تنمية التفكير الإبداعي في الهندسة التحليلية

إعداد
أ / هلا خلف مترك الدوسري
محاضر بكلية التربية بوادي الدواسر
جامعة سطام بن عبدالعزيز

المقدمة :

لقد ظهرت الحاجة لتنمية الإبداع في الوقت الحاضر على مختلف المستويات عالمياً و محلياً ، فنشطت الدراسات في مجال التفكير الإبداعي ، وتعددت وسائل الكشف عن هؤلاء الأشخاص المبدعين الذين يستطيعون تقديم الحلول للمشكلات التي تواجه الإنسان ، كما زاد الاهتمام بتدريب العقول المفكرة والمبدعة (السيد ،٢٠٠٠: ٣)

وللمنهج المدرسي دور في تنمية التفكير حيث أن المدرسة حلقة في سلسلة تبدأ بالمنزل و تنتهي بالمجتمع و طالما ظلت هذه الأطراف مشتركة في الحلقة فإن أدوارها متداخلة و ممتزجة (علي ، ٢٠٠٢ :١٧٠).

وتبرز من بين المناهج الدراسية مناهج الرياضيات كأهم المناهج التي تنمي التفكير بأنواعه المختلفة ، فبالإضافة إلى كون الرياضيات إحدى الركائز الأساسية للتطور العلمي والتكنولوجي فإن طبيعة بنائها ومحتواها و طريقة معالجتها للموضوعات يجعل منها ميداناً خصباً للتدريب على الأساليب السليمة للتفكير (القرشي ، ١٤٣٠ : ١٥)

و تعد الهندسة التحليلية إحدى مجالات الرياضيات المهمة بل إحدى مكوناتها الأساسية لأنها تزود المتعلمين بالمهارات الأساسية للحياة كما أنها تتضمن جوانب تعلم (مفاهيم ، مبادئ ، تعميمات ، و مهارات)لازمة لفهم جوانب التعلم في مجالات الرياضيات الأخرى وخاصة الجبر ، كما أنها قد تسهم في تنمية العديد من أنواع التفكير المختلفة مثل: التفكير الإبداعي (عبد المجيد ، ٢٠٠٣ :١٠٣).

التفكير الإبداعي:

- **مفهوم الإبداع:**

لقد اعترى مفهوم الإبداع كثير من الآراء فمنهم من رأى أن الإبداع شيء غامض ولايمكن دراسته، وهناك من اعتقد ان الإبداع شيء نادر وقلة فقط من الناس يمتلكونه، وعلى الرغم من هذا كله إلا أنه في الفترة الأخيرة بدأ يأخذ حيزاً من الاهتمام كموضوع حيوي له تأثيره على الفرد والمجتمع.

وعلى الرغم من كثرة ماكتب حول الإبداع من الأبحاث والمقالات، إلا أنه لايوجد تعريف جامع يتفق عليه الباحثون ويدل ذلك على اختلاف مناحي الباحثين واهتماماتهم العلمية ومدارسهم الفكرية من جهة أخرى.

" اختلف المتخصصون في تعريف الإبداع فمنهم من ينظر إلى الابداع على أنه عملية عقلية أو إنتاج ملموس ومنهم من يعده مظهراً من مظاهر الشخصية مرتبطاً بالبيئة". (الطيطي، ٢٠٠٧م)، ص٥١).

التفكير الإبداعي ومراحله:

لقد حظي التفكير الإبداعي بالاهتمام في المجال النفسي والتربوي ، وذلك لأن التقدم العلمي والحضاري لأي مجتمع لا يمكن تحقيقه دون وجود أفراد مبدعين.

" أصبحت العملية التربوية الحديثة تضع في مقدمة أهدفها إعداد المواطن المبدع لا المستظهر أو مجرد المستوعب لما يقرأ بل أصبحت الأمم تقاس في مجال تقدمها وتطورها بمقدار ما تعد عن علماء مخترعين ومبدعين يضيفون إلى العالم الجديد " (الزيات ، ٢٠٠٩م ،ص ١٧).

ولقد عرفه زيتون (١٤٢٩هـ ، ص١٧٢) بأنه " عملية ذهنية يتم فيها توليد وتعديل الأفكار من خبرة معرفية سابقة وموجودة لدى الفرد ، لا يمكن تكوين حلول جديدة لمشكلات ، إذا لم يكن لدى الفرد خبرة معرفية سابقة ، كما يشير الى القدرة على تكوين أفكار جديدة باستخدام عمليات عقلية أهمها التصور والتخيل ".

ويعرفه أيضاً الطيطي (٢٠٠٧م ، ص١١٨) بأنه: " نشاط عقلي مركب وهادف توجهه رغبة قوية في البحث عن حلول أو التوصل الى نتاجات أصلية لم تكن معروفة سابقاً ويتميز التفكير الإبداعي بالشمولية والتعقيد لأنه ينطوي على عناصر معرفية وانفعاليه وأخلاقية متداخلة تشكل حالة هنية فريدة ويستخدم التربويون تعبيرات مثل التفكير المنتج والتفكير المتباعد والتفكير الشامل لدلالة على التفكير الإبداعي ".

ويرى جيلفورد في الصمادي (٢٠٠٧م ، ص ٣١) أن التفكير الإبداعي :" مجموعة من المهارات تضمن مهارة الطلاقة ، والاصالة ، والمرونة ، والحساسية للمشكلات ، ومن ثم العمل على إعادة صوغ المشكلة وشرحها بالتفصيل ".

ويذكر زيتون (١٤٢٩ هـ ، ص١٦٩) أن التفكير الإبداعي هو التفكير الذي يتسم بعدم التقليدية وتتسم نواتجه بالجدة وعكسه هو التفكير النمطي أو المألوف .

ويورد مثالا على ذلك :" لو قلت لك ماذا تتوقع أن يكون عليه حال القلم بعد خمس سنوات من الآن ؟ وقلت مثلا : إنه سيكون لكل قلم يباع في السوق ممحاة ، وان ملمسه سيكون أفضل مما هو عليه الآن ، فإن ما قلت يعبر عن تفكير نمطي مألوف . في حين إنك لو قلت : إنه يمكن أن يقرأ الكلمات بمجرد المرور عليها ، وأن لون الحبر الذي يكتب به يمكن أن يتغير بمجرد الضغط عليه ، فان قولك هذه يعبر عن إنك تفكر تفكيرا إبداعياً " .

وبالرغم من تنوع تعريفات التفكير الإبداعي والاتجاهات حول ما يعنيه تعتبر العملية الإبداعية ، الا أن أغلب التربويين اتفقوا على تقسيم العملية الإبداعية الى أربع مراحل هي: مرحلة الاعداد ، مرحلة الاحتضان ، مرحلة الاشراق ، مرحلة التحقيق والبرهان .

وفيما يلي شرح لكل مرحلة من هذه المراحل :

١ـ مرحلة الاعداد :

إن الابداع لا يظهر فجأة ، دون أية مؤشرات أو سابق إعداد ، فلابد من وجود مجموعة من المثيرات التي تثير دافعية ورغبته لآداء عمل معين .

