طرق تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات

أحمد على إبراهيم على خطاب

المكتبة الالكترونية

أطفال الخليج ذوي الاحتياجات الخاصة

www.gulfkids.com

طرق تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات

أحمد على إبراهيم على خطاب

يشير (Grai, 1995) إلي أنه من جوانب تطوير تدريس الرياضيات : إعطاء فرصة للتلاميذ لاشتقاق الخوارزميات والصيغ الرياضية بدلا من إعطاء المعلومات جاهزة التطبيق ، و أيضاً إعطاء فرصة إليهم للمحاولة في حل المسائل الرياضية التى تتحدى قدراتهم .

ان مواجهة مسألة ما غير معروفة مسبقاً عند الانسان , تلميذاً كان أم راشداً، تؤدي به إلي حالة عدم توازن فكري نتيجة عدم وجود بنى قادرة على مواجهة المسألة المعروضة وحلّها. فبدلاً من الاستسلام، ولتجاوز حالة عدم التوازن الفكري، يلجأ الانسان إلي التخيل والحلم حيث يُفتح الباب واسعاً على الممكن , وتزول الحواجز والسلبيات ، و التخلص من هذه الحالة من عدم التوازن الفكري (نعيم الروادي : 2004 ، 6) .

أن طرق تنمية التفكير الإبداعي هي مطلب أساسي يجب أن يتدرب عليها معلمو الرياضيات لخلق مناخ إبداعي ، و لعل هذه الطرق تشجع التلاميذ على تحليل المشكلات الرياضية العامة إلي مشكلات فرعية محددة ، وعلى تحليل الأنماط والتراكيب الرياضية ، وعلى تجاوز حالات الجمود العقلي والبعد عن العمل الروتيني ، و هذه الطرق تنمى قدرة التلاميذ على ربط وإعادة تنظيم العناصر الرياضية المختلفة بطرق جديدة تتسم بالطلاقة والمرونة والأصالة والحساسية للمشكلات (رضا مسعد السعيد، 2005) .

الإبداع يمكن ان يتعرض للتدهور والهبوط إذا لم يوضع على الطريق الصحيح وتقدم له الطرق و الأساليب المساعدة على تنميته . وضروة تنمية قدرة الفرد المبدع على الحكم الذاتى على الطرق التى يسلكها في للوصول إلي حل المشكلات (Paul ,2005) .

و يجب ان نثرى ثقافة معلم الرياضيات بالمواقف التعليمية والبرامج المتنوعة التي تشد انتباه التلميذ وتجعل تعليم الرياضيات مرتبطا ببيئته لكى يتحرر من إستخدام المدخل الوحيدة فى تدريس الموضوعات الرياضية وينطلق إلي تنمية القدرات الخلاقة وتربية العقول الرياضية وتوجيهها دراسيا ومهنيا وفقا لميولها واستعدادها . و تضمين هذه البرامج بالأنشطة والمشروعات الرياضية التي قد تكون فى شكل طرائف اوالغاز رياضية فكرية تشعر التلاميذ ان الرياضيات ليست مادة صعبة بل تثير شهوتهم وتشبع كثيرا من ميولهم (محبات ابوعميرة : 1996،147) .

و سوف نتناول ذلك بشئ من التفصيل من منطلق انها طرق تسهم في تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات ، و لعل من أهم هذه الطرق :

1- طريقة العصف الذهني :

ويرجع الفضل في إرساء قواعد العصف الذهني بصيغة علمية إلي (أورسبورن : 1938) حين لم يكن راضيا عما يدور في اجتماعات وكالات النشر الأمريكية من أجل شئون النشر والطباعة

في إحدى تلك الوكالات التي يعمل رئيسا لها ، ولذلك اتجه لتحضير أسلوب العصف الذهني بغرض توليد الأفكار وانجـــاز المهـــام بشـــكل أفضل (عبدالرازق مختار محمود :2005) (Davis , 1992) .

و **للعصف الذهني Brainstorming** العديد من الترجمات الأخري منها :القصف الذهني، و القدح الذهني، والتفاكر، والمفاكرة، وإمطار الدماغ، وتدفق الأفكار، وتوليد الأفكار، وعصف الدماغ، واستمطار الأفكار، وتهييج الأفكار، وعصف التفكير، وتنشيط التفكير، وأعمال التفكير، وأثارة التفكير، التحريك الحر للأفـــكار ، و إطلاق الأفكار ، وتجاذب الأفكار .

و تعد استراتيجية العصف الذهني واحدة من طرق و أساليب تحفيز التفكير والإبداع الكثيرة التي تتجاوز في أمريكا أكثر من ثلاثين أسلوبا ، وفي اليابان أكثر من مئة أسلوب من ضمنها الأساليب الأمريكية . ويستخدم العصف الذهني كأسلوب للتفكير الجماعي أو الفردي في حل كثير من المشكلات العلمية والحياتية المختلفة بقصد زيادة القدرات والعمليات الذهنية . ويعني تعبير العصف الذهني : إستخدام العقل في التصدي النشط للمشكلة (مسعد محمد زياد : 2005) (سناء محمد نصر حجازي : 2006 ، 36) .

