - ٩ - ٢٠ - ٢٩، ٣٦ - ٤٠ - ٤٩ - ٥٢	٨	٤ - ١٧ - ٢٢ - ٣٥ - ٤٢ - ٥٠ - ٥٥ - ٥٧	٨	١٦	٪ ٢٦,٧
٢	قيمة المادة النفعية	٢ - ١٥ - ١٦، ٢٣ - ٢٨ - ٣٤، ٤٦	٧	٣ - ١٠ - ٤٣ - ٢١ - ٤١ - ٣٠ - ٤٨	٧	١٤	٪ ٢٣,٣
٣	الممارسات العملية للمادة	٥ - ١٢ - ١٨، ٢٤ - ٣٣ - ٣٧، ٤٥ - ٥١	٨	٧ - ١٤ - ٢٧ - ٣٨ - ٤٤ - ٥٤ - ٥٨ - ٦٠	٨	١٦	٪ ٢٦,٧
٤	معلم المادة	٨ - ١٣ - ٢٥ - ٤٣ - ٣١ - ٥٣ - ٥٦	٧	٦ - ١١ - ١٩ - ٢٦ - ٣٢ - ٣٩ - ٥٩	٧	١٤	٪ ٢٣,٣
المجموع الكلى			٣٠		٣٠	٦٠	٪ ١٠٠

- **رابعاً: التصميم التجريبي، وعينة البحث:**

- منهج البحث: استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المعالجات التجريبية القبلية، والبعدية من خلال المجموعتين التاليتين:

- المجموعة التجريبية: وتضم طلاب المدرسة الثانوية الصناعية المعمارية الصف الثالث تخصصات (إنشاءات معمارية – بناء وتشطيبات) الذين يدرسون وحدات: حساب ردود الأفعال، وحساب ورسم منحنيات القوي، والقوي الداخلية وصلب التسليح، وحساب الأحمال على الكمرات والأعمدة، موضع التجريب وافقا لاستراتيجيات التفكير المتشعب.
- المجموعة الضابطة: وتضم مجموعة طلاب الصف الثالث تخصصات (إنشاءات معمارية – بناء وتشطيبات) الذين يدرسون نفس الوحدات بالطريقة المعتادة.

- متغيرات البحث: حدد الباحث متغيرات البحث فيما يلي:
  - متغيرات البحث المستقلة: التدريس باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب. والتدريس بالطريقة المعتادة.
  - متغيرات البحث التابعة، وهي:
    - ✓ تحصيل الخرسانة وحساب الإنشاءات كما يقيسه اختبار التحصيلي.
    - ✓ عادات العقل، وبالتحديد: التساؤل وطرح المشكلات، والإبداع، وتطبيق المعارف السابقة على مواقف جديدة. كما يقاسها اختبار المواقف "عادات العقل".
    - ✓ الاتجاه نحو المادة كما يقاسها بمقياس الاتجاه نحو المادة.
- عينة البحث: تم اختيار عينة البحث من طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي (المعماري) تخصصات (إنشاءات معمارية – بناء وتشطيبات) وقد تم اختيار شعبتين معماريتين لقياس أثر التخصص على متغيرات البحث الثلاثة، وفقا للجدول التالي:

جدول (١٠) اختيار عينة البحث وعددها

المدرسة	الشعبة	المجموعات التجريبية		المجموعات الضابطة		ملاحظات
		الفصل	العدد	الفصل	العدد	
مدينة نصر الثانوية الصناعية الجديدة (بنين) بحي مدينة نصر بإدارة مدينة نصر التعليمية شرق	إنشاءات معمارية	١٠/٣	٣٠	١١/٣	٢٩	تم إجراء تجربة البحث في العام الدراسي ٢٠١٤/٢٠١٣
	بناء وتشطيبات	١٢/٣	٢٨	١٣/٣	٢٩	
	إجمالي العينة	٢	٥٨	٢	٥٨	

- **خامساً: تنفيذ تجربة البحث:**
- التطبيق القبلي لأدوات البحث: تم تطبيق أدوات البحث على كل من المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة، حيث بدأ التطبيق يوم الاثنين الموافق ٢٠١٣/١١/١١م، وانتهى يوم الخميس الموافق ٢٠١٣/١١/١٤م، وذلك للحصول على المعلومات القبلية التي تساعد في العمليات الإحصائية الخاصة بنتائج البحث لبيان مدى تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة، والجدول التالي يوضح نتائج تطبيق أدوات البحث قبليا.

الجدول (١١) قيم (ت) (t/test) لنتائج التطبيق القبلي لأدوات البحث على كل من المجموعتين التجريبية والضابطة

البيان / أدوات البحث	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	دلالة قيم "ت"
الاختبار التحصيلي	التجريبية	١٨.٥٤	٢.٠٤٤	٠.٧٧٦	غير دالة
	الضابطة	١٦.٩٤	٢.٥١٤		
اختبار عادات العقل	التجريبية	.3٤٨	5.77	0.89	غير دالة
	الضابطة	.73٤٧	5.43		
مقياس الاتجاه نحو المادة	التجريبية	١١٠.٧٢	٢٥.٣٤٠	١.٠٤٨	غير دالة
	الضابطة	١١١.٠٨	٢٣.٥١٨		

يتضح من الجدول (١١) أن قيمة (ت) للتطبيق القبلي لأدوات البحث الثلاثة كانت غير دالة، هذا يعنى أنه لا يوجد فروق بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة، مما يدل على أن هناك تكافؤ بين المجموعتين. وعند التطبيق تم

تعريف الطلاب بأدوات البحث والهدف منها، كما تم التأكد من وضوح التعليمات ووضوح صياغة الأدوات.

- التدريس باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب: قبل إجراء التجربة التقى الباحث بمعلمين مادة الخرسانة وحساب الإنشاءات للمجموعة التجريبية ـ التي تم اختيارها ـ لتوضيح الغرض من البحث، وتدريبهم على التدريس باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب، وتوضيح دور كل من المعلم والطالب، كما تم تزويد المعلم بدليل يحتوى على الدروس المصممة والأنشطة التعليمية المعدة للاسترشاد به أثناء عملية التدريس، أما بالنسبة للمجموعة الضابطة فقد تم التدريس لها باستخدام الطريقة المعتادة التي تعتمد على الشرح والمناقشة، والتزم الباحث بمحتوى واحد للمجموعتين التجريبية والضابطة، وبدأ التدريس للمجموعتين من يوم الأحد الموافق ٢٠١٣/١١/١٧م واستمر حتى يوم الخميس الموافق ٢٠١٤/٤/١٧م تخللها امتحانات الفصل الدراسي الأول وإجازة نصف العام، وإجمالي تدريس فعلى (١٦) أسبوعاً وروعي أن تكون المدة متساوية لكل من مجموعتي البحث التجريبية والضابطة.
- التطبيق البعدي لأدوات البحث: بعد الانتهاء من تدريس الوحدات الأربعة لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة، أعيد تطبيق أدوات البحث "الاختبار التحصيلي، واختبار عادات العقل، ومقياس الاتجاه نحو المادة " على كل من المجموعتين (التجريبية والضابطة) من يوم الأحد الموافق ٢٠١٤/٤/٢٠م إلى يوم الخميس الموافق ٢٠١٤/٤/٢٤م؛ وذلك للحصول على البيانات البعدية التي تساعد في العمليات الإحصائية الخاصة بنتائج البحث؛ ولبيان مدى فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في رفع مستوى التحصيل، وتنمية بعض عادات العقل، الاتجاه نحو المادة.
- الأساليب الإحصائية المستخدمة في البحث: للإجابة عن أسئلة البحث واختبار صحة فروضه، قام الباحث بتحليل البيانات الخاصة بأدوات البحث، وتم استخدام الأساليب الإحصائية التالية:

- إيجاد المتوسطات والانحرافات المعيارية للدرجات الخام، وحساب معامل الارتباط لها.
- حساب قيمة "ت" لدلالات الفروق باختبار "ت"، وتم استخدام معادلة "ت" للعينات المتساوية.
- حساب حجم التأثير (Effect Size) ويدل حجم التأثير على مدى تأثير الانتماء وذلك باستخدام مربع إيتا (Eata Square) وتحديداً لمعرفة النسبة المئوية من تباين المتغير التابع الذي يمكن تفسيره بمعرفة المتغير المستقل، ويشير حجم التأثير هنا إلى قوة العلاقة بين المتغيرين أو دليل الأثر الفعلي. (رجاء أبو علام ٢٠٠٦، ص٤٢)، (صلاح الدين علام،٢٠٠٦).