حيث يرى زيتون (١٤٢٩ هـ ، ١٨٤) أن مرحلة الاعداد أو التحضير هي : " التي يتم من خلالها تحضير العقل أو الذهن لعملية الابداع الخاصة بالتعامل مع احدى القضايا ، أو المشكلات القائمة أو المطروحة للنقاش ، بحيث يتم جمع المعلومات والأفكار ذات العلاقة بها وفهمها جيدا استعدادا للمرحلة التالية " .

ويضيف جروان (٢٠٠٢ ، ص ١٣٥) بقوله : من النادر ان يتوصل أحد الى تحقيق اختراع إبداعي دون ان يكون قد اجتاز مرحلة إعداد وتحضير صعبة . وفي معظم الحالات تتطلب مرحلة الاعداد إنجاز خطوتين على درجة كبيرة من الأهمية هما : التعريف الواضح والمحدد للمشكلة التي يتطلب حلها اختراقا إبداعيا ، جمع وتنظيم ما قد يلزم من معلومات حول المشكلة ، بما في ذلك المعلومات المتوافرة وغير المتوافرة ضمن الاطار أو المعرفي للفرد .

٢ـ مرحلة الاحتضان :

يعد أن تنتهي المرحلة الأولى أي ان يقوم المفكر بالنشاط الأول المتضمن في مرحلة الأولى وهي الاعداد ، فإنه يقوم بأي نشاط آخر غير متصل بالمشكلة الأساسية مثل: قيادة السيارة ، السير عل الاقدام ، وقد يعمل النشاط العقلي اللاشعوري للفرد في هذه الأوقات (الزيات ، ٢٠٠٩م ، ص١٢٠) .

وهي مرحلة تعقب عدة محاولات يائسة للتوصل الى حل خارق للمشكلة بعد التفكير في كل الاحتمالات الممكنة ، وفي هذه المرحلة قد يلجأ الباحث الى عدة أساليب لتحويل انتباهه الواعي عن المشكلة ، وكأن يتمشى أو يذهب للسباحة ، أو اصطياد السمك ، أو لعب الجولف أو تعمد الانشغال بموضوع آخر (جروان ، ٢٠٠٢م ، ص١٣٦).

يتم في هذه المرحلة التركيز على الفكرة أو المشكلة بحيث تصبح واضحة في ذهن المتكبر وهى مرحلة ترتيب الأفكار وتنظيمها ، وفيها يتحرر العقل من الأفكار التي لا صلة لها بالمشكلة ، ويتأثر الفرد بتجاربه السابقة حول حل المشكلة ، وهنا يتم التقدم غير الواضح نحو حل المشكلة (الطيطي ، ٢٠٠٧م ص ٦٢).

٣ـ مرحلة الاشراق والالهام :

وهى مرحلة الوصول الى الفكرة الصحيحة وكأنها أتت من حيث لا يعلم الفرد ، أي أن هذه المرحلة مرحلة المعرفة الحدسي أي المعرفة التي تأتي في لحظة من لحظات استنارة البصيرة أو الحدس ، والتي أثمرتها عملية لا شعورية طويلة (الزيات ، ٢٠٠٩م ، ص ١٢٠) .

ويتم في هذه المرحلة التحليل المتعمق للمشكلة لإدراك ما بين أجزائها وعناصر المختلفة من علاقات متداخلة ، مما يسمح بعد ذلك بانطلاق شرارة الابداع المطلوبة ، والتي تعني تلك اللحظة التي تظهر فيها الفكرة الجديدة أو الحل الملائم للمشكلة (زيتون ، ١٤٢٩م ، ص ١٨٤) .

٤ـ مرحلة التحقق أو التثبيت :

وهي آخر مرحلة من مراحل تطوير الابداع ويتعين على الفرد المبدع أن يختبر الفكرة المبدعة ويعيد النظر فيها ويعرض جميع أفكاره للتقييم وهي مرحلة التجريب للفكرة الجديدة لمبدعة (الطيطي ، ٢٠٠٧م ، ص٦٢) .

وتشير حياة المبدعين اليي ان عملية الاختراق الإبداعي لا تنتهي عادة بمجرد حدوث الاشراق وتوارد الأفكار او التوصل الى حل المشكلة ، ذلك ان هناك حاجه وضرورة لبذل

مزيد من الجهد الواعي والمتابعة الحثيثة للتغلب على العقبات التي تعترض عادة الاختراقات الإبداعية ، وقد تضيع الفكرة أو يفقد الحل قيمته ما لم يتواصل التفكير الإبداعي حتى تبلغ الفكرة مداها بالفحص والتطوير وتقديم الأدلة على انها متفردة وأصلية وعملية غير مسبوقة (جروان ، ٢٠٠٢، ص ١٣٩) .

وفي ختام ذكر مراحل العملية الإبداعية يجدر الإشارة الى ان فكرة وجود مراحل لعملية الابداع لا تعني الجزم بأن المبدع حتما يمر بتلك المراحل الواحدة تلو الأخرى وصولا لمتجه الإبداعي ، فقد يتوقف عند مرحلة ما ، ثم يعود للمرحلة السابقة ، مما يعني أن هنالك مرونة في المراحل التي تمر بها لعملية الإبداعية ، كما ان وجود هذه المراحل لا ينعني ان من يسير عليها سيصل حتما لمنتج ابداعي (زيتون ، ١٤٢٩هـ ، ١٨٥) .

ـ مهارات التفكير الإبداعي :

يرى الباحثون أن مهارات التفكير الإبداعي هي نفسها مكونات وقدرات وعناصر الابداع والتفكير الإبداعي ، وقد صنف العديد من التربويين التفكير الإبداعي الى عدد من المهارات .

وفيما يلى عرض لأكثر المهارات الإبداعية شيوعا واستخداما ، وهي الطلاقة ، المرونة ، الاصالة ، الافاضة ، الحساسية للمشكلات.

أولاً : الطلاقة :

وتعني القدرة على انتاج عدد كبير من الأفكار او الأسئلة او الالفاظ او المعلومات او الاشكال (الزيات ، ٢٠٠٩م ، ص٥٣).

أو هي بعبارة أخرى قدرة الفرد على انتاج اكبر قدر ممكن من الأفكار في وحدة زمن (جمل ، ٢٠٠٥م ، ص٥٠) .

وأيضاً هي القدرة عل توليد عدد كبير من البدائل او المترادفات او الأفكار او المشكلات او الاستعمالات عند الاستجابة لمثير معين ، والسرعة والسهولة في توليدها وهي في جوهرها عملية تذكر واستدعاء اختيارية لمعلومات او خبرات او مفاهيم سبق تعليمها وقد تم التواصل الى عدة أنواع لطلاقة عن طريق التحليل العاملي ، وفيما يلي تفصيل لهذه الأنواع مع امثلة عليها (جروان ، ٢٠٠٢، ص ١٥٥) .

أ- الطلاقة اللفظية أو طلاقة الكلمات مثل :

ـ عدد بقدر ما تستطيع الأشياء المستديرة أو المربعة .

ب ـ طلاقة المعاني أو الطلاقة الفكرية مثل :

ـ اكتب اكبر عدد من النتائج المترتبة على مضاعفة طول اليوم ليصبح ٤٨ ساعة .