إن العصف الذهني يقصد به توليد وإنتاج أفكار وآراء إبداعية من الأفراد والمجموعات لحل مشكلة معينة ، وتكون هذه الأفكار والآراء جيدة ومفيدة ، وأصل كلمة عصف ذهني (حفز أو أثارة أو إمطار العقل) يقوم على تصور (حل المشكلة) على أنه موقف به طرفان يتحدى أحدهما الأخر ، العقل البشري من جانب والمشكلة التي تتطلب الحل من جانب آخر . ولابد للعقل من الالتفات حول المشكلة والنظر إليها من أكثر من جانب ، ومحاولة تطويقها واقتحامها بكل الحيل الممكنة ، أما هذه الحيل فتتمثل في الأفكار التي تتولد بنشاط وسرعة من جانب التلاميذ (عبدالرازق مختار محمود :2005) .

كما يعرف العصف الذهني هو موقف تعليمي، يُستخدم من أجل تدريب التلاميذ على توليد أكبر عدد من الكلمات، أو الجمل، أو العبارات، أوالأفكار، خلال فترة زمنية محددة، في جو تسوده الحرية والأمان والتفاعـــل ، وبعيدًا عن المـــصادرة ، أوالتقييم ، أو الـــنقد (جمال مصطفي العيسوي : 2005 ، 9) .

وتعرف – أيضاً – باستراتيجية استمـــطار الأفـــكار ، وتعتمد على طـــرح موضوع ما ، أو مشكلة معينة على التلاميذ ، وإعلامهم بكل جوانبها والعوامل المؤثرة فيها ، ثم الطلب منهم تقديم حلول فريدة شفهية ، ويقوم المعلم بتدوين هذه الحلول وتصنيفها دون محاولة تقويمها أو التعليق عليها ، وبذلك يتمكن المعلم من جمع أكبر عدد ممكن من الحلول المقترحة للمشكلة ، ثم بعد ذلك يتم تقديم هذه الحلول واختيار المناسب منها في جلسة الاستمطار (العصف) (محمد السيد على : 2001 ، 242– 243) .

و يعد العصف الذهني أكثر المنهجيات شيوعاً وإستخداماً في الميدان التربوي لتنمية التفكير الإبداعي وهي إستراتيجية تدريس يقوم المعلم خلالها بتقسيم تلاميذ الفصل إلي أكثر من مجموعة ثم

يطرح عليهم مشكلة تتعلق بموضوع الدرس، بعدها يقوم التلاميذ بإعطاء حلول متنوعة للمشكلة ويرحب بها كلها مهما كانت، ويقوم قائد المجموعة بتسجيل كل الأفكار على أن لا يسمح بنقد وتقويم تلك الأفكار إلا في نهاية الجلسة بواسطة المعلم والتلاميذ . (محمد بن طالب بن مسلم الكيومي (Harries ,2002) (2002 : .

مما سبق يتضح أن العصف الذهني هو محاولة اشتراك التلاميذ في تفكيرهم بحيث يقسم التلاميذ إلي مجموعات ويوجد التنافس بين هذه المجموعات من أجل التوصل إلي تحقيق تفكير تنافسي بين المجموعات، وفي هذه الحالة يستفيد التلاميذ فكريا من بعضهم وينمو الإبداع من خلال تعاون التلاميذ فكريا . وتوليد قائمة من الأفكار المتنوعة و المتعددة و ذات الجدة حول المشكلة موضوع النقاش ، و يقوم المعلم أو قائد المجموعة بتسجيل كل الافكار التي تطرحها أفراد مجموعته علي أن لا يسمح بنقد تلك الافكار إلا في نهاية جلسة العصف الذهني ، و يمكن أن يجلس التلاميذ وفق جلسة أسلوب العصف الذهني علي شكل دائرة مع المعلم بهدف إنتاج قائمة من الأفكار كأن يطرح التلميذ الأول فكرة لحل المشكلة ، و يقوم الثاني بالإضافة لهذة الفكرة ، و توسيع الرؤية لهذة المشكلة ثم الثالث ، والرابع ، و هكذا . ويقوم المعلم في النهاية التعقيب علي هذة الأفكار لانتقاء أفضل الأفكار بعد الانتهاء من جلسة العصف الذهني .

المبدأين الذين يقومان عليها أسلوب العصف الذهني .

المبدأ الأول :- تأجيل الحكم على الأفكار

و يعني تلقائية الأفكار وبنائها ، مما يؤدي إلي عدم الخوف من النقد ، أو إرجاء التقييم أو النقد لفكرة ما إلي ما بعد جلسة توليد الأفكار ، ويساعد على اكتساب التلاميذ اتجاهات إيجابية نحو الجماعة ، بحيث يقلل من الاحساس بالفردية أو التنافس الفردي . وهذا المبدأ يقوم على مسلمتين أساسيتين هما .

☒ **الأهداف الجماعية :**

إن أسلوب العصف الذهني يساعد على تحقيق تعلم المعرفة معاً ، وهو ما يتم من خلال إنجاز العمل في الحصة ، والمكافأت أو التعزيزات التي يحصلون عليها لهذا الانجاز ، مما يعطي ثقة في النفس لجميع أفراد الجماعة .

☒ **المسئولية الفردية :**

إن أسلوب العصف الذهني لايلغى الفردية ، فنجاح الجماعة يعتمد على أفكار كل تلميذ من هؤلاء التلاميذ مما يحمل كلا منهم مسئولية فردية لتحقيق الأهداف المنشودة .

المبدأ الثاني :- الكم يولد الكيف :-

أي أن تدفق الأفكار بكم كبير يساعد علي إنتاج بعض الأفكار التي تتميز بالجدة والأصالة، حيث يتم انتقاء الأفكار الجديدة والاصيلة التي تقود الي حل المشكلة من بين الأفكار العديدة التي يطرحها التلاميذ في أثناء الجلسة (أحمد النجدي وآخرون : 2003 ، 321) .