- **سادساً: نتائج البحث، ومناقشتها، وتفسيرها**

فيما يلي عرض لنتائج البحث التي تم التوصل إليها للإجابة على أسئلته وللتحقق من صدق فوضه:

- **نتائج تطبيق الاختبار التحصيلي**:

نصَّ الفرض الأول للبحث على أنه " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي بمستوياته المعرفية لصالح طلاب المجموعة التجريبية"، والجدول (١٢) يوضح نتائج التحقيق من صحة هذا الفرض:

الجدول (١٢) نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، ومقدار حجم الأثر.

المستويات المعرفية للاختبار	درجة كل مستوى ونسبتها	المجموعة	المتوسط الحسابي	النسب المئوية	معدل الزيادة في التحصيل الدراسي	درجات الحرية	قيمة (ت)	الدلالة عند مستوى (٠,٠١)	حجم التأثير η^2	حجم التأثير "d"	مقدار حجم الأثر
الأدنى	٣٠ ٪٣٠	تجريبية	٢٦,٨٤	٪٨٩,٥	٪٤,٩	١١٤	٤,٣٢	دالة مرتفع	٠,١٤	٠,٨	صغير
		ضابطة	٢٥,٣٩	٪٨٤,٦							
الأوسط	٤٠ ٪٤٠	تجريبية	٣٦,٨٢	٪٨٧	٪١٧,٦	١١٤	١٢,٥	دالة مرتفع	٠,٥٨	٢,٣٥	كبير
		ضابطة	٢٧,٧٦	٪٦٩,٤							
الاعلى	٣٠ ٪٣٠	تجريبية	٢٨,٢١	٪٩٣,٧	٪٤١,٥	١١٤	١٩,٤٢	دالة مرتفع	٠,٧٧	٣,٦٦	كبير
		ضابطة	١٥,٦٦	٪٥٢,٢							
الاختبار ككل	١٠٠ ٪١٠٠	تجريبية	٩١,٨٧	٪٩١,٨٧	٪٢٣,٠٦	١١٤	١٩,٢٨	دالة مرتفع	٠,٧٧	٣,٦٦	كبير
		ضابطة	٦٨,٨١	٪٦٨,٨١							

يتضح من الجدول (١٢) تفوق طلاب المجموعة التجريبية عن طلاب المجموعة الضابطة في الأداء البعدي للاختبار التحصيلي ككل، حيث بلغت قيمة "ت" (١٩,٢٨) وهى قيمه دالة عند مستوى (٠,٠١)، ويرجع الباحث هذه النتيجة إلى استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في التدريس لطلاب المجموعة التجريبية، والتي ساعدت على رفع مستويات الأداء المعرفي البعدي لطلاب المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي بمستوياته الثلاثة والاختبار ككل عن الأداء المعرفي البعدي لطلاب المجموعة الضابطة؛ حيث بلغت أكبر نسبة زيادة في التحصيل الدراسي في المستوى الأعلى حيث بلغت نسبة الزيادة (٤١,٥٪)، وتلي ذلك زيادة في المستوى الأوسط حيث بلغت نسبة الزيادة في التحصيل الدراسي (١٧,٦٪) وأخيرا جاءت زيادة في المستوى الأدنى حيث بلغت نسبة الزيادة في التحصيل الدراسي (٤,٩٪)، أما على مستوى الاختبار ككل فقد بلغت نسبة الزيادة في التحصيل الدراسي (٢٣,٠٦٪)، وهذه النسب الدالة على زيادة التحصيل الكلى، وتعتبر نسبا مناسبة ومقبولة.

وهو ما يثبت صحة الفرض الأول حيث: "وجد فروق ذات دلالة إحصائية عن مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطات درجات طلاب مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في المستويات المعرفية الثلاثة والاختبار ككل لصالح طلاب المجموعة التجريبية". وهذا يتفق مع دراسة كل من:(غادة نجيب، ٢٠٠٢)، (عادل أبو زيد، ٢٠٠٣)، (حمدي البيطار، ٢٠٠٥)، (عمرو سامي، ٢٠٠٩)، (مها صبري، ٢٠١٣).

وجاء حجم الأثر للمستويين المعرفيين الأوسط والأعلى وللاختبار ككل مرتفعا وذا دلالة، بينما جاء حجم الأثر [illegible]توى المعرفي الأدنى صغيرا، وهذا

يعنى أن هناك تحسناً ملحوظاً في التحصيل الدراسي لدى طلاب المجموعة التجريبية بعد التدريس لهم باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب.

ولحساب مستوى التمكن في المستوى المعرفي الثالث (الأعلى) في الاختبار التحصيلي والذي حدده الباحث بمقدار (٩٠/٩٠)، تم حساب تكرارات طلاب الذين وصلوا إلى حد التمكن (٩٠٪) في المجموعتين (التجريبية والضابطة) بالنسبة للتحصيل الدراسي للوحدات، وباستخدام اختبار (Z) (رجاء أبو علام، ٢٠٠٦) لدلالة الفروق بين النسبتين المئويتين للعينتين ولتعرف دلالة هذه الفروق، والنتائج موضحة بالجدول التالي:

جدول (١٣) قيمة Z لتعرف دلالة الفروق بين تكرارات الطلاب الذين وصلوا إلى حد التمكن في المجموعتين التجريبية والضابطة

المجموعة	تكرار الطلاب الذين على حصلوا		حجم العينة	النسبة المئوية للطلاب وصلوا إلى حد التمكن (٩٠٪)	قيمة (Z)	مستوى الدلالة
	٢٧ درجة فأكثر	أقل من ٢٧ درجة				
التجريبية	٥٣ طالب	٥ طالب	٥٨	٩١,٤٪	٨,٤٦	دالة عند مستوى (٠,٠٥)
الضابطة	٦ طالب	٥٢ طالب	٥٨	١٠,٣٪		

يتضح من جدول (١٣) أنه توجد فرق ذو دلالة إحصائية بين تكرارات الطلاب الذين وصلوا إلى حد التمكن في المجموعتين (التجريبية والضابطة) بالنسبة المستوى المعرفي الثالث (الأعلى) في الاختبار التحصيلي لصالح لطلاب المجموعة التجريبية، حيث كانت قيمة (Z) (٨,٤٦) وهي قيمة دالة عند مستوى (٠,٠٥) وهي قيمة أكبر من القيمة الجدولية لـ (Z) وعند مستوى (٠,٠٥ = ١,٩٦).

وقد ارتفعت النسبة المئوية لعدد من طلاب المجموعة التجريبية الذين حققوا مستوى التمكن، حيث حصل (٥٣) طالبا بنسبة مئوية (٩١,٤٪) على (٢٧) درجة فأكثر في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي للمستوى المعرفي الثالث (الأعلى)، في حين حصل (٦) طلاب من المجموعة الضابطة بنسبة مئوية (١٠,٣٪) على (٢٧) درجة فأكثر في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي للمستوى المعرفي الثالث (الأعلى)، ومن ثمَّ فأنه: وجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين درجات طلاب مجموعتي البحث التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي للمستوى المعرفي الثالث (الأعلى) لصالح طلاب المجموعة التجريبية. وبذلك يكون الباحث قد أثبت صحة الفرض الأول وأجاب عن السؤال الثاني من أسئلة البحث.