ج ـ طلاقة الاشكال :

هي القدرة على الرسم السريع لعدد من الأمثلة والتفصيلات او التعديلات في الاستجابة لمثير وضعي أو بصري مثل :

ـ كون أقصى ما تستطيع من الاشكال أو الأشياء باستخدام الدوائر المغلقة او الخطوط المتوازنة .

ثانياً : المرونة :
تشتمل على الجانب النوعي من الابداع ويقصد من الابداع ويقصد بها التنوع والاختلاف في الأفكار التي يصدرها المبدع ، السهولة التي يغير فيها الفرد موقفاً ما أو وجهة معينة (جمل ، ٢٠٠٥م ، ص٥١) .
وهي مهارة الفرد على التفكير بطرق مختلفة وغير عادية ، والنظر للمشكلة بأبعاد مختلفة ، وهي درجة السهولة التي يعبر بها الشخص عن موقف ما أو وجهة نظر معينة وعدم التعصب لفكرة بحد ذاتها وتقسم الى نوعين هما (الصمادي ، ٢٠٠٧م ، ص٣٥) :
ـ المرونة التلقائية :
وهي مهارة الفرد في سرعة إنتاج أكبر قدر مكن من الأفكار المختلفة والتي ترتبط بموقف معين دون ان يطلب منه ذلك ، أي يكون الفرد مبادرا لطرح هذه الأفكار .
ـ المرونة التكيفية (التوافقية) :
وهي مهارة الفرد على تغيير الحالة الذهنية ، التي ينظر من خلالها الى حل المشكلة المحددة ، فكلما استطاع الفرد القدرة على تغيير استجاباته لكي تناسب الموفق تطورات لديه المرونة التكيفية .
وتختلف المرونة عن الطلاقة في أن الطلاقة تتحدد بعدد الاستجابات وسرعة صدورها أو كليهما معاً ، أما فأنها تعتمد على تنوع هذه الاستجابات ، أي أنها ترتكز على الكيف وليس على الكم (الصمادي ،٢٠٠٧م ،ص٣٦).
ثالثاً : الأصالة :
تعد عنصرا أساسيا في التفكير الإبداعي ، تقوم على إنتاج أفكار جديدة أو طريقة جديدة ، أي هي التميز في التفكير والندرة وقدرة على النفاد الى ما وراء المباشر والمألوف من الأفكار . وتقاس عن طريق احتساب كمية من الاستجابات غير الشائعة أوو المألوفة ، التي تعد استجابة مقبولة لأسئلة على اختبار تداعي الكلمات أو إعطاء ارتباطات ومعان بعيدة وغير مباشرة بالنسبة لبنود اختبار النتائج البعيدة . وتقاس أيضا بدرجة المهارة او البراعة في اختيار عناوين بعض القصص (الطيطي ، ٢٠٠٧م ، ص٥٢).
وهي القدرة على انتاج اكبر عدد من الأفكار ، خلال فترة زمنية محددة ، وذات ارتباطات غير مباشرة بالموقف المثير ،على ان تتصف تلك الأفكار بالمهارة ، وعدم الشيوع، وكذلك الندرة من الوجهة الإحصائية (أي قليلة التكرار داخل مجموعة الافراد التي ينتمي اليها الفرد) وجديدة وبعيدة الاحتمال (منسي ،٢٠٠٢م).
وتستنتج الباحثة ما سبق ان الاصالة هي نفور من تكرار ما يفعله او يفكر فيه الاخرون ، بينما المرونة هي نفور من تكرار الشخص لأفعاله وأفكاره .
رابعا : الإفاضة :
وتعني القدرة على إضافة تفاصيل جديدة ومتنوعة لفكرة أو حل مشكلة أو لوحة من شأنها أن تساعد على تطويرها وإغنائها وتنفيذها (جروان ، ٢٠٠٢م،ص١٥٧).

وهي مهارة الفرد على إضافة تفاصيل الى الفكرة الاصلية لجعلها أكثر ملاءمة لمواجهة المشكلة، وهي القدرة على وضع تفاصيل الخطط أو الأفكار ، وتسمى هذه القدرة أو المهارة بمهارة التوسيع أو الإفاضة ويرى تورانس إن هذه المهارة من المؤشرات المهمة والدالة على ممارسة الفرد على التفكير الإبداعي (الصامدي ، ٢٠٠٧م،ص٣٦).

خامسا: الحساسية للمشكلات:

تعد الحساسية للمشكلات إحدى الجوانب الأساسية في التفكير الإبداعي . وتعني القدرة على اكتشاف المشكلات والمصاعب ، واكتشاف النقص في المعلومات، أي أنها الوعي بوجود مشكلات او احتياجات أو عناصر ضعف في البيئة أو الموقف وإدراك الأخطاء (زيتون، ١٤٢٩هـ ،ص١٨٢).

وهي قدرة الفرد على ادراك الثغرات او مواطن الضعف في الموقف المثير ، والوعي بوجود حاجات أو مشكلات في موقف معين ، وهذا يعني أن بعض الافراد أكثر كفاية من غيرهم في ملاحظة المشكلة والتحقق من وجودها (أبو جادو، ٢٠٠٤م ،ص٣١).

وترى الباحثة أن هذه المهارة من أهم مهارات التفكير الإبداعي ، وذلك لأن الفرد لا يسعى لحل المشكلة إبداعيا إلا إذا شعر وأحس بوجودها.

والناس في عمومهم لا يختلفون في كونه يمتلكون قدرات ابتكارية ولكن الاختلاف في نوع هذه القدرات ودرجتها ، وكذلك في بعض العوامل الشخصية التي لها علاقة بالتفكير الابتكاري كبعض الصفات الشخصية والاجتماعية والاختلاف في الدافعية ، وقد لا يتاح لأغلب الأفراد إبراز ما لديهم من قدرات ابتكارية بسبب الظروف المحيطة سواء في محيط الأسرة أو المدرسة أو المجتمع (الرويس ، ١٤١٤م ،ص٤٣-٤٤).

ـ أساليب تنمية مهارات التفكير الإبداعي :

يتفق العديد من التربويين أمثال الزيات (٢٠٠٩م) ، زيتون (١٤٢٩هـ) ، الطيطي (٢٠٠٧م) ، ابوجادو (٢٠٠٤م) على ان هناك أساليب وإستراتيجيات تنمي مهارات التفكير الإبداعي ومن أبرزها ما يلي :

١ـ استراتيجية العصف الذهني :

تقوم هذه الاستراتيجية على فكرة طرح مشكلة ما على مجموعة من الافراد (٤-٧ عادة) يجتمعون في مكان معين (أو عبر الإنترنت) لمدة نحو من (١٥-٣٠ دقيقة) ويطلب منهم توليد أكبر كمية ممكنة من الأفكار (حلول المشاكل) بشكل عفوي وتلقائي وحر وفي مناخ غير نقدي لا يحد من إطلاق هذه الأفكار ، ثم يقومون بغربلة هذه الأفكار واختيار المناسب منها .