أي أن يعتمد نجاح هذه الطريقة على عدة قواعد أساسية و المشتقة من المبدأين السابقيين ، و التي حددها'' أورسبورن ''في النقاط التالية:

1- **إرجاء التقييم :** فلا يجوز تقييم أي من الأفكار المتولدة في المرحلة الأولى من الجلسة، لأن نـــقد أو تقييم أي فكرة بالنسبة للتلميذ المشارك، سوف يفقده المتابعة، ويصرف انتباهه عن محاولة الوصول إلي فكرة أفضل، ولأن الخوف من النقد، والشعور بالتوتر يعيقان التفكير الإبداعي .

2- **إطلاق حرية التفكير :**أي التحرر مما قد يعيق التفكير الإبداعي، وذلك للوصول إلـــي حالـــة مـــن الاسترخاء ، وعدم التحفظ بما يزيد إنطلاق القدرات الإبداعية على التخيل، وتوليد الأفكار في جـــو لا يشوبه الحرج من النقد والتقييم، ويستند هذا المبـــدأ إلـــي أن الأفكار غير الواقعـــية، أو الغريبة والطريفة قد تثير أفكارا أفضل عند الأشخاص الأخـــرين .

3- **الكم قبل الكيف** : أي التركيز في جلسة العصف الذهني على توليد أكبر قدر من الأفكار مهما كانت جودتها، أوعدم منطقيتها، أو غرابتها، ويستند هذا المبدأ إلـــي الافتـــراض بـــأن الأفكار والحلول المبدعة تأتي بعد عدد من الحلول غير المألوفة، والأفكار الأقل أصالة.

4- **البناء على أفكار الأخرين** : أي يجوز تطوير أفكار الآخرين، والخروج بأفكار جديدة ، فالأفكـــار المقترحة ليست حكرًا على أصحابها ، فمن حق أي فرد مشارك تحويرها ، وتوليد أفكـــار أخـــري منهـــا(جمـــال مـــصطفي العيـــسوي: 2005، 114-115) . (Harris,2002)

وأبرز ما يميز العصف الذهني أنه يشجع الأفراد على طرح أفكار، ويزودهم ببيئة آمنة لا يوجد فيها أي عقاب، أو استهزاء بأفكارهم وآرائهم، مع التسامح عند غموض الفكرة أو نقصها، والصبر والتأني في مرحلة الاحتضان الإبداعي للأفكار، كما ينمي القدرة على التخيل العقلي، والتفكير باحتمالات عديدة، كما يشبع حاجة الأفراد المبدعين إلي الإكتشاف والبحث والتقصي، وفي الوقت نفسه يساعد المعلمين على معرفة مستويات التفكير لدى تلاميذهم، ويعطي المعلمين فكرة عن الأساليب التي يستخدمها تلاميذهم في معالجة الأفكار، ويضاف إلي ما سبق أنه ينمي مهارات النقد والتقييم والمقارنة و التحليل، إذ أنه تقوم كل مجموعة بتقييم أفكارها، حيث يُطلب من كل مجموعة أن تبحث، وتحلل الأفكار التي طرحتها، و تقديمها للمجموعات الأخري، بغرض الوصول إلي أكبر عدد من الأفكـــار المعقولة .

و هدفت دراسة (**مها السيد بحيري** :2005) تحديد الفعالية النسبية لاستراتيجيتي الألعاب التعليمية و العصف الذهني في تدريس الرياضيات علي تنمية الإبداع الرياضـــــي و التحصيل لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية . و توصلت الدراسة تفوق التلاميذ الذين درسوا باستراتيجية العصف

ا لذ هني علي ا قر ا نهم ا لذ ين د رسو ا باستر ا تيجية ا لأ لعـــا ب ا لتعليمية و الذين درسوا بالاساليب المـــعتادة .

2- أسئلة توليد الأفكار :

تقوم علي طرح أسئلة لجعل الموقف أكثر جدية وابتكاراً مما يساعد كل أنواع الاجتهـــادات على حل المشكلات من خلال الإجابات الإبداعية على هذه الأسئلة في شكل متواصل . فـــإن هـــذه الأسئلة تدور حول الفكرة وتسمح برؤية المشكلة من أكثر من زاوية تساعد بقدر كبير علـــى تحفيـــز المفكرين وتوليد الأفكار الإبداعية ومن هذه الأسئلة (Harris , 2002) :-