- **نتائج تطبيق اختبار عادات العقل " اختبار مواقف"**

نصَّ الفرض الثاني للبحث على انه: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عادات العقل بأبعاده الثلاثة والاختبار ككل لصالح طلاب المجموعات التجريبية"، والجدول (١٤) يوضح نتائج التحقيق من صحة هذا الفرض .

يتضح من الجدول (١٤) ارتفاع متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية عن متوسط درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عادات العقل بأبعاده الثلاثة والاختبار ككل، وقد بلغت هذه الزيادة في الاختبار ككل بنسبة مئوية (٥٦,٩٪)، وبلغت قيمة "ت" (٤٧,٨٤) وهي قيمة دالة عند مستوى (٠,٠١)

لصالح طلاب المجموعة التجريبية. كما جاء حجم الأثر مرتفعاً وذا دلالة؛ ويعنى هذا أن استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس وحدات: (حساب ردود الافعال للكمرات والكوابيل، وحساب ورسم منحنيات القوي، والقوي الداخلية للعناصر الإنشائية وتوزيع صلب التسليح، وحساب الأحمال على الكمرات والأعمدة الخرسانية) بما تشتمل من مفاهيم ومهارات وتعميمات وحل مشكلات؛ قد أثمر عن تنمية عادات العقل الثلاثة لدى طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي (المعماري) المجموعة التجريبية، وكانت دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عادات العقل بأبعاده الثلاثة على النحو التالي:

الجدول (١٤) نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي اختبار عادات العقل بأبعاده الثلاثة، ومقدار حجم الأثر.

ابعاد الاختبار (عادات العقل)	المجموعة	المتوسط الحسابي	النسب المئوية	معدل الزيادة في عادات العقل	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	الدلالة عند مستوى (٠,٠١)	حجم التأثير η^2	حجم التأثير "d"	مقدار حجم الأثر
الابداع – التخيل – التجديد	تجريبية	٩٦,٨٨	%٨٩.٧	%٥٨.٢	٤٢,٧٤	١١٤	٤٤.٧	دالة مرتفع	٠.٩٤٦	٧.٩	كبير
	ضابطة	٣٤,٠٢	%٣١.٥		٢٦,٢٣						
التساؤل وطرح المشكلات	تجريبية	٣٢,٩١	%٩١.٤	%٤٦.٧	٦,٦١٩	١١٤	٤٣.٤٨	دالة مرتفع	٠.٥٩	٦	كبير
	ضابطة	١٦,١٠	%٤٤.٧		١٥,٦٢٦						
تطبيق العارف السابقة على مواقف جديدة	تجريبية	١٦,٨٨	%٩٣.٧	%٦٩.٩	٣,٨١٤	١١٤	٥٥.٣٤	دالة مرتفع	٠.٩٦	٩.٨	كبير
	ضابطة	٤,٢٨	%٢٣.٨		٣,٣٣٩						
اختبار عادات العقل ككل	تجريبية	١٤٦.٦٧	%٩٠.٥	%٥٦.٩	٤٣,٢٦٨	١١٤	٤٧.٨٤	دالة مرتفع	٠.٩٥	٨.٧٢	كبير
	ضابطة	٥٤.٤	%٣٣.٦		٣١.٦٢٥						

- **البعد الأول: عادة الإبداع في "اختبار عادات العقل": يتضح من الجدول (١٤) ارتفاع متوسط درجات المجموعة التجريبية عن متوسط درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للبعد الأول "الإبداع" من اختبار عادات العقل، وقد بلغت هذه الزيادة بنسبة مئوية (٥٨,٢٪) في نمو عادة الإبداع، وبلغت قيمة "ت" (٤٤,٧) وهي قيمه دالة عند مستوى (٠,٠١) لصالح طلاب المجموعة التجريبية.**

وجاءت عادة "الإبداع" في المركز الثاني لمعدل الزيادة في نمو عادات العقل بنسبة مئوية (٥٨,٢٪)، كما جاء حجم الاثر مرتفعا وذا دلالة، ويعزى تفوق طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب؛ إلى أن هذه الاستراتيجيات أتاحت الفرص أمام الطلاب لممارسة تعلم فعَّال بالمشاركة في اقتراح الحلول المتعددة والمتنوعة للمشكلات الإنشائية التي تعرضوا لها أثناء التدريس، ورغبتهم في ذلك ساهم في إحداث مزيد من أعمال الذهن وقيادة العقل للعمل بإمكانيات أفضل في توليد حلول وأفكار جديدة وفريدة تتسم بالطلاقة والمرونة والأصالة، ولأن المشكلات وأسئلة التفكير المتشعب كانت ترتبط بحياتهم المهنية واقتناعهم بضرورة حلها، وخاصة أنها قد واجهتهم أو قد تواجههم في حياتهم المستقبلية، مما أسهم في تنمية عادة الابداع. هذا دلالة على وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب

المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عادات العقل في البعد الأول "الإبداع" لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

- البعد الثاني: عادة التساؤل وطرح المشكلات في "اختبار عادات العقل". يتضح من الجدول (١٤) ارتفاع متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية عن متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عادات العقل في البعد الثاني " التساؤل وطرح المشكلات "، وقد بلغت هذه الزيادة نسبة مئوية (٤٦,٧٪) وبلغت قيمة "ت" (٤٣,٤٨) وهي قيمه دالة عند مستوى (٠,٠١) لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

وجاءت عادة "التساؤل وطرح المشكلات" في المركز الثالث لمعدل الزيادة في نمو عادات العقل بنسبة مئوية (٤٦,٧٪)، كما جاء حجم الاثر مرتفعا وذا دلالة؛ ويعزى تفوق طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب إلى أن هذه الاستراتيجيات ساعدت على عمل جسور بين المعلومات المقدمة وطرح التساؤل والمشكلات، واكتشاف علاقات جديدة في المواقف الإنشائية المقدمة، مما رفع من كفاءة الطلاب في إدراك الأفكار الكامنة في الموقف. كما ساعدت الاستراتيجيات الطلاب على أن يفكروا في آرائهم ومعتقداتهم، ويعبروا عن وجهة نظرهم ويحللوها مما يسهم في قراءة النظم الإنشائية المعروضة عليهم، وساعدت على زيادة دافعية الطلاب ورغبتهم وشغفهم في طرح التساؤلات للاستفسار عن الشيء الدائر في الموقف المعروض وعلاج اللغز ورغبتهم في فهم النظام الإنشائي الذي يدور حوله أسئلة التفكير المتشعب، كما كان لهم رغبة وشغف في التنبؤ بالمشكلات التي يمكن أن تنتج عن الموقف المعروض مما يدل على حساسيتهم للمشكلات، بالإضافة إلى سعيهم لعلاج تلك المشكلات. هذا دلالة على وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عادات العقل في البعد الثاني "التساؤل وطرح المشكلات " لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

- البعد الثالث: عادة "تطبيق المعارف السابقة على المواقف الجديدة "في اختبار عادات العقل": يتضح من الجدول (١٤) ارتفاع متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية عن متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للبعد الثالث "تطبيق المعارف السابقة على المواقف الجديدة" من اختبار عادات العقل، وقد بلغت هذه الزيادة (٦٩,٩٪)، حيث بلغت قيمة "ت" (٥٥,٣٤) وهي قيمه دالة عند مستوى (٠,٠١) لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

وجاءت عادة " تطبيق المعارف السابقة على المواقف الجديدة " في المركز الأول لمعدل الزيادة في نمو عادات العقل بنسبة مئوية (٦٩,٩٪)، كما جاء حجم الاثر مرتفعا وذا دلالة؛ ويعزى تفوق طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب إلى أن هذه الاستراتيجيات ساهمت في زيادة دافعية الطلاب وشغفهم وحبهم في تطبيق ما يدرسونه نظريًا إلى واقع حياتهم العملية، وخاصة أنه يرتبط بالتدريبات المهنية بورشة الفرم الخرسانية وفهم للأعضاء الإنشائية والعلاقات [illegible] وحجمها ومواضعها في المنشأ

وعلاقة ذلك بحديد تسليحها ومكونات الخلطة الخرسانية المصنوعة منها، ومدى اقتناعهم بأهمية المادة ورغبتهم في الاستفادة منها في واقع حياتهم المهنية.