٢ـ إستراتيجية الاستعمالات :

وتقوم فكرتها على تحفيز الدماغ للتفكير في أكبر عدد ممكن من الاستعمالات غير المألوفة (١٠ـ٢٥ استعمالا مثلا) لأشياء أو أدوات نستخدمها في حياتنا اليومية. وذلك في زمن محدود.

مثال : ما الاستعمالات غير المألوفة للمنقلة والفرجان ؟

٣ـ إستراتيجية التحسينات:
وتركز هذه الاستراتيجية على التفكير في إدخال التحسينات عل الأشياء بحيث تزيد من كفاءة عملها أو تعدد من وظائفها أو جذب الانتباه إليها ، وعلى ان تكون هذه التحسينات من النوع غير المألوف لدى غالبية الناس .
مثال : ما التحسينات المقترحة على المسطرة ؟
٤ـ استراتيجية ماذا لو :
تأسست فكرة هذه الاستراتيجية على مبدأ أهمية تحرير العقل من التقيد بالعالم الواقعي وعدم الخروج عنه ، وذلك من شأنه أن يطلق العنان للإبداع . ويتم ذلك من خلال طرح سؤال تخيلي / افتراضي يبدأ بصيغة ماذا لو؟ علة شخص ما ..
مثال : ماذا لو تمكنت من رؤية الروائح؟
٥ـ استراتيجية التفكير بطريقة عكسية / بالمقلوب :
بعد التفكير في الشيء بصورة عكسية من بين أسهل الطرق لتوليد أفكار إبداعية .
مثال : من المعروف ان الطلاب يذهبون للجامات ، أقلب الفكرة وفكر في ان الجامعة تأتي للطلاب (وقد تحقق ذلك فعلا من خلال التعليم عن بعد).
٦ ـ استراتيجية التآلف بين الأشتات :
تعتمد هذه الاستراتيجية على فكرة محاولة الربط بين عناصر مختلفة لا يبدو بينها وبين بعضها بعضا صلة ما وذلك باستخدام أداتي الاستعارة أو المشابهة ، ويمكنك ممارسة هذه الاستراتيجية بعدد من الأساليب من أبرزها :
أ ـ المشابهة الشخصية : وفيه تتقمص او تسقط الذات ويتصور أنه ذات أخرى. كأن يتصور الشخص نفسه مثلا مركبة فضاء في رحلة كوكب المريخ ويصف ما يعمله او يشعر به كمركبة فضاء .
ب ـ المشابهة المباشرة : وفيه محاولة توليد مشابهة بين شيئين أو مفهومين لا رابط ظاهر بينها ، كأن يتم توليد مشابهة بين القلب والتفاحة .
ج ـ التناقض المركز : وفيه تحاول توليد تعبير يتكون من كلمتين تتعارض إحداهما مع الأخرى كأن يقال : الرسوب الناجح .
٧ـ استراتيجية خرائط العقل :
خريطة العقل هي رسم أو مخطط تصوري ، يستخدم ليمثل أو يصور الكلمات والأفكار والافعال والمهام . تنضوي الخريطة في منتصفها على دائرة / صورة تمثل الفكرة أو الموضوع المحوري ، ثم ترسم منها فروع عناوين رئيسة للأفكار الرئيسة المتعلقة بهذا الموضوع ثم تكتب على كل فرع كلمة واحدة فقط للتعبير عنه ، ويمكن وضع صورة رمزية تمثل معناه كما تستخدم الألوان المختلفة للتمييز بين الفروع عن بعضها .

ـ معوقات تنمية التفكير الإبداعي :

أشار العديد من التربويين الى وجود معوقات وعقبات كثيرة تحول دون تنمية التفكير الإبداعي زيادة وآخرون (١٤٢٩هـ) ، الزيات (٢٠٠٩م)، زيتون (١٤٢٩هـ) ،

الطيطي (٢٠٠٧م) ، أبو جادو (٢٠٤م) ، جروان (٢٠٠٢م)، ونظرا لأهمية التعرف على هذه المعوقات من أجل تجنبها وإزالتها ، سيتم التعرض لها بشيء من التفصيل :

١ ـ معوقات شخصية :

يقصد بالمعوقات الشخصية تلك العقبات المتعلقة بالفرد نفسه ، والتي تم تطويرها لديه بفعل خبراته الذاتية مع محيطه الاسري والمدرسي والاجتماعي ، واهما ما يلي :

ا ـ ضعف الثقة بالنفس :

الثقة بالنفس عامل مهم في التفكير الإبداعي ، لأن ضعف الثقة بالنفس يقود الى الخوف من الإخفاق وتجنب المخاطرة والمواقف غير المأمونة عواقبها .

ب ـ الميل للمجاورة :

أن الترعة للامتثال لمعايير السائدة تعيق استخدام جميع المدخلات الحسية ، وتحد من احتمالات التخيل والتوقع ، وبالتالي تضع حدودا للتفكير الإبداعي .

ج ـ الحماس المفرط :

تؤدي الرغبة القوية في النجاح والحماس الزائد لتحقيق الإنجازات الى استعجال النتائج قبل نضوج الحالة ، وربما القفز الى مرحلة متأخرة في العملية الإبداعية دون استنفاذ المتطلبات المسبقة التي قد تحتاج الى وقت أطول .

د ـ يعني الوصول الى حالة من الاستغراق الزائد الذي قد يؤدي الى انقاص الوعي بحيثيات الوضع الراهن ، وعدم دقة المشاهدات . والتشبع حالة مضادة للاحتضان او الاختزان المرحلي للفكرة او المشكلة .

هـ ـ التفكير النمطي :

يقصد به ذلك النوع من التفكير المقيد بالعادة ، وقد عده الباحثان إساكسنوترفنجر من ابرز عقبات التفكير الإبداعي . حيث يميل الافراد الى التمسك بالاستعمالات المألوفة للأشياء ، ويوصف هذا الميل بتعبير " الجمود أو " الثبات الوظيفي ".

و ـ عدم الحساسية او الشعور بالعجز :

من الخصائص الضرورية لعملية التفكير الإبداعي اليقظة والحساسية المرهفة للمشكلات . وعندما تضعف الحساسية نتيجة عدم الاثارة أو قلة التحدي ، فإن الشخص يصبح أكثر ميلا للبقاء في دائرة ردود الفعل لما يدور حوله.

ز ـ التسرع وعدم احتمال الغموض :

ترتبط هذه الصفة بالرغبة في التوصل الى جواب للمشكلة من خلال انتهاز اول فرصة سانحه ، دون استيعاب جميع جوانب المشكلة ، والعمل على تطوير بدائل او حلول عدة لها ، ومن ثم افضلها . ومن المشكلات المرافقة لهذه الصفة عدم احتمال المواقف المعقدة او الغامضة والتهرب من مواجهتها .

ج ـ نقل العادة :

عندما تترسخ لدى الفرد أنماط وأبنية ذهنية معينة كانت فعالة في التعامل مع مواقف عديدة ومتنوعة ، فإنه غالبا ما يتم تجاهل استراتيجيات أخرى أكثر فاعلية .