1. **من Who ؟** (الممثل) من المسئول أو القائم بالعمل ؟ ما هي أبعاد الأفراد الموجودين في المشكلة من قام بها – من استخدمها ؟ من يستفيد منها ؟ من يصاب فيها ؟
2. **ماذا What ؟** الحدث (Act) ماذا حدث ؟ ما هذا ؟ ماذا تم ؟ وما كان مفروضا أن يتم ؟ مـــاذا سيحدث لو وضعنا العامل X أو حذفنها من العناصر؟ ما الخطأ الذي سينتج ؟ ومـــا الذي سيحدث إيجابيا ؟
3. **متى When (الزمن والتوقيت) متى سيحدث ؟** متى حدث هل كانت ظاهرة هل كـــان الحـــدث سريعا أو بطيئا ؟ هل حالياً أو مؤخرا ماذا سيحدث للتوقيت إذا أدخلنا العامل X ؟
4. **أين Where ؟ (المصدر Source)** من أين حدث أو سيحدث أو ظهر ؟ وأي احتمـــال آخـــر جاءت منه المشكلة ؟ وأي احتمال أخر لمشكلة مشابهة ؟ هل هناك أمـــاكن أخـــري متأثرة بالمشكلة ؟ أو تحميها أو إلي أين يصل أثرها على الأفراد وعلى الأحـــداث Action.
5. **لماذا Why ؟ (الغرض Purpose)** لماذا حدثت ؟ لماذا تتجنب بها أو تمنعها ؟ لماذا قام بهـــا المسئول ؟ ما اختلافها عن الأحداث الأخري ؟ في الوقت والمكان ؟ ولماذا تأثر بها المكان والزمن والفكرة والحدث وليس غيرها (لم يتأثروا بأي شئ أخر) ؟
6. **كيف How ؟ (الطريقة Method)** كيف كانت وكيف متوقع أن تكون وكيف سيتم الحـــل – كيف سيتم المنع أو الهدم – أو التحسين – كيف نصفها وتفهمها وكيف توصلنا إلـــي نتائج ؟

و لعل هذه الأسئلة تكون أكثر فعالية إذا ما وجهها التلميذ لنفسه و ليكن : ماذا يحدث لو قمت بالاتي ؟ ، متي انتهي من حل المشكلة ؟ ، أين أنا أقف في حل المشكلة ؟ ، لماذا اسير فـــي هـــذا الاتجاه ؟ ، كيف توصلت إلي هذا الحل ؟ ، هل هناك بدائل أخري وطرق أخري للحل ؟

يتضح مما سبق أن هذه الطريقة تعتمد على إستخدام أسئلة مثيره للتفكير التى من شـــأنها أن تؤدى إلي إنتاج العديد من الأفكار من قبل التلاميذ وتحثهم على إنتاج قائمـــة بالجوانـــب المختلفـــة للموقف او المشكلة المطروحة ، و تكون أكثر أثارة للتفكير اذا كانت أسئلة تخاطب ما وراء المعرفة لدي التلميذ لذا يمكن مساعدة التلميذ علي إستخدامها ليكون علي وعي بتفكيرة ومن ثم يمكن ان يوليد أفكار متعددة ومتنـــوعة و جديدة للمشكلة .

3- أسلوب التفكير التماثلي :

بينما يتعلم الفرد شيئاً جديداً او حل مشكلة صعبة فإن من أفضل الطرق لمعالجتها ان يقارنها بشئ او مشكلة مألوفة وسهلة بالنسبة له مشابهة للمشكلة التى بصدد حلهـــا . إن مـــصطلح التماثـــل يستخدم لتوضيح فكرة أو مشكلة معينة أو الوصول للحل من خلال إيجاد مثال لمشكلة شائعة حتـــى يمكن الوصول إلي وصف كيفي مقترح للمشكلة و طرح الأفـــكار التي تترابط بها المشـــكلة و بحلها ، ويساعدنا ذلك على حل المشكلة بصورة أوضح من خلال الوقوف على عناصـــر متـــشابهة بـــين النماذج المتماثلة والتي يمكن من خلالها الوصول لنمط جديـــد للحـــل . و أن 80% مـــن الأفكـــار الإبداعية كان أصلها التفكير التماثلي فالكتاب يستعيرون أفكارهم من الحياة والأحداث والتليفزيـــون والإعلانات والأطفال (Harris , 2002) .

فعندما مثلا نفكر في حل مشكلة رياضية معينة و ليكن كيف لنا أن نجمع الاعداد الفردية من 1 إلي 10 يمكن أن نفكر بأسلوب يماثل لما فكرنا فيه او فكر فيه غيرنا عند حل مـــشكلة رياضـــية مشابهة لهذه المشكلة و قريبة منها مثل جمع الاعداد من 1إلي 100 . و يمكن أن يستخدمه التلميـــذ عندما يتوصل إلي خواص عملية الضرب في **ن** بالتفكير بأسلوب مماثل لما فكر فيه أثناء التوصـــل إلي خواص عملية الجمع في **ن** .

4- أسلوب حـــل المشـــكلات :

من أساسيات تعليم التفكير مساعدة التلميذ على إدراك طبيعة وأبعاد المشكلة التي بصدد دراستها ، و اتاحة فرصة التفكير المستقل ، والتوازن بين راى التلميذ واراء الأخرين ، وهذا بالإضافة إلي البحث عن الأفكار والمعلومات وتقييم هذه الأفكار والمعلومات من خلال الفهم والاستيعاب الجيد لها (فهيم مصطفى : 2002، 36) .

فنجد ان تورانس (1965) يؤكد على العلاقة بين التفكير الإبداعي وحل المشكلات فى ضوء تعريف التفكير الإبداعي على أنه " عملية الاحساس بالصعوبات والمشكلات والثغرات فى المعلومات والعناصر المفقودة ، والقيام بالتخمينات او فرض الفروض ، واختبار هذه التخمينات ، وربما تعديلها وإعادة اختبارها ، واخيراً توصيل النتائج للأخرين "(منى حسن السيد بدوى : 2005، 272) .

فالمشكلة عبارة عن موقف صعب او عائق يقف أمام الفرد فى تحقيق هدف معين ، مما يستدعى من الفرد التغلب على الصعوبات والعوائق بإستخدام العمليات العقلية المختلفة ، وتحديد الاجراءات والوسائل والمبادئ التي تساعد على اجتيازه .(عبد السلام مصطفى عبد السلام: 2001، 377) .