هذا دلالة على وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عادات العقل في البعد الثالث "تطبيق المعارف السابقة على المواقف الجديدة" لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

وتأسيساً على ما تقدم يمكن تفسير الأثر الإيجابي لاستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية عادات العقل الثلاثة في الخرسانة وحساب الإنشاءات في ضوء طبيعة هذه الاستراتيجيات فقد وفرت فرصا امام الطلاب للتفاعل الإيجابي في مواقف التعليم والتعلم ساعدت الطلاب على إنتاج حلول إنشائية إبداعية أتسمت بالطلاقة والمرونة والأصالة وزادت من مهارات الطلاب على التساؤل وطرح المشكلات، كما يسرت هذه الاستراتيجيات للطلاب تعلما ذاتيا ذا معنى مستند إلى العقل من خلال ممارسة أنشطة معرفية وما وراء معرفية، اعتمدت على تطبيق المعارف السابقة على المواقف الجديدة ورفعت من مستوى كفاءة العقل، وزادت إمكاناته وقدراته من خلال تشعب التفكير، وفتح مسارات جديدة له ؛ مما ساعد على توليد حلول متنوعة غير روتينية للمشكلات الإنشائية.

وبذلك يكون الباحث تحقق من صحة الفرض الثاني بأنه: " وجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عادات العقل بأبعاده الثلاثة والاختبار ككل في الخرسانة وحساب الإنشاءات لصالح طلاب المجموعات التجريبية. وقد اجاب الباحث أيضا عن السؤال الثالث من أسئلة البحث. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات كل من: (تغريدعمران،٢٠٠٥)، (إيمان عصفور، ٢٠٠٨)، (ابتهال عمران،٢٠٠٨)، (مرفت آدم،٢٠٠٨)، (مندور عبد السلام ،٢٠٠٩)، (رجب الميهى، جيهان محمود، ٢٠٠٩)، (عزة محمد جاد،٢٠٠٩)، (وائل عبد الله،٢٠٠٩)، (أمنية بهلول،٢٠١٠)، (محمود زكى،٢٠١١)، (Kwon et al.,2006)

- **نتائج تطبيق مقياس الاتجاه نحو المادة:**

نصّ الفرض الثالث للدراسة على انه: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو المادة لصالح طلاب المجموعة التجريبية"، والجدول (١٥) يوضح نتائج التحقيق من صحة هذا الفرض.

يتضح من الجدول رقم (١٥) ارتفاع متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية عن متوسط درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو المادة بمحاوره الأربعة والمقياس ككل، حيث بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في المقياس ككل (١٥٢,٢٢) بانحراف معياري(١٢,٤٩)، وبينما بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (١٣٤,٤٣) بانحراف معياري (١٤,٤٩)، وحيث بلغت قيمة "ت" (٣٧,٤٤) وهي قيمة (كلها) دالة عند مستوى (٠,٠٥) لصالح طلاب المجموعة [illegible]

ويرجع الباحث هذه النتيجة إلى استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في التدريس والتي ساعدت على نمو الاتجاه نحو مادة الخرسانة وحساب والانشاءات، كما بينت النتائج تباين في ارتفاع الفروق بين متوسط الأداء البعدي للمجموعة التجريبية في محاور المقياس بأبعاده الأربعة، حيث جاء محور أهمية المادة بأعلى نسبة مئوية (٨٧,٨٪)، تلي ذلك محور الممارسات العملية بنسبة مئوية (٨٥,٤٪)، ثم محور القيمة النفعية بنسبة مئوية (٨٣,٥٪)، وأخيرا محور معلم المادة بنسبة مئوية (٨١٪).

ويرجع الباحث هذا الارتفاع في مستويات الأداء في مقياس (الاتجاه نحو المادة) نتيجة لما تم ممارسته من أنشطة استراتيجيات التفكير المتشعب واسئلتها في حساب الإنشاءات في أثناء التدريس، وخاصة المرتبطة بالنماذج البنائية للمنشآت الخرسانية، والتي تطلبت مستويات من الأداء الذهني المختلف عن ما يدرس في التدريس التقليدي، مما أبرز لدى الطلاب أهمية المادة في حياتهم المهنية والعملية، وجعل من الممارسات العملية للمادة قيمة بالنسبة لأهميتها للطلاب ظهرت في نتائج المقياس البعدي، والنتائج الخاصة بالاتجاه نحو المادة في مجملها ما يثبت صحة الفرض الثالث، وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو المادة بمحاوره الأربعة والمقياس ككل لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وبذلك يكون الباحث قد أجاب على السؤال الرابع من أسئلة البحث. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات كل من: (عادل أبوزيد،٢٠٠٣)، (تغريدعمران،٢٠٠٥)، (مرفت آدم،٢٠٠٨)، (محمود زكى،٢٠١١)، (عادل أبوزيد،٢٠١١).

جدول (١٥) مقارنة درجات طلاب المجموعات التجريبية والمجموعات الضابطة في مقياس (الاتجاه نحو المادة) البعدي

محاور المقياس	نوع الاختبار	متوسط الدرجات (م)	النسب المئوية	دلالة الاتجاه	الانحراف المعياري (ع)	قيمة "ت" المحسوبة	مستوى الدلالة
أهمية المادة	تجريبية	٤٢.١٦	%٨٧.٨	إيجابي	٣.٥٨	١٧.٧٨٥	دالة عند مستوى (٠.٠٥)
	ضابطة	٣٧.٢٨	%٧٧.٦٦	محايد	٣.٦٣٥		
القيمة النفعية	تجريبية	٣٥.٠٩	%٨٣.٥	إيجابي	٤.٣٣	١٤.٢٩٢	
	ضابطة	٣٠.٥٥	%٧٢.٧	محايد	٦.٧٧		
الممارسات العملية	تجريبية	٤٠.٩٧	%٨٥.٤	إيجابي	٥.١٣	١٧.٦٧٩	
	ضابطة	٣٥.١٧	%٧٣.٣	سلبي	٥.١٢٦		
معلم المادة	تجريبية	٣٤.٠٠	%٨١	إيجابي	٣.٩٥	١٦.٤١٤	
	ضابطة	٣١.٤٣	%٧٤.٨	محايد	٤.٥١٥		
المقياس ككل	تجريبية	١٥٢.٢٢	%٨٤.٦	إيجابي	١٢.٤٩	٣٧.٤٤	
	ضابطة	١٣٤.٤٣	%٧٤.٦	محايد	١٤.٤٩		

- **نتائج العلاقات الارتباطية بين مستويات أداء طلاب المجموعة التجريبية على أدوات البحث الثلاثة:**

وللتحقق من وجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي على أدوات البحث الثلاثة تم حساب معاملات الارتباط بين نتائج التطبيق البعدي لأدوات البحث الثلاثة، كما بالجدول (١٦)

اختبار صحة الفرض الرابع: نصَّ على أنه: توجد علاقة ارتباطية داله إحصائيا بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ودرجاتهم في اختبار عادات العقل.

جدول (١٦) مصفوفة معاملات الارتباط بين نتائج التطبيق البعدي لأدوات البحث الثلاثة .