٢ ـ معوقات الابداع في الاسرة :
تعهد الاسرة اللبنة الأساسية الأولى في حياة الانسان اذ عن طريقها يتلقى عاداته وقيمه وفي إطار الاسرة توجد نماذج مختلفة للتعامل ، فهناك الاسرة المتسامحة المرنة التي تعامل افرادها بشيء من التسامح التام وتعمل لعلى تهيئة البيئة المناسبة لاستثارة الجوانب العقلية كما تعمل على تشجيع الاستقلالية والاعتماد عل الذات في صور الحياة المختلفة (الطيطي ، ٢٠٠٧م ، ص٥٥) .
وفي المقابل هناك بعض الاسر التي تعيق إبداع أبنائها ، ومن أبرز هذه المعوقات:
المستوى الاقتصادي المتدني والمستوى الاقتصادي والثقافي المنخفض والاتجاهات السلبية للأسرة وأسلوب التنشئة الاجتماعية القائم على التسلط والسيطرة ، وعدم الاهتمام بالأبناء والنمطية في التعامل معهم حسب الجنس (جروان ، ٢٠٠٢م ، ص٢٠٦).
٣ـ معوقات الابداع في المجتمع :
الاتجاهات والقيم السائدة في المجتمع . وتتلخص في : قيم الطاعة والخضوع والامتثال والاقتداء والمبالغة في تقدير الماضي والتمييز بين الجنسين والتحديد الصارم لأدوار كل جنسوالتدهور الاقتصادي والاجتماعي والعنف والاضطرابات الأمنية والحروب التي تكاد تشكل ظاهرة مزمنة في والطن العربي (جروان ، ٢٠٠٢م ، ص ٢٠٦).
٤ ـ معوقات الابداع في المدرسة :
يلخص الزيات (٢٠٠٩م ، ص١٥٨) في النقاط التالية :
١ـ الاعتماد على أسلوب المحاضرة لتوصيل المعلومات.
٢ـ أن التعليم يتم للنجاح في الامتحانات فقط .
٣ـ الامتحانات المدرسية ذات النطاق المحدود القائمة على القدرة على الحفظ والاستظهار.
٤ـ التركيز على النواحي اللفظية .
٥ـ الاهتمام بتحليل المعرفة الكلية الى أجزاء منفصلة .
مثال : مقرر اللغة العربية واعتبار كل جزء منفصل تماما (النحو ـ الأدب ـ القصة ـ الشعر ـ التعبير).
٦ ـ تدريب الطلاب على الوصول الى الحلول السريعة المألوفة او التقليدية .
٧ـ التركيز على الانضباط الصارم في نظام المدرسة .
٨ـ إظهار سلوك محبط للإبداع من الافراد المحيطين به .
٩ـ توقع العقاب وعدم تعزيز التساؤلات.
١٠ـ مكافأة المعلم لسلوك الطالب القائم على الطاعة والمسايرة والاذعان.
١١ـ تفضيل المعلم للطالب الذكي بالمعنى التقليدي وعدم تفضيله للمبدع .
ويتضح مما سبق تنوع معوقات التفكير الإبداعي وللتغلب على هذه المعوقات لدى أفراد المجتمع ينبغي تعاون جميع مؤسساته (الأسرة ـ المدرسة ... الخ) في ذلك ، فلا يمكن الاعتماد على احدها وإهمال تأثير باقي المؤسسات.
ـ التفكير الإبداعي والرياضيات :

ـ تعريف التفكير الإبداعي في الرياضيات :
الرياضيات علم تجريدي من خلق وإبداع العقل البشري ، وتهتم من ضمن ما تهتم به بالأفكار والطرائق وأنماط التفكير (أبو زينة ، ١٩٩٧م ، ص١٥).
ولقد أورد كثير من التربويين عدة تعريفات للتفكير الإبداعي في الرياضيات كان من بينها ما يلي :
وقد عرفه أبو عميرة (٢٠٠٢م ، ص٢٦) بأنه : إنتاج علاقات وحلول متعددة وجديدة ومتنوعة للمشكلات والتمرينات الرياضية بشكل مستقل وغير ومعروف مسبقاً . بحيث تتجاوز الحلول النمطية في ضوء المعرفة والخبرات الرياضية ، والتي تكون معبرا الى القدرات الإبداعية ، شريطة الا يكون هناك اتفاق مسبق على محكات الصواب والخطأ.
ويعرفه Marzano(١٩٨٨م) بأنه : القدرة على الذهاب الى ما وراء المخططات الطبيعية المستخدمة لحل المسألة والى إعادة تشكيل المسألة لتظهر في صور مختلفة ، والشخص المبدع في الرياضيات لديه القدرة على التحول بسهولة من طريقة لحل المسألة الى طريقة أخرى أكثر سهولة وبشكل مستمر .
وترى الحوراني (٢٠٠١م ، ص ٢٣) بأنه : القدرة على انتاج طرائق او الحلول اصلية و غير عادية للمسائل الرياضية .
تفكير يوصف بالقدرة على انتاج عددا من الحلول للمشكلات الرياضية الروتينية او غير الروتينية ، وتنوع أفكار هذه الحلول مع ندرة أفكار هذه الحلول بين اقرانه وإنتاج علاقات وأنماط رياضية غير مألوفة ، وادراك المشكلات الرياضية في المواقف (خطاب ، ٢٠٠٧م ، ص٥٥) .
ـ تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات :
تنمية الابداع بصفة عامة هدف مهم من الأهداف التي تسعى لها الدول كافة للوصول الى مصافي الدول المتقدمة في كل شي ، حيث لا يخفى علينا مدى أهمية واثر وجود أفراد مبدعين على تقدم مجتمعاتهم .
وبالتالي فان الهدف الأساسي للتربية هو تربية العقول المفكرة المبدعة التي تعمل جاهدة على الوصول الى كل ما هو جديد ونافع في كل ميادين الحياة ، أي أنها تمثل المصدر الأساسي لإمداد الامة بالمفكرين ذوي الأفكار والمفاهيم والمبادئ وطرق العمل الجديدة الفعالة القادرين على التصدي للمشكلات الحادة التي تعترض تقدمها ونهوضها في مختلف الميادين (الزيات ، ٢٠٠٠٩م ، ص١٧) .
ولكي يكون هناك مبدعون فلا بد من اكساب الطلاب في المدارس منذ السنوات الدراسية الأولى مهارات التفكير الإبداعي والناقد من خلال المناهج الدراسية وذلك بمساعدة المعلمين لطلابهم على القيام وإجراء لعمليات ربط ذات معنى وابداع بين المفاهيم الأساسية في موضوعات المناهج المختلفة (الزيات، ٢٠٠٩م ، ص١٨) .
وتبرز من بين المناهج الدراسية مناهج الرياضيات كوسيط لتنمية التفكير بأنواعه المختلفة فبالإضافة الى كون الرياضيات إحدى الركائز الأساسية للتطور العلمي والتكنولوجي ،