ويرى (تيرز:2005، 256) أنه كلما كانت المشكلات متعلقة بالواقع الحياتى كلما جعل التلاميذ قادرين على إيجاد حلول إبداعية .

أنواع المشكلات :

صنف الباحثون التربويون المشكلات التعليمية إلي ثلاثة اصناف :

- مشكلات لا تقبل الا حلا واحداً صحيحاً (مشكلات مغلقة) .
- مشكلات يتم التوصل إليها و إلي حلها الوحيد بأكثر من طريقة .
- مشكلات لها أكثر من حل وأكثر من طريقة فى الحل (مشكلات مفتوحة) (صلاح الدين عرفة محمود:2006 ،385).

تنقسم المشكلة الرياضية إلي :

- **المشكلة التقليدية :** مثل المسائل والتمرينات الموجودة فى الكتاب المدرسى .
- **المشكلة غير تقليدية :** وهى المشكلة الجديدة التي يواجهها التلميذ ولا يستطيع حلها من خلال الخبرات الرياضية المباشرة، لكن هناك استراتيجيات لحلها، ومن امثلتها الالغاز الرياضية المرتبطة بالمناهج الدراسية لمادة الرياضيات (زين العابدين خضراوي شحاته :2005، 517).

و يحتل أسلوب حل المشكلات فى الرياضيات مكاناً بارزاً، لان أهداف التعلم التي يحققها أسلوب حل المشكلات وتعلم اجراءات حل المشكلة بصفه عامة تمثل أهدافا هامة وجوهرية للمجتمع ويساعد حل المشكلات التلاميذ فى تعلم المفاهيم والمهارات والتعميمات الرياضية ، وإذا احسن تقديمها فقد يحسن من دافعية التلاميذ بما يحققه من متعة وأثارة بالنسبة لهم .

ان التلاميذ او الكبار فى شتى مواقف الحياه قد يكونون ملمين بالمعارف والمعلومات المطلوبة والازمه لحل مشكلة معينة ، ومع ذلك فهم غير قادرين على الوصول لحل هذه المشكلة ، ويرجع ذلك إلي ان التلميذ لم يكتسب القدرة على التعامل مع المعارف والمعلومات المتضمنة للمشكلة وإعادة تشكلها .

وتعني حل المشكلات بأنها العمليات التي يستخدمها الفرد عندما يواجهه موقف مشكل يحاول أثناءه الوصول إلي هدف معين ويدفعه حافز ويحول دون بلوغ الهدف عائق لا تمكنه معلوماته او خبراته السابقة من التعرف عليه.

و أسلوب حل المشكلات يعنى الممارسات والأنشطة العقلية التي يؤديها التلميذ منفردا او بتوجيه من المعلم بهدف الوصول للحل الصحيح لمشكلة ما . ويعتمد إستخدام أسلوب حل المشكلات فى التدريس على التلميذ أساسا ، ويكون حل المشكلة محورا لنشاط التلميذ . الا ان إستخدام هذا أسلوب فى التدريس لا يعنى الاهتمام بالتدريس لكى نساعد التلميذ على حل المشكلات ولكن الاهتمام بالتدريس من خلال المشكلات وحلها (محمد احمد مهران و احمد محمود عفيفى : 1998، 129) .

ان أسلوب حل المشكلة هو أسلوب يضع التلميذ فى موقف حقيقى يعمل فيه ذهنه بهدف الوصول إلي حالة اتزان ، وتعتبر حالة الاتزان حالة دافعية يسعى التلميذ إلي تحقيقها ، وتتم هذه الحالة عند وصوله إلي حل اواجابة اوإكتشاف . وهذا يؤكد و يوضح ضرورة وجود الدافع لدى

التلميذ الذى يشعره بحالة عدم اتزان مع وجود المشكلة ، اما فى حـــالة عدم وجـــود الـــدافع فقد لا يشعر التلميذ بالمشكلة رغم وجودها .

وإستخدام حل المشكلات فى تعليم و تعلم الرياضيات يضع التلاميذ فى مواقف تجعلهم يمرون بمراحل قريبة الشبة بالمراحل الأربعة للعملية الإبداعية ، عندما يبدأ التلميذ فى دراسة المعلومات المتاحة فى معطيات مشكلة ، ويسجل بعض استنتاجاته ويقترح أفكاراً لبعض الحلول الأولية ، فهو يمر بمرحلة تشبه أولى مراحل العملية الإبداعية وهى **(مرحلة الاعداد)** ، وعندما يتأمل التلميذ هذه الحلول ويدرسها ويعدل فيها فى ضوء إدراكه للعلاقات بين المعلومات المعطاه من جهة وبين المطلوب من جهة أخري ، فهو يمر **(بمرحلة الكمون)** التي قد تطول او تكثر على حسب تعقد المشكلة، وعندما يتوصل التلميذ إلي العلاقة بين المعلومات المتاحة وبين المطلوب منه فى لحظة بصيره منه ، ويدرك الحل يكون فى **(مرحلة الاشراق)** ثم تاتى بعد ذلك **(مرحلة التحقق)** حيث يختبر التلميذ سلامة الحل الذى توصل إلية بطـــــريقة او بأكثر (زين العابدين خضراوي شحاته :2005، 516) (Pehkonen,1997) .

أهمية أسلوب حل المشكلات في تدريس الرياضيات :

(1) حل المشكلات يساعد على تنمية المهاراتَ المعرفية .