أدوات البحث الثلاثة	الاختبار التحصيلي	اختبار عادات العقل	مقياس الاتجاه نحو المادة
الاختبار التحصيلي		٠,٤٣	٠,٠٤٥
اختبار عادات العقل	٠,٤٣		٠,٣٨
مقياس الاتجاه نحو المادة	٠,٠٤٥	٠,٣٨	

من الجدول(١٦) يتضح: وجد علاقة ارتباطية موجبة وذات دلالة إحصائية بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، واختبار عادات العقل، وهو ما يعنى أن ارتفاع مستويات الأداء في الاختبار عادات العقل صاحبه ارتفاع مستويات الأداء في الاختبار التحصيلي، ويفسر الباحث ظهور النتائج على هذا النحو يرجع إلى أن عادات العقل الثلاثة ساعدت على إثراء الفكر وتنويعه بما أسهم في تنمية التحصيل الدراسي والقدرات الإنشائية لدى الطلاب، وانتقال أثر التعلم للمواد الدراسية التخصصية الأخرى، وهو ما يثبت صحة الفرض الرابع، وأجاب على السؤال الخامس من أسئلة البحث.

اختبار صحة الفرض الخامس: نصَّ على أنه: توجد علاقة ارتباطية داله إحصائيا بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ودرجاتهم في مقياس الاتجاه نحو المادة.

من الجدول(١٦) يتضح: أنه وجد علاقة ارتباطية موجبة وذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ودرجاتهم في مقياس الاتجاه نحو المادة ككل، ووجد علاقة ارتباطية موجبة بين الاختبار التحصيل ومحاور مقياس الاتجاه نحو المادة الأتية :(معلم المادة)، (أهمية المادة)، (الممارسات العملية) دالة عند مستوى (٠,٠٥)، بينما لا يوجد علاقة ارتباطية بين الاختبار التحصيلي ومحور (القيمة النفعية)، ويرجع الباحث هذه النتائج إلى عامل قصر فترة التدريس لبلوغ هذه القيمة إذ أن الاتجاه يحتاج لفترة طويلة كي يظهر أثر عميق يرتبط مع المتغيرات الأخرى، وهو ما يثبت صحة الفرض الخامس، وأجاب على السؤال السادس من أسئلة البحث.

اختبار صحة الفرض السادس: نصَّ على أنه: توجد علاقة ارتباطية داله إحصائيا بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار عادات العقل ودرجاتهم في مقياس الاتجاه نحو المادة.

وكشفت النتائج الموضحة بالمصفوفة الارتباطية في جدول (١٦) على أنه وجد علاقة ارتباطية موجبة وذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار عادات العقل ودرجاتهم في مقياس الاتجاه نحو المادة، وعلى رغم من صغر قيمة معامل الارتباط إلا أن الباحث يرجع هذه النتائج الى عامل قصر فترة التدريس إذ أن الاتجاه يحتاج

لفترة طويلة كي يظهر أثر عميق يرتبط مع عادات العقل. وهو ما يثبت صحة الفرض السادس، وأجاب على السؤال السابع من أسئلة البحث.

اختبار صحة الفرض السابع: نصَّ على أنه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب شعبتي (إنشاءات معمارية – بناء وتشطيبات) المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي أدوات البحث الثلاثة. والجدول (١٧) يوضح نتائج التحقيق من صحة هذا الفرض:

جدول (١٧) مقارنة درجات طلاب شعبتي (إنشاءات معمارية – بناء وتشطيبات) المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لأدوات البحث الثلاثة

البيان / أدوات البحث	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	دلالة قيم "ت"
الاختبار التحصيلي	إنشاءات معمارية	٩٢,٤٣	٤,٠٤٤	٥٦	٠,٦٣	غير دالة
	بناء وتشطيبات	٩١,٣١	٣,٩٨			
اختبار عادات العقل	إنشاءات معمارية	١٤٧,٣	٦,٦١	٥٦	٠,٧٣	غير دالة
	بناء وتشطيبات	١٤٦,٠٤	٦,٣٤			
مقياس الاتجاه نحو المادة	إنشاءات معمارية	١٥٠,٥٨	٥,٥٤	٥٦	٠,٩٨	غير دالة
	بناء وتشطيبات	١٥٣,٨٦	٦,٨٥			

يتضح من الجدول رقم (١٧) عدم وجود وجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب شعبتي (إنشاءات معمارية – بناء وتشطيبات) المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لأدوات البحث الثلاثة: الاختبار التحصيلي، واختبار عادات العقل، مقياس الاتجاه نحو المادة حيث إن قيمة "ف" المحسوبة في جميع الحالات أقل من القيمة اللازمة للدلالة عند مستوى (٠,٠١) وهذا يدل عن التكافؤ بين المجموعتين، ويؤكد على أن متغير التخصص لم يؤثر على نتائج الطلاب في التطبيق البعدي لأدوات البحث الثلاثة، **وهو ما يثبت صحة الفرض السابع، ويجيب على السؤال الثامن من أسئلة البحث.**

- **تعليق على نتائج البحث**

أسفرت نتائج البحث في مجملها عن إثبات صحة فروضه، والتي تؤكد على وجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الأداء البعدي لأدوات البحث الثلاثة، (الاختبار التحصيلي، واختبار عادات العقل، ومقياس الاتجاه نحو المادة) لصالح طلاب المجموعات التجريبية". كما تأكد وجد علاقة ارتباطية موجبة وذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لأدوات البحث الثلاثة. كما تأكد أيضا أن متغير التخصص (إنشاءات معمارية – بناء وتشطيبات) لم يؤثر على نتائج الطلاب في التطبيق البعدي لأدوات البحث الثلاثة.

ومن ثمَّ يتضح أن استراتيجيات التفكير المتشعب والتي أكدته الدراسات السابقة على دورها في تنمية التحصيل المعرفي وبعض عادات العقل والاتجاه نحو المادة؛ فقد تأكد أثر استخدامها أيضا في تدريس الخرسانة وحساب الإنشاءات وفاعليتها في تنمية التحصيل ورفع مستوى تحصيل المستوى الثالث (الأعلى)، وتنمية عادات العقل الثلاثة: "الإبداع، والتساؤل وطرح المشكلات، وتطبيق المعارف السابقة على مواقف جديدة"، وتنمية الاتجاه نحو مادة الخرسانة وحساب الإنشاءات في محاور أربعة، هـ: "أهمية المادة، والقيمة النفعية، والممارسات

العملية، ومعلم المادة" وذلك نتيجة لاستخدام استراتيجيات جديدة في واقع التدريس المدارس المعمارية، وممارسة أنشطة تعليمية مختلفة ساعدت على نمو الاتجاهات الإيجابية نحو المادة، ودلل على ذلك حساب حجم التأثير الذي اظهر قيمة كبيرة من التباين الكلى للمتغيرات التابعة الثلاث، والتي ترجع إلى تأثير المتغير المستقل، وهو ما يدعم تجربة البحث ويؤكد على فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب التي تم استخدمها في التدريس. وهو ما تشير إليه العديد من نتائج الدراسات التربوية التي تسعى وراء اختبار فاعلية استراتيجيات تدريس جديدة في مجال تعليمي لم تجرب فيه. ويرى الباحث أن هذا النمو والتطوير يرجع لمجموعة من الأسباب يمكن إيجازها فيما يلي:

- **استراتيجيات التفكير المتشعب، هي سبعة استراتيجيات ديناميكية، عملت على:**

- إتاحت نوعاً من التعلم على القائم التفاعل، إذ إن المشكلات التي اتصلت بمواضيع الوحدات التي درسها الطلاب لم يكتسبوا فيها المحتوى فقط، وإنما اكتسبوا مجموعة من المهارات العقلية والعلمية ساعدت على التشعب في التفكير وحدوث اتصالات جديدة بين الخلايا العصبية ويقود العقل ليبتكر وصلات والتقاءات بين خلايا الأعصاب مما رفع مستوى كفاءة العقل البشرى وزيادة إمكاناته.
- تيسير مزيد من فرص الفهم والاستيعاب لِلخبرات الإنشائية، وتأمل هذه الخبرات؛ الأمر الذي ييسر للطلاب تعلماً ذا معنى ساعدهم في توظيف خبرات التعلم في الوحدات الأربعة وتطبيقها على مواقف جديدة وزيادة العمليات العقلية وتنمية مهارات التفكير.
- توفير فرص إعمال العقل، وتعدد الرؤى، وتتبع مسارات التفكير، والتحكم فيها وتعديلها، وهذه الميزة تعد من أهم الدعائم المتطلبة؛ لتنمية عادات العقل.
- تمكين المتعلمين من تطبيق المعرفة والمفاهيم في مواقف جديدة، وأن هذا التطبيق يتطلب استخدام مجموعة من المهارات العقلية ويمرون بخبرة ما يعرف بـ"ممارسة مهارات التفكير وصولاً تكوين عادات العقل"، بالإضافة إلى مهارات مثل: الملاحظة، التركيز، والتخطيط، والتنبؤ، والاستنتاج، والاستدلال، والتحليل وغيرها.
- رفع مستوى كفاءة العقل البشرى وتزيد إمكاناته، مما يؤدى إلى انتاج العديد من الحلول المختلفة للمسألة أو المشكلة المعمارية والإنشائية واكتساب مجموعة من المهارات العقلية كالمرونة، والأصالة، والتفسير، وإدراك وتكوين العلاقات، والبرهان، واتخاذ القرار، والتحليل.
- التركيز على أسئلة التفكير المتشعب ارتبط بأسئلة مثلت حوارات داخلية في عقل الطالب، وساعدت على دمج المعلومات الجديدة في بنيته المعرفية مع المعلومات السابقة لتكوين تعلم ذو معنى.
- التركيز على طرح التساؤلات والمشكلات الإنشائية يهتم بالفهم واستيعاب للمعرفة وتطبيقها، وتتعدى ذلك مستويات المعرفة وتطبيقها، وتتعدى ذلك إلى مستويات أعلى مثل الوعي بالعمليات المعرفية وايجاد حلول إبداعية غير تقليدية.

- **توجد علاقة ارتباطية داله إحصائيا بين استراتيجيات التفكير المتشعب وكل من**:

- التحصيل الدراسي وخاصة حل المشكلات في الخرسانة وحساب الإنشاءات والتي هي جوهر المستوى المعرفي الثالث (الأعلى).
- عادات العقل الثلاثة: "الإبداع في حل مشكلات الخرسانة وحساب الإنشاءات، وطرح التساؤل والمشكلات حولها، وتطبيق المعارف السابقة على مواقف معمارية إنشائية جديدة.
- الاتجاه نحو الخرسانة وحساب الإنشاءات في محاور أربعة، وهي: أهمية المادة، والقيمة النفعية، والممارسات العملية، ومعلم المادة.

وقد اتفقت هذه النتائج مع نتائج الدراسات والبحوث السابقة التي أشارت إلى فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في رفع مستوى التحصيل المعرفي للطلاب وتنمية كل من عادات العقل والاتجاهات نحو المادة، وأثرها الإيجابي في تحسين نواتج التعلم مثل:(تغريد عمران،٢٠٠٢)، (أماني عبد المقصود ،٢٠٠٤)، (سيد صبره،٢٠٠٦)، (تغريد عمران،٢٠٠٨)، (مرفت كمال،٢٠٠٨)، (وائل عبد الله،٢٠٠٩)، (عادل أبوزيد،٢٠١١،٢٠١٠)، (Cardellichio & Field 1997).

- **سابعاً** : **توصيات البحث** :

بناء على ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج يمكن اقتراح التوصيات الأتية:

- توظيف استراتيجيات التفكير المتشعب في مواقف تعليم وتعلم العلوم الفنية التخصصية بالتعليم الصناعي عامة، وبصفة خاصة في المدرسة الثانوية الصناعية المعمارية.
- دمج عادات العقل بصفه عامه، وبصفه خاصه "الإبداع، وطرح التساؤل والمشكلات، وتطبيق المعارف السابقة على مواقف جديدة" في مناهج العلوم الفنية التخصصية المعمارية.
- ضرورة الاهتمام بتنمية عادات العقل في جميع برامج الإعداد التخصصي المهني بالتعليم الصناعي عامة، وبصفة خاصة في المدرسة الثانوية الصناعية المعمارية.
- إعادة النظر في اسلوب معالجة بعض الأساسيات في مادة الخرسانة وحساب الإنشاءات (مفاهيم، مهارات، تعميمات، مشكلات) التي تقدم حاليا لطلاب المدرسة الثانوية الصناعية المعمارية عن طريق تصميم بعض المواقف التعليمية، والانشطة التي تعتمد على استراتيجيات التفكير المتشعب.
- تضمين أدلة المعلم الخاصة بمادة الخرسانة وحساب الإنشاءات بنماذج لكيفيه تقديم بعض الدروس والأنشطة باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية التحصيل الدراسي وعادات العقل.
- عقد دورات للموجهين والمعلمين المعماريين لتوضيح كيفية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في التدريس وتصميم أنشطة تشتمل على تنمية عادات العقل، ومهارات التفكير.
- إثراء مقررات طرق التدريس بكليات التربية المسؤولة عن إعداد المعلم المعماري باستراتيجيات التفكير المتشعب، وتدريب الطلاب/المعلمين بكليات التربية على استخدامها في تدريس المواد التخصصية المعمارية ومتابعتهم أثناء فترة التربية العملية.

- الاهتمام بإثراء الكتب التخصصية المعمارية بأنشطة التفكير المتشعب في تنمية عادات العقل التي تعمق فهم نظريات العمارة ونظمها الهندسية والإنشائية، وطرق التنبؤ بالمشكلات الانشائية.

- **ثامناً : مقترحات البحث :**

استكمالاً للبحث يقترح الباحث اجراء البحوث المستقبلية التالية:

- دراسة فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس مواد معمارية أخرى، وفي نواتج تعليمية لم يتناولها البحث الحالي مثل: (مهارات التفكير، التفكير الإبداعي، التفكير الناقد).
- دراسة فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية بعض عادات العقل التي لم يتناولها البحث الحالي.
- دراسة أثر استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في مواجهة سلوك العنف في المدارس الثانوية الصناعية المعمارية.
- دراسة مقارنة لبعض استراتيجيات التفكير المتشعب في تنميه بعض عادات العقل التي لم يتناولها البحث الحالي وفي مواد معمارية أخرى.
- أثر التفاعل بين استراتيجيات التفكير المتشعب واستراتيجيات تدريسية أخرى، وأثره في تحقيق اهداف تدريس العلوم الهندسية المعمارية في المدرسة الثانوية الصناعية المعمارية.
- دراسة فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في تحسين نواتج العلوم الفنية التخصصية بالتعليم الصناعي لدى الطلاب الفئات الخاصة (المتفوقين، بطيئ التعلم، ذوى صعوبات التعلم، ...الخ)

- **المراجع :**

١. ابتهال محمد عبد الهادي عمران(٢٠٠٨):"فعالية خرائط التفكير في تنمية بعض عادات العقل والتحصيل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي في مادة العلوم، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٢. إبراهيم صابر عبد الرحمن(٢٠٠٦):"فعالية نموذج تدريسي مقترح لتنمية بعض قدرات التفكير الإبداعي لدى طلاب المدرسة الثانوية المعمارية من خلال مادة الرسم الفني، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية –جامعة حلوان.

٣. آرثر ل. كوستا وبينا كاليك(٢٠٠٠): استكشاف وتقصى عادات العقل "الكتاب الأول" ترجمة مدارس الظهران الأهلية، المملكة العربية السعودية، دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.