فإن طبيعة بنائها ومحتواها وطريقة معالجتها للموضوعات يجعل منها ميدانا خصبا للتدريب على الأساليب السليمة للتفكير (القرشي ، ١٤٣٠هـ ، ص١٥).
والرياضيات لها من المميزات من حيث المحتوى ومن حيث الطريقة ما يجعلها مجالا ممتازا لتدريب الطلبة على أنماط من أساليب التفكير السليم وينبعث ذلك من خاصيتين مهمتين :
١ـ أن الرياضيات لغة تمتاز عن اللغة العادية بدقة التعبير ووضوحه وإيجازه .
٢ـ أن الرياضيات من حيث الموضوع لها مميزات خاصة في تنمية التفكير الموضوعي وذلك ببروز الناحية المنطقية ولوضوح حقائقها وخلوها من العوامل العاطفية التي تؤثر في استخلاص النتائج (الحوراني ، ٢٠٠١، ص ٢٥).
فالرياضيات لها دور فعال ومميز تؤهلها لأن تكون مجالا خصبا لتنمية التفكير الإبداعي لذا ينبغي مراعاة بعض الأمور عند تدريسها للطلاب .
ويرى المالكي (٢٠٠٦م ، ص٢٦٧) إن مناهج الرياضيات لكي تسهم في تنمية التفكير الإبداعي ، ينبغي أن تصمم بأسلوب يدعو الى انطلاق أفكار الطلاب ، وتتحدى قدراتهم الإبداعية ، واثارة دوافعهم نحو التجديد والابداع ، وتنفذ بأساليب قائمة على أسس علمية ، وتحترم أفكار الطلاب ، وتتيح الفرصة أمام ابتكارياتهم ، وانتاجياتهم.
ويرى خطاب (٢٠٠٧م ، ص٥٩) ضرورة تصميم مناهج الرياضيات بأسلوب يدعو الى اطلاق طاقات الابداع من أهم أهداف تعليم وتعلم الرياضيات وأيضا عرض مواقف رياضية محيرة تزيد من حماس الطلاب لحلها وطرح أسئلة مفتوحه النهاية وإعطاء وقت كاف بما يسمح للتلاميذ بالتفكير لكي يستطيعوا إعطاء أفكار جديدة وإعطاء فرصة لتلاميذ لحل التمرينات الرياضية بأكثر من طريقة لإثارة تفكيرهم كما يجب تحليل النظريات والقواعد والقوانين الرياضية الى عناصرها أثناء عملية التدريس وضرورة إعطاء المعلم أفكار وطرق جديدة لحل المشكلات الرياضية.
ويؤكد عبيد وآخرون (٢٠٠٠م،ص١٤٤) على ضرورة تشجيع الطالب المفكر والمبدع الذي يقدم حلولا أصلية أمر مهم ومفيد خاصة بالنسبة للتلاميذ في مراحل ما قبل الجامعة ويرى أهمية تقديم جوائز رمزية تشجيعية لطلاب اللذين يتكرر منهم إعطاء أفكار جديدة.
يتضح مما سبق ان للمعلم ومناهج الرياضيات دور كبير في تنمية التفكير الإبداعي .

الهندسة التحليلية :

ـ أهداف تدريس الهندسة :
تعد الهندسة فرع من فروع الرياضيات ، لذلك فان اهداف تدريسها هي جزء من اهداف تدريس الرياضيات ، وتذكر محبات (٢٠٠٠م،ص١١٤) ان الأهداف الخاصة بتدريس الهندسة هي كالتالي
١ـ تقديم القدر المناسب من المفاهيم الهندسية ، حتى يصبح الطلاب اكثر قدرة على التعامل مع البيئة.

٢ـ الوصول بالطلاب الى المستوى الملائم من الدقة والسرعة في اجراء العمليات ، وحل المسائل .
٣ـ استخدام الآلات الهندسية.
٤ـ الاعتماد على النفس في اكتساب الخبرة والمعرفة ، واستخلاص النظريات وتطبيقها.
٥ـ تقوية روح الابتكار والكشف عن قدرات الطلاب ، ومواهبهم ، واستعداداتهم ، وميولهم ، ورعاية ذوي المواهب منهم.
وقد حدد شوق (١٤١٨هـ ، ص٤٠٣) أهم اهداف تدريس الهندسة فيما يلي :
ـ تهيئة الدارسين للوفاء بحاجاتهم اليومية.
ـ تهيئة الفرص للتلاميذ ليكتسبوا طرائق التفكير والعادات والاتجاهات المرغوب فيها فالهندسة مجال خصب لاكتساب طرائق التفكير الاستقرائي والتأملي والاستدلالي.
ـ تنمية ثقافة الدارس عموما وفي مجال الهندسة خصوصا.
ـ إثارة دوافع الدارسين نحو مزيد من دراسة الرياضيات ومن أساليب تحقيق هذا اظهار مجالات تطبيق الهندسة في بيئة الدارس ، فتطبيقات الهندسة واضحة في الحياة المهنية على وجه الخصوص وفي الحياة العامة على وجه العموم.
ـ تساعد الطالب في ان يكتسب من المفاهيم والمهارات والحقائق الهندسية ما يمكنه من متابعة الدراسة في المستويات الأعلى منها .
ـ الدقة في التعبير عن المفاهيم الهندسية .

ـ صعوبات تعلم الهندسة التحليلية :

تتضمن الهندسة العديد من المفاهيم والبنى والتراكيب المختلفة التي تتفاوت في درجة صعوبة الفاظها عباراتها لدى المتعلم ، إضافة الى عدم الاهتمام بمراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين قد يؤدي الى صعوبة تحصيلها كما انها تتميز بالتجريد والعمومية وكثرة المفاهيم وهذا قد يساعد أيضا في صعوبة تعلمها ، أي أن سيطرة المعلم على الموقف التعليمي وعدم فهمه لقدرات ومستويات تفكير كل متعلم والتجريد وكثرة المفاهيم في مادة الهندسة التحليلية يمكن اعتبارها من العوامل التي تسهم في صعوبة تعلم الهندسة التحليلية (عبدالمجيد ،٢٠٠٣م ، ص ١١٦).
ويرى ربيحان (١٤٢١هـ ، ص٢٥) ما يلي :
١ـ صعوبة التعامل مع الرموز والتعبيرات المجردة والاصطلاحات الجافة .
٢ـ أساليب وطرق التدريس التقليدية التي ترتكز فقط على الالقاء .
٣ـ أسلوب عرض الكتب المدرسية وعدم مراعاتها لخصائص المتعلم وحاجاته وميوله.
٤ـ عدم استخدام المعلمين للوسائل التعليمية المحسوسة التي تنقل المتعلم من التفكير المحسوس الى التفكير المجرد .
٥ـ الفصل الواضح بين الهندسة العملية والهندسة النظرية .
ويرى فيالة في العتري (١٤٢٢هـ ، ص٢٤) ان الصعوبات التي تواجه الطلاب اثناء دراستهم للهندسة تصنف الى ثلاثة أنواع هي :