(2) حل المشكلات يولد الإبداعَ .

(3) حَلّ المشكلات جزء من عملية تطبيق الرياضيات

(4) حل المشكلاتُ تُحفّزَ التلاميذَ على تَعَلّم الرياضياتِ.

(5) يجعل التلميذ يمر بمراحل العملية الإبداعية أثناء تعلم الرياضيات .

ولقد حدد (**فتحي مصطفي الزيات :1995)** معياران للحكم على الحل الإبداعي للمشكلات هما :

1- درجة أصالة الفكرة

2- مدى قابليتها للتطبيق او أرتباطها بالموقف او المشكلة ،

و يتضح من ذلك ان : الحل الإبداعي للمشكلات = أصالة الحل + قابليته للتطبيق

خطوات حل المشكلة :

إن نشاط حل المشكلات هو نشاط ذهني معرفي يسير في خطوات معرفية ذهنية مرتبة ومنظمة في ذهن التلميذ والتي يمكن تحديد عناصرها وخطواتها بما يلي :

1. **الشعور بالمشكلة :** وهذه الخطوة تتمثل في إدراك معوق أو عقبة تحول دون الوصول إلي هدف محدد .
2. **تحديد المشكلة :**هو ما يعني وصفها بدقة مما يتيح لنا رسم حدودها وما يميزها عن سواها .
3. **تحليل المشكلة :**التي تتمثل في تعرف الفرد / التلميذ على العناصر الأساسية في مشكلة ما ، واستبعاد العناصر التي لا تتضمنها المشكلة .

4. **جمع البيانات المرتبطة بالمشكلة :** وتتمثل في مدى تحديد الفرد / التلميذ لأفضل المصادر المتاحة لجمع المعلومات والبيانات في الميدان المتعلق بالمشكلة .
5. **اقتراح الحلول :** وتتمثل في قدرة التلميذ على التمييز والتحديد لعدد من الفروض المقترحة لحل مشكلة ما .
6. **دراسة الحلول المقترحة دراسة ناقذة :** وهنا يكون الحل واضحاً ، ومألوفاً فيتم اعتماده ، وقد يكون هناك احتمال لعدة بدائل ممكنة ، فيتم المفاضلة بينها بناءً على معايير نحددها .
7. **الحلول الإبداعية :** قد لا تتوافر الحلول المألوفة أو ربما تكون غير ملائمة لحل المشكلة ، ولذا يتعين التفكير في حل جديد يخرج عن المألوف ، وللتوصل لهذا الحل تمارس منهجيات الإبداع المعروفة مثل (العصف الذهني ــ تآلف الأشتات) . (محمد حمد ا لطيطي : 2004 ، 163-164) (مسعد محمد زياد : 2005).

ولقد دلت نتائج العديد من الدراسات على فاعليه إستخدام أسلوب حل المشكلات في تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات للتلاميذ ، حيث اكد علي ذلك دراسة (**احمد محمد سيد : 1993**) ، و أكدت دراسة (**محمد احمد مهران و احمد محمود عفيفى :1998**) تفوق أسلوب حل المشكلات مقارنة مع طرق التدريس الأخري (المحاضرة ، و المناقشة) في تنمية التفكير الإبداعي. .

وأظهرت دراسة (**Bultkowski ,1994**) إلي فاعليه برنامج قائم على استراتيجية التعلم التعاوني و أسلوب حل المشكلات في تدريس الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية و اثره علي تحسن مستوى ثقة التلاميذ في الرياضيات وزيادة تحصيل التلاميذ للمسائل غير الروتينية و تنمية قدراتهم الإبداعية .و توصلت دراسة (**شوقي محمد أبو زيد :2003**) إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (الذين درسوا بإستخدام أسلوب حل المشكلات) و تلاميذ المجموعة الضابطة (الذين درسوا بإستخدام بالأساليب المعتادة) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي واختبار التفكير الإبداعي في الرياضيات المدرسية في المرحلة الاعدادية وذلك في القدرات الفرعية (طلاقة , مرونة, أصالة) , والقدرة الكلية لصالح المجموعة التجريبية .

5- التعلم بالإكتشاف :

يعرف **التعلم بالإكتشاف** علي أنه :" مدخل او طريقة تدريس تتيح للتلاميذ فرص النشاط والايجابية والتفكير المستقل فى عملية التعلم ، ويبذلون جهودهم فى اكتساب خبرات التعلم والحصول عليها باستخدام العمليات العقلية ، ولا تعطى خبرات التعلم كاملة للتلاميذ ، بل يترك لهم الوصول إليها من خلال المواقف التعليمية فى صورة مشكلات تحتاج إلي حل ، ويقتصر دور المعلم على المناقشة وتوجيههم وتحفيزهم لاكتساب المعارف والمهارات والاتجاهات والقيم المرغوبة " (عبد السلام مصطفى عبد السلام :2001 ، 202) .

و طريقة الإكتشاف تقوم على مبدا أساسى هو انه من الأفضل للتلميذ أن يصل إلي المعارف بنفسه من أن يخبر بها ، فالهدف الرئيسى من التعلم بالإكتشاف هو إعطاء التلميذ الفرصة للتفكير بنفسه أولا عن طريق أعداد وتنظيم سلسلة من الأنشطة التعليمية ليقوم بها حتى يتوصل بنفسه إلي المعارف الجديدة جزئيا او كليا .(محمد احمد مهران و احمد محمود عفيفى :1998، 131) .