٤. - - - - - - (٢٠٠٠): تفعيل وإشغال عادات العقل "الكتاب الثاني" ترجمه مدارس الظهران الأهلية، المملكة العربية السعودية: دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.

٥. أشرف أبو عطايا، أحمد بيرم(٢٠٠٧): برنامج مقترح قائم على التدريس لجانبي الدماغ لتنمية الجوانب المعرفية في العلوم لدى طلاب الصف التاسع مجلة التربية العلمية، المجلد العاشر، العدد الاول، مارس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، جامعة القاهرة.

٦. أماني محمد عبد المقصود (٢٠٠٤): فعالية استراتيجيات الأسئلة في تنمية الأبداع الأدبي في اللغة العربية لطلاب المرحلة الثانوية. رسالة دكـ[illegible]تربية- جامعة حلوان.

٧. أمنية بهلول حلى مصطفى(٢٠١٠):" فاعلية برنامج لتنمية الذكاء الوجداني وعادات العقل المنتجة لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي، رسالة دكتوراه غير منشورة، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

٨. إيمان حسنين عصفور (٢٠٠٨): "برنامج مقترح لتنمية بعض عادات العقل والوعي بها للطالبات المعلمات شعبة الفلسفة والاجتماع، القاهرة: مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، كلية التربية، جامعة عين شمس، العدد الخامس عشر.

٩. أيمن حبيب(٢٠٠٦): أثر استخدام استراتيجية (حلل- اسأل- استقصى) على تنمية عادات العقل لدى طلاب الصف الأول الثانوي من خلال مادة الكيمياء، القاهرة: الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي العاشر "التربية العلمية وتحديات الحاضر ورؤى المستقبل"، المجلد الثاني.

١٠. تغريد عمران(٢٠٠٠): نحو افاق جديدة للتدريس في واقعنا التعليمي نهايات قرن وارهاصات قرن جديد، المؤتمر العلمي الثاني عشر مناهج التعليم وتنمية التفكير المجلد الثاني الجمعية المصرية للمناهج وطرق تدريس، دار الضيافة، جامعة عين شمس، القاهرة (٢٥- ٢٦) يوليو.

١١. ـ(٢٠٠٢): فاعلية التدريس باستخدام بعض استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مستويات اداء تلميذات المرحلة الاعدادية واتجاههن نحو مادة التربية الاسرية، المؤتمر العلمي الرابع العاشر مناهج التعليم في ضوء مفهوم الاداء، المجلد الثاني، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، دار الضيافة، جامعة عين شمس، القاهرة، (٢٤،٢٥) يوليو.

١٢. ـ(٢٠٠٥): نحو افاق جديدة للتدريس في واقعنا التعليمي، التدريس وتنمية التفكير المتشعب، التدريس وتنشيط خلايا الاعصاب بالمخ، ط١، سلسة تربوية، دار القاهرة، القاهرة.

١٣. جابر عبد الحميد جابر(٢٠٠٦): تنمية تفكير المراهقين الصغار والكبار: استراتيجيات للمدرسين، ط١، سلسلة المراجع في التربية وعلم النفس (٣٧)، دار الفكر العربي، القاهرة.

١٤. حمدي البيطار(٢٠٠٥): فعالية برنامج للتعلم الذاتي باستخدام الكمبيوتر لتدريس مقرر حساب الانشاءات في تنمية التحصيل الدراسي والدافعية للنجاز والقدرة المكانية لدى تلاميذ المرحلة الثانوية الصناعية، رسالة دكتوراه، "غير منشورة"، كلية التربية، جامعة أسيوط.

١٥. رجاء محمود ابو علاء(٢٠٠٦): حجم أثر المعالجات التجريبية ودلالة الدلالة الاحصائية، المجلة التربوية، ملحق العدد ٧٨، المجلد ٢٠، مارس، مجلس النشر العلمي، جامعة الكويت.

١٦. رجب السيد الميهى، جيهان محمود(٢٠٠٩): "فاعلية تصميم مقترح لبيئة تعلم مادة الكيمياء منسجم مع الدماغ في تنمية عادات العقل والتحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية ذوى أساليب معالجة المعلومات المختلفة"، القاهرة: كلية التربية- جامعة حلوان مجلة دراسات تربوية واجتماعية" ، المجلد الخامس عشر، العدد الأول(الجزء الثاني)يناير.

١٧. شريف أبو المجد، واخرون، (٢٠١٢): تصدع المنشآت الخرسانية وطرق إصلاحها. القاهرة، دار النشر للجامعات المصرية.

١٨. صفاء احمد محمد (٢٠٠٧): فاعلية استخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة في تنمية المفاهيم الرياضية والتفكير الابتكاري لدى اطفال الروضة، دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد التاسع والعشرون بعد المائة، اكتوبر، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة عين شمس.

١٩. صلاح الدين محمود علام(٢٠٠٦): القياس والتقويم التربوي والنفسية..أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة، القاهرة: دار الفكر العربي.

٢٠. عادل حسين أبوزيد(٢٠٠٣): فعالية استخدام استراتيجية التعلم التعاوني في تدريس الإنشاءات على تنمية التفكير الابتكاري والتحصيل الدراسي والاتجاه نحو المادة لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية المعمارية (الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم مجلة تكنولوجيا التعليم سلسلة دراسات وبحوث، المجلد الثالث عشر ٢٠٠٣ الكتاب السنوي.

٢١. ـ(٢٠٠٦): فاعلية المدخل التكنولوجي في تدريس مادة تكنولوجيا البناء لطلاب التعليم الثانوي الصناعي على التحصيل الدراسي وتنمية التفكير الإبداعي فردى ١٩- ٢٠ مارس المؤتمر العلمي السنوي الرابع عشر، اكتشاف الموهوبين والمتفوقين ورعايتهم وتعليمهم في الوطن العربي بين الواقع والمأمول.

٢٢. ـ(٢٠١٠): فاعلية نموذج تدريسي لتنمية مستويات الاداء المهارى في تنفيذ الشدات المعدنية ومهارات ما وراء المعرفة لطلاب المدارس الفنية المتقدمة المعمارية، المؤتمر العلمي السادس عشر "مستقبل إعداد المعلم في كلية التربية وجهود الجمعيات العلمية في عمليات التطوير بالعالم العربي" بكلية التربية . جامعة حلوان٢٨- ٢٩ مارس

٢٣. ـ(٢٠١١): برنامج قائم على شبكة المعلومات الدولية "الإنترنت" لإكساب الطلاب/المعلمين مهارات بناء وإنتاج الاختبارات الإلكترونية وتنمية اتجاهاتهم نحو الإنترنت، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس ، العدد ١٧٥ اكتوبر ٢٠١١.

٢٤. ـ(٢٠١٣): فاعلية استراتيجية التعلم القائم على مشكلة في تنمية مفاهيم ومهارات الحل الإبداعي لمشكلات تكنولوجيا الأعمال الصحية لدى طلاب المدرسة الثانوية الصناعية المعمارية كلية التربية - جامعة حلوان، مجلة دراسات تربوية واجتماعية. فبراير.

٢٥. عزة محمد جاد(٢٠٠٩): "أثر التفاعل بين تنويع استراتيجيات التدريس وأنماط التعلم على تنمية بعض عادات العقل لدى طالبات المرحلة الإعدادية".(القاهرة: كلية التربية- جامعة حلوان مجلة دراسات تربوية واجتماعية" ،المجلد الخامس عشر، العدد الثالث، يوليو.

٢٦. علاء يسري الشرقاوي (٢٠١٢): تطوير منهج تكنولوجيا نجارة العمارة لطلاب المدرسة الثانوية الصناعية المعمارية في ضوء توجهات المستقبل"، رسالة دكتوراه ، غير منشورة، كلية التربية- جامعة حلوان) .