١ـ على مستوى الطالب :
فالهندسة التي تدرس في المرحلة المتوسطة مبنية على المسلمات ومسلسلة على شكل نظريات ونتائج وتمارين تحل بالأسلوب المنطقي المعروف ، وغالبية الطلاب يجدون صعوبة في تتبع هذا الأسلوب الرياضي .
٢ـ على مستوى البرامج :
أـ عدم وضوح الأهداف المرجوة من تدريس الهندسة .
ب ـ كون الهندسة كما تدرس حاليا عبارة عن مجموعة قواعد وقوانين للحفظ واجتياز الامتحانات .
ج ـ عدم التكامل بين مناهج الهندسة لمراحل التعليم المتعاقبة .
د ـ التوزيع غير العادل للموضوعات الهندسية تبعاً للصفوف والمراحل .
هـ ـ عدم ملائمة الموضوعات الهندسية وأساليب تدريسها لقدرات الطلاب وميولهم واستعداداتهم .
و ـ عدم بناء مناهج الهندسة بناء حلزونيا يتفق مع المفهوم المعاصر للمنهج ومع بناء المفاهيم الرياضية وتكاملها وترابطها وفق الاتجاهات المعاصرة لمناهج الرياضيات وأساليب تدريسها .
٣ـ على مستوى المدرس والوسائل التعليمية :
بعض المعلمين يقدم لطلابه في ميدان الهندسة معلومات تتجاوز بكثير قدراتهم وامكاناتهم الذهنية ، وبعضهم يكتفي بأشياء سطحية ومفككة .
وعامل آخر هو افتقار المدارس الى وسائل تربوية وهياكل تعليمية تساعد المربين والطلاب على القيام بأنشطة هندسية من شأنها أن ترغبهم في الاهتمام بالهندسة والانكباب على الخلق والابتكار.
ـ الهندسة التحليلية والتفكير الإبداعي :
تعد الهندسة التحليلية احدى مجالات الرياضيات المهمة بل احد مكوناتها الأساسية لأنها تزود المتعلمين بالمهارات الأساسية للحياة كما انها تتضمن جوانب تعلم (مفاهيم ، ومبادئ وتعميمات ومهارات) لازمة لفهم جوانب التعلم في مجالات الرياضيات الاخرى وخاصة الجبر ، كما أنها تسهم في تنمية العديد من أنواع التفكير المختلفة مثل التفكير الإبداعي (عبدالمجيد ، ٢٠٠٣م ، ص١٠٣).
ان الهندسة في حد ذاتها ماهي الا تعبير واضح للترابط والتكامل بين التفكير البصري المكاني واللفظي الجبري وهذا في حد شأنه يعتبر فرصة ممتازة يمكن الاستفادة منها في مساعدة الطلاب في تطوير الأساليب المختلفة للتفكير بطريقة منطقية مترابطة . كما ان النظريات التي يصعب فهمها والتوصل الى براهين جبرية لها سيكون من السهل استيعابها واثباتها هندسيا والعكس صحيح (القرشي ، ١٤٣٠هـ ،ص٥٩).
ومن أهم اهداف تدريس الهندسة التحليلية لطلاب المرحلة الثانوية (خليفة ، ١٩٩٤م) أنها : تسهم في تنمية أنماط التفكير الناقد والتأملي والابداعي .

ان الابداع في مجال الهندسة والجبر يمكن تعليمه كمهارة ، ومن ثم تنميته بمزيد من التدريب عليه ، نظرا لأن كل متعلم يمتلك قدرا من هذا التفكير ، والهندسة والجبر بصفة خاصة شأنها شأن باقي المواد الأخرى تعد مناسبة لتنمية التفكير الإبداعي ، اذا ما تم الاهتمام بكيفية تدريسها ، فهي تشتمل على كثير من المشكلات التي يمكن من خلالها تعليم التفكير الإبداعي كمهارة ومن ثم تنميتها (العامر ، ١٤٢٩هـ ، ص٤٢).

مما سبق يمكن القول بأن الهندسة من احسن المجالات التي يمكن استثمارها في تنمية التفكير الإبداعي ، خاصة اذا ما تم اختيار طرق التدريس المناسبة التي تقدم من خلالها تدعم التفكير الإبداعي في الوقت ذاته .

البحوث والدراسات السابقة :

هدفت دراسة الدوسري (١٤٣٢هـ) إلى معرفة أثر إستراتيجية الخرائط الذهنية على تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الهندسة التحليلية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة وادي الدواسر، وقد أعدت الباحثة اختبار مهارات التفكير الإبداعي في الهندسة التحليلية، تم بموجبه التعرف على أثر إستراتيجية الخرائط الذهنية على تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الهندسة التحليلية لدى طالبات الصف الثالث متوسط، وتم استخدام المنهج شبه التجريبي.

وتكونت عينة الدراسة من (٧٢) طالبة من طالبات الصف الثالث متوسط بمدينة وادي الدواسر، تم تقسيمهن إلى (٣٦) طالبة في المجموعة التجريبية، (٣٦) طالبة في المجموعة الضابطة، وقد تم تعيينهن عشوائياً.

وقد توصلت الباحثة إلى النتائج التالية:

وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية، ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة في مهارة (الطلاقة، المرونة، الأصالة، الإفاضة) كما يقيسه الاختبار البعدي للتفكير الإبداعي .

هدفت دراسة العيد (١٤٣١هـ) إلى معرفة مستوى التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلميذات الصف الثالث المتوسط، وقد أعدت الباحثة اختبار مهارات التفكير الابداعي في الرياضيات، تم بموجبه التعرف على مستوى التفكير الإبداعي لدى تلميذات الصف الثالث المتوسط، بااستخدام المنهج الوصفي، كما أعدت الباحثة تصوراً مقترحاً لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى تلميذات الصف الثالث المتوسط من خلال مادة الرياضيات.

وتكونت عينة الدراسة من (١٥٨) تلميذة تم اختيارهن بالطريقة العشوائية العنقودية متعددة المراحل.

وقد توصلت الباحثة إلى عدد من النتائج:

١- ان مستوى التفكير الابداعي في الرياضيات لدى تلميذات الصف الثالث المتوسط كان ضعيفاً، إذ وقعت النسب المئوية للمتوسطات الحسابية لكل

مهارة من مهارات التفكير الإبداعي (الطلاقة، المرونة، الأصالة) في الفئة (٠% - أقل من ٢٥%).

٢- أن مستوى مهارة الطلاقة لدى تلميذات الصف الثالث المتوسط ضعيف، إذبلغت النسبة المئوية لمتوسط الدرجات على مهارة الطلاقة (١٩.٨%)

٣- أن مستوى مهارة المرونة لدى تلميذات الصف الثالث المتوسط ضعيف، إذبلغت النسبة المئوية لمتوسط الدرجات على مهارة المرونة (٢٣.٦%) .

٤- أن مستوى مهارة الأصالة لدى تلميذات الصف الثالث المتوسط ضعيف، إذبلغت النسبة المئوية لمتوسط الدرجات على مهارة الأصالة (٢٣.٥%).

هدفت دراسة الزايدي (١٤٣٠هـ) إلى معرفة أثر التعلم النشط في تنمية التفكير الابتكاري والتحصيل الدراسي بمادة العلوم لدى طالبات الصف الثالث المتةوسط مقارنة بالطريقة التقليدية.

استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، حيث بلغت عينة الدراسة (٥٦) طالبة، وزعت على مجموعتين إحداهما مجموعة تجريبية مكونة من (٢٩) طالبة، والمجموعة الضابطة (٢٧) طالبة.