و يوجد أنواع مختلفة للتعلم بالإكتشاف منه الموجه و الارشادي و المفتوح و الحر و ما يحدد نوعه هو درجة ممارسة التوجيه من المعلم على التلميذ ، فهى التي تحدد أسلوب الإكتشاف إذا كان موجها اوحرا او سوي ذلك . ومن الطرق التي يكون فيها التوجيه جزئياً ، طريقة الإكتشاف الموجه ، وطريقة الإكتشاف الارشادى و الفرق بينهما في أن الاول يكون تدخل المعلم إذا طلب منه او إذا لم يطلب منه التلميذ ، أما الثاني يكون تدخل المعلم إذا طلب التلميذ منه فقط ، اما إذا كان التوجيه شبه منعدم او قليل للغاية فان الطريقة تسمى بالإكتشاف المفتوح ، وإذا انعدم التوجيه فان الطريقة تسمى بالإكتشاف الحر .

أغراض التعلم بالإكتشاف وخصائصه

يستهدف التعلم بالإكتشاف تحقيق ثلاثة أغراض تعليمية هى :

- تزويد التلميذ بفرص ليفكروا على نحو مستقل ويحصلوا على المعرفة بانفسهم وعدم الاعتماد على الأخرين فى عملية التعلم .
- مساعدة التلميذ على إكتشاف معنى شئ ما ، ومساعدتهم على أن يروا بأنفسهم ولانفسهم كيف تمت صياغة المعرفة وتشكيلها عن طريق جمع البيانات وتنظيمها وتناولها ومعالجتها .
- تنمية مهارات التفكير العليا كالتحليل ، والتركيب ،و التقويم و الإبداع (عبد السلام مصطفى عبد السلام :2001، 202) .

و توصلت دراسة **(Sriraman , 2002)** إلي أثر إستخدام استراتيجية قائمة على الإكتشاف في حل المشكلات في تحصيل تلاميذ المرحلة الابتدائية في الجبر إذ يطلب من التلاميذ حل مسائل غير روتينية ، واشارت النتائج أن تلاميذ المجموعة التجريبية قادرون على التعميم القائم على فهم التراكيب الداخلية للمسائل بدرجة عالية وتنمية قدرات الإبداع الرياضي لديهم مقارنة بالتلاميذ في المجموعة الضابطة .

6- الأنشطة الاثرائية :

من المستحدثات التربوية فى مجال تدريس الرياضيات إستخدام الأنشطة التي توفر للتلاميذ فرص التفكير العلمى والإبداعي وغيرها من أنماط التفكير ، وهو يستهدف إثراء التدريس وإضفاء البعد الواقعي والوظيفي على المادة الدراسية وطرائق تدريسها (محمد عبد السميع حسن علي : 1995 ، 170) .

و يعرف النشاط بأنه ذلك البرنامج الذى تنظمه المدرسة متكاملا مع البرنامج التعليمى ، والذى يقبل عليه التلميذ برغبته ويزاوله بشوق وميل تلقائى ، بحيث يحقق أهدافا تربوية معينة ، سواء ارتبطت هذه الأهداف بتعليم المواد الدراسية ، او باكتساب خبرة او مهارات او اتجاه علمى او عملى داخل الفصـــل وخـــارجه او أثناء اليوم الدراسى او عقب انتهائه ، على ان يؤدى ذلك إلي نمو تفكير التلميذ وخبراته وقدراته فى شتى الجوانب التربوية والاجتماعية المرغوبة (صلاح الدين عرفه محمود : 2006 ، 315) .

ويُقصد بالإثراء ، إغناء البرنامج التربوي ، وتزويد التلاميذ في المراحل التعليمية المختلفة ، بنوع جديد من الخبرات التعليمية ، يختلف عن الخبرات المقدمة لهم في الفصل الدراسي المعتاد ، من حيث المحتوى، والمستوى، والجدة ، والأصالة الفكرية(رضا مسعد السعيد ،2005) .

وبذلك يتضح أن النشاط الإثرائى هو نوع من الأنشطة التعليمية التي تستثير فعالية التلاميذ وإيجابياتهم ، من خلال ما توفر لهم من خبرات جديدة غير روتينية تتسم بالمرونة والعمق والاتساع وتتطلب منهم المشاركة والفعالية والإيجابية أثناء الحصة الدراسية .

والأنشطة الإثرائية في الرياضيات هي مجموعة من الأنشطة الرياضية ذات طبيعة أكاديمية شيقة ، تستثير في التلاميذ الرغبة في دراسة المادة من ناحية وحبها والإبداع فيها من ناحية أخري . ومن أمثلة هذه الأنشطة : الألغاز الذهنية ، والألعاب العقلية ، والطرائف الشيقة ، والمغالطات الرياضية ، والقصص التاريخية ذات الصلة بالرياضيات وموضوعاتها ، وعلمائها البارزين (رضا مسعد السعيد ،2005) .

ويرى (**محمد أمين المفتى :1995، 208)** أن من بين ما يساعد على إستخدام الأنشطة الإثرائية في تدريس الرياضيات ، طبيعتها التركيبية وبنيتها الاستدلالية ، وإمكانية إثراء مناهجها وطرق تدريسها بالعديد من المواقف المحفزة للتعلم والأنشطة المشوقة للتلاميذ ، مما يجعلها من المجالات الخصبة لتنمية التفكير الإبداعي .