٢٧. عمرو سامي يوسف أحمد(٢٠٠٩): فعالية استراتيجية التعلم للتمكن في تحقيق أهداف مادة حساب الإنشاءات لدي طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي المعماري، رسالة ماجستير "غير منشورة"، كلية التربية، جامعة حلوان، القاهرة.

٢٨. غادة محمود نجيب(٢٠٠٢): "تقويم محتوى كتابي الخرسانة وحساب الإنشاءات للصفين الثاني والثالث الصناعي في ضوء الأهداف المنشودة"، رسالة ماجستير "غير منشورة"، معهد الدراسات التربوية - جامعة

٢٩. فؤاد أبو حطب، آمال صادق(١٩٩٩): نمو الإنسان من مرحلة الجنين إلى مرحلة المسنين، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، ط ٤.

٣٠. ليلى عبد الله حسام الدين (٢٠٠٨): فاعلي استراتيجيات البداية –الاستجابة –التقويم في تنمية التحصيل وعادات العقل لدى تلاميذ الصف الاول الإعدادي في مادة العلوم، المؤتمر العلمي الثاني عشر التربية العلمية

والواقع المجتمعي: التأثير والتأثر، الجمعية المصرية للتربية العلمية، دار الضيافة، جامعة عين شمس، القاهرة، (٢- ٤) أغسطس.

٣١. مارزانو وآخرون(٢٠٠٠): أبعاد التعلم. بناء مختلف للفصل الدراسي تعريب جابر عبد الحميد وآخرون، القاهرة، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع.

٣٢. محمد بكر نوفل(٢٠٠٩): تطبيقات عملية في تنمية التفكير باستخدام عادات العقل، ط١، الأردن، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

٣٣. محمد هليل اسماعيل (٢٠٠٦): دور التدريب في تحقيق التكامل بين نصفي المخ الكرويين لعينة من طلاب وطالبات الصف الثاني الإعدادي، رسالة دكتوراه غير منشورة، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

٣٤. محمود بدر (٢٠٠٥): المخ البشري: رؤية جديدة وانعكاسات تربوية، المؤتمر العلمي الخامس، التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، (٢٠- ٢١) يوليو.

٣٥. مرفت صالح، (٢٠٠٨): فاعلية استخدام نموذج تورانس التدريسي في تنمية التحصيل والتفكير الإبداعي لدى طلاب التعليم الثانوي. مجلة «دراسات تربوية واجتماعية» كلية التربية –جامعة حلوان أبريل.

٣٦. مرفت محمد آدم(٢٠٠٨): أثر استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية مختلفي المستويات التحصيلية، مجلة تربويات الرياضيات المجلد الحادي عشر، يناير، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية جامعة بنها.

٣٧. معايير مستويات المهارة والمؤهلات المهنية القومية (E.V.Q)، (Egyptian Vocational Qualifications) للمهن المعمارية ، (قطاع التشييد) ، القاهرة، الاتحاد المصري لمقاولي التشييد والبناء،٢٠٠٣.

٣٨. مندور عبد السلام فتح الله (٢٠٠٩): فاعلية نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في العلوم وعادات العقل لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، كلية التربية، جامعة عين شمس، المجلد (١٢)، العدد (٢).

٣٩. مها أحمد صبري (٢٠١٣): تطوير برنامج الإعداد التخصصي لطلاب المدرسة الثانوية الصناعية المعمارية في ضوء متطلبات سوق العمل، رسالة دكتوراه "غير منشورة"، كلية التربية، جامعة عين شمس.

٤٠. وائل عبد الله محمد (٢٠٠٩): "فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في رفع مستوى التحصيل في الرياضيات وتنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي". القاهرة: مجلة الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، كلية التربية - جامعة عين شمس، العدد(١٥٣).

٤١. وزارة التربية والتعليم: أهداف مادة الخرسانة وحساب الإنشاءات، جميع أقسام العمارة، الإدارة العامة للتعليم الصناعي ٢٠١٢.

٤٢. وليم عبيد (٢٠٠٩): استراتيجيات التعليم والتعلم في سياق ثقافة الجودة: أطر مفاهيمية ونماذج تطبيقية، ط١، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن.

٤٣. يوسف جلال يوسف (٢٠٠٤):"فعالية مجموعات التعلم التعاونية فى تنمية القدرة على الاستدلال الرمزى واللفظى وبعض العادات العقلية لدى طلاب المرحلة المتوسطة"، مجلة كلية التربية بالمنصورة، جامعة المنصورة، العدد٦٥، سبتمبر.

٤٤. يوسف قطامي (٢٠٠٥):٣٠ عادة عقل، عمان: دار ديبونو للنشر والتوزيع.

1. Adams, C. (2006). Power point, habits of mind and classroom culture, *Journal of Curriculum Studies, 38*(4).
2. Alferink. L. (2007). The emperor's new clothes: Brain - compatible education, *Psyccritiques.* 52(28). American Psychological Association.
3. Arthur Costa ,Ed .D(2001): Developing your childs Habit of ssucce in School ,life, and Work ,Mar, pt5 (on- Line) http// www .habits of mind.com.15/١/2014
4. Better school Australian: Habit of mind –program achieve habit of mind. (on- Line) Www .users .big pond.com.
5. Cardelichio, T. & Field, W. (1997). Seven strategies that encourage neural branching, *Educational leadership, 54*(6), March.
6. Connell, J. D. (2009). The global aspects of brain-based learning *Educational Horizons, 88* (1), pp. 28-39 Fall 2009.
7. Costa. A. & Kallick, B. (2000). *Activating and engaging habits of mind; Book2,* Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD). Alexandria, Virginia, USA.
8. ---------- (2000). *Discovering and exploring habits of mind, Book 1.* Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD) Alexandria, Virginia, USA.
9. ---------- (2008). *Learning and leading with habits of mind: 16 essential characteristics for success*. Association for Supervision and Curriculum Development, (ASCD) Alexandria, Virginia, USA.
10. ---------- (2009). *Habits of mind across curriculum: Practical and creative strategies for teacher.* Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD), Alexandria, Virginia, USA.
11. Duman, B. (2010). The Effects of brain-based learning on the academic achievement of students with different learning styles. *Evaluative Educational Sciences: Theory and Practice, 10* (4), pp.2077-2103 Aut.
12. ---------- (2007), Celebration of the neurons: The application of brain based learning in classroom environment, *Paper Presented at the International Educational Technology (IETC)*

Conference, (7th, Nicosia, Turkish Republic of Northern Cyprus, May (3-5).

13. EL Dakhakhni W. (2008). *Theory of structures*, Part 1&2, Cairo , Dar Al-Maaref.
14. Frank C. (2007). *Architecture form, space and order* cd version, Error! Hyperlink reference not valid.
15. Kwon, N. et al. (2006). Cultivating divergent thinking in Mathematics through an open-ended approach, *Asia Pacific Education Review, 7* (1).
16. Morris, L. T. (2010) . *Brain-based learning and classroom practice: A study investigating instructional methodologies of urban school teachers*. Doctoral Dissertations. Arkansas State University.
17. Neural Branching Strategies (NBS)(2009): [Online] Retrieved on May 2, 2009, Available from URL: http://www.cuddlejungle.com/Curriculum Organiser/ CO/ Learning%20Actiyities/ Neural%20B Ranching %20 Strategies.doc
18. Salmiza, S. (2011). The effectiveness of the brain-based teaching approach in generating students' learning motivation towards the subject of Physics: A qualitative approach. *US-China Education Review A 1* p63-72.
19. Schiller, P. (2008) . Of primary interest: Using brain-based teaching strategies to create supportive early childhood environments that address learning standards. *Young Children, 63* (4), p52-55 Jul 2008.

❋❋❋❋❋❋❋