وأخضعت المجموعتان لاختبار التحصيل الدراسي الذي تم اعداده من قبل الباحثة، واختبار التفكير الابتكاري لتورانس فئة (ب) وتم تطبيقها قبلياً وبعدياً.

وتوصلت الدراسة إلى أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التفكير الابتكاري فيما يتعلق بقدرة الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والإفاضة والقدرة الكلية للتفكير الابتكاري وذلك لصالح المجموعة التجريبية بعد ضبط التحصيل القبلي

المراجع

- أبو جادو ، صالح (٢٠٠٤) تطبيقات عملية في تنمية التفكير الإبداعي باستخدام نظرية الحل الابتكاري للمشكلات . عمان : دار الشرق
- أبو زينه ، فريد (١٩٩٧ م) الرياضيات مناهجها وأصول تدريسها (الطبعة الرابعة) عمان : دار الفرقان .
- أبو عميرة ، محبات (٢٠٠٢ م) الإبداع في تعليم الرياضيات . القاهرة : مكتبة الدار العربية للكتاب .
- جروان، فتحي (٢٠٠٤م). الموهبة والتفوق والإبداع. (الطبعة الثانية). عمان: دار الفكر.
- _____ (٢٠٠٢م). الإبداع مفهومه، معاييره، مكوناته، نظرياته، خصائصه، مراحله، قياسه، وتدريبه. عمان: دار الفكر.
- جمل، محمد (٢٠٠٥م). تنمية مهارات التفكير الإبداعي من خلال المناهج الدراسية. العين: دار الكتاب الجامعي .
- الحوراني، وفاء (٢٠٠١م). أثر برنامج تدريبي لتنمية القدرة على التفكير الابداعي في تحصيل الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية.
-خطاب، أحمد (٢٠٠٧م). أثر استخدام إستراتيجية ماوراء المعرفة في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الفيوم، كلية التربية قسم المناهج وطرق التدريس.
- خليفة، خليفة عبدالسميع (١٩٩٤م). تدريس الرياضيات في المرحلة الثانوية. القاهرة: مكتبة النهضة المصرية.
- الدوسري، هلا خلف (١٤٣٢هـ). أثر إستراتيجية الخرائط الذهنية على تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الهندسة التحليلية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة وادي الدواسر. رسالة ماجستير، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة الأميرة نورة.
- ربيحان، عبدالكريم كرامة (١٤٢١م). أثر استخدام اللوحة الدائرية في تدريس وحدة الدائرة على التحصيل الدراسي لطلاب الصف الثالث المتوسط. رسالة ماجستير غير منشوره، كلية التربية، جامعة أم القرى.
- الرويس، عبدالعزيز محمد (١٤١٤هـ). العلاقة بين التحصيل في الرياضيات والتفكير الابتكاري لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بمنطقة الخرج التعليمية. رسالة ماجستير، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة الملك سعود.
- الزايدي، فاطمة خلف (١٤٣٠هـ). أثر التعلم النشط في تنمية مهارات التفكير الابتكاري والتحصيل الدراسي بمادة العلوم لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بالمدارس الحكومية بمدينة مكة المكرمة.رسالة ماجستير، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة ام القرى .

- الزيات، فاطمة محمود(٢٠٠٩م). علم النفس الإبداعي. عمان: دار المسيرة.
- زيادة، مصطفى عبدالقادر و الفقي، إسماعيل محمد و سالم، أحمد محمد (١٤٢٩هـ). المعلم وتنمية مهارات التفكير. الرياض: مكتبة الرشد.
- زيتون، حسن حسين (١٤٢٩هـ). تنمية مهارات التفكير رؤية إشراقية في تطوير الذات. الرياض: الدار الصولتية للتربية.
- السيد ، أحمد جابر (٢٠٠٠). أثر استخدام اسئلة التفكير التباعدي في تدريس التاريخ على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي . مجلة دراسات المناهج وطرق التدريس ، ٦٧، كلية التربية ، جامعة عين شمس .
- شوق، محمود أحمد (١٤١٨هـ). الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات. الرياض: دار المريخ.
- الصمادي، محارب علي (٢٠٠٧م). أثر برنامج تدريبي قائم على نموذج الحل الإبداعي للمشكلات (cps) في تنمية التفكير الإبداعي والمهارات فوق المعرفية في الرياضيات لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن. رسالة دكتوراه، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية.
- الطيطي، محمد (١٤٢٧هـ). تنمية قدرات التفكير الإبداعي. (الطبعة الثانية). عمان: دار المسيرة.
- العامر، حنان سالم عبدالله (١٤٢٩هـ). فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى نظرية تريز(TRIZ) في تنمسة حل المشكلات الرياضية إبداعياً وبعض مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التواصل الرياضي لمتفوقات الصف الثالث المتوسط. رسالة دكتوراه، قسم التربية وعلم النفس، كلية التربية للبنات بجدة، جامعة الملك عبدالعزيز.
-عبدالمجيد، أحمد صادق (٢٠٠٣م). برنامج مقترح باستخدام الوسائط المتعددة المعززة بالكمبيوتر في تدريس الهندسة التحليلية وأثره على التحصيل المعرفي وتنمية مهارات التفكير التباعدي واتخاذ القرار لطلاب الصف الأول الثانوي. رسالة دكتوراه، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية بسوهاج، جامعة جنوب الوادي.
- علي ، محمود محمد (٢٠٠٢) . تنمية مهارات التفكير من خلال المناهج التعليمية (رؤية مستقبلية).جدة: دار المجتمع .
- العنزي، متعب زعزوع(١٤٢٢هـ). أثر استخدام اللوحة الهندسية في تدريس وحدة الهندسة التحليلية على التحصيل الدراسي لطلاب الصف الثالث المتوسط. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى.
- العيد ، أحلام عبد العزيز (١٤٣١) . تقويم مستوى التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلميذات الصف الثالث المتوسط . رسالة ماجستير ، كلية العلوم الاجتماعية ، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية .

- القرشي، خالد مطر (١٤٣٠هـ). أثر تصميم مقترح لمحتوى وحدة الدائرة في ضوء مهارات التفكير الابتكاري على التحصيل الدراسي والتفكير الرياضي لطلاب الصف الثالث المتوسط بمدينة الطائف. كلية التربية، جامعة أم القرى.
-المالكي، عوض صالح. سلوكيات معلم الرياضيات الصفية المثيرة للتفكير الابتكاري. المؤتمر العلمي الإقليمي للموهبة حول رعاية الموهبة، التربية من أجل المستقبل. ٢٠٠٦م. متاح في :
http://www.gulfkids.com/ar/book36-1766.htm
- منسي، عبير محمود (٢٠٠٢م). فاعلية بعض الأنشطة في نمو قدرات التفكير الابتكاري لدى أطفال الروضة،مجلة علم النفس، العدد٦١ . القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب.

- وليم عبيد وآخرون (٢٠٠٠م). تربويات الرياضيات. القاهرة: مكتبة الإنجلو المصرية.
- Marzano, Robert.J.and other, 1988mDimensions of thinking:
،Aframework for Curriculum and Instruction, (ADCD),ALexandriam Virgin.