يمكن تحديد أهداف إستخدام الأنشطة الإثرائية في تدريس الرياضيات:

- تنمية القدرات الإبداعية لدى التلاميذ وخاصة المتفوقين منهم .
- يُكسب التلاميذ بعض مهارات الإكتشاف وحل المشكلات والإبداع بالإضافة إلي التحصيل الدراسي المرتفع .
- تحسين مهارات حل المشكلات الرياضية .

أن من أبرز الأنشطة الإثرائية من واقع العديد من الدراسات التي تناولت الأنشطة الاثرائية و أثرها في تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات (رمضان رفعت محمد : 2005) (سعيد جابر المنوفي :2002) (رضا مســـعد السعيد : 2001) (نظلة حسن أحمد خضر : 1991) هي المشكلات الرياضية غير الروتينية ، الألغاز ، الألعاب ، الطرائف والغرائب ، الحكايات الرياضية ، السيرك الرياضي ، نوادي الرياضيات ، تدريبات الاستقصاء الرياضي ، المشروعات ، التطبيقات

الحياتية ، المغالطات ، القصص التاريخية ، الإستخدامات غير المألوفة لكل من : الآلة الحاسبة ، والحاسب الإلي .

ومن بين الأنشطة الإثرائية التي يمكن لمعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية إستخدامها لتنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات من واقع الدراسات التي تناولت الأنشطة الاثرائية واثرها في تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات (رضا مسعد السعيد : 2001) (رمضان رفعت محمد : 2005) ما يلي :

- بناء المربعات السحرية فردية الرتبة وزوجية الرتبة ، واستكشاف خواصها الرياضية وتحديد مجموع عناصر أي صف أو عمود أو قطر بها .
- إستخدام المربعات السحرية في تدريس عملية الجمع في مجموعات الأعداد المختلفة بطريقة مشوقة للتلاميذ بالمرحلة الإعدادية .
- تحديد الأعداد المناظرة للحروف الأبجدية ، وإستخدامها في إجراء عمليات جمع الحروف والكلمات بطريقة تماثل جمع الأعداد والأرقام .
- التعرف على الخصائص العجيبة لبعض الأرقام ، ومنها الرقم 9 ، وإستخدام هذه الخصائص في اختصار إجراءات الحسابات المطولة التي تتضمن هذه الأرقام .
- إستخدام طرائق غير تقليدية لإجراء عملية ضرب الأعداد ، ومنها طريقة الضرب المتماثل لعددين متشابهين ، وطريقة قضبان نابير ، وطريقة المصريين القدماء .

7- الأسئلة المفتوحـــة :

تعد الأسئلة التي يطرحها المعلم على التلاميذ من أهم الادوات التي يمكن أن تساعد علي تنمية التفكير الإبداعي لدى التلاميذ ، كما أنها تساعد التلاميذ على إكتشاف المفاهيم أكثر من مجرد تعريفها ، لذا يجب انتقاء الأسئلة الجيدة الموجه وتوظيفها بفاعليه من أجل تنمية التفكير الإبداعي ولتحقيق مواقف عقـلية سـليمة تسـهم فى بنـاء شخصياتهم (فهيم مصطفى :238،2002-239) .

و تساعد الأسئلة المفتوحة على تدريب التلاميذ على التفكير العلمى واكسابهم مهاراته وتنمية قدراتهم الإبداعية من جهة .وكذلك كأداة للتمييز بين القدرات العقلية للتلاميذ من حهة أخري ، فالأسئلة المقيدة كما تحفز التلميذ و تتدفعه إلي التفكير بل غالبا ما تشجعه على الحفظ والاستظهار . بينما الأسئلة المفتوحة تحس التلميذ على التفكير فى اتجاهات متعددة للبحث عن أفضل اجابة بل و ربما لاجابة مبدعه لم تكن تخطر على بال بالمعلم نفسه قط . وهذا هو المهم فى تقديم الأسئلة ، اى حفز للتفكير وليس مجرد إيجاد الجواب الصحيح .اى ان الهدف من هذا النوع من الأسئلة هو كيفية إيجاد الجواب وليس الجواب نفسه و البحث في حلول متعددة و مختلفة و ذات جدة (صبرى الدمرداش : 1997 ، 122 -123) .

و يتضح من ذلك ان التفكير الممارس فى السؤال المفتوح هو تفكير من النوع التباعدى لذا يجب إستخدام و توظيف الأسئلة عند تنمية التفكير الإبداعي لدي التلاميذ .

و توصلت دراسة **(محمد سعد إبراهيم العرابي : 2002)** إلي فاعليه إستخدام المعلم للأسئلة

والمشكلات المفتوحة في تدريس الرياضيات على التحـــصيل و التفكير الإبداعي العام والخاص في الرياضيات والاتجاه نحو المادة لتلاميذ مرحلة التعليم الابتدائي ووجود علاقة ارتباطية موجبة دالـــة إحصائية بين درجات المجموعة التجريبية في التفكير الإبداعي في الرياضـــيات واختيـــار التفكيـــر الإبداعي العام وأيضا على علاقة ارتباطية موجبة مع التحصيل .

8- التعـــلم التعـــاوني :

يشير كوستا إلي ان من خصائص بيئة تنمية التفكير العمل التعاونى فى مجموعات صغيرة اوكل اثنين معا لحل مشكلة ، ودور المعلم فى خلال ذلك مراقبة تقدم المجموعـــات (آرثر كوستا :1998، 27) . و يرى **هاردى Hardy** أن الامتحانات التنافسية التى كان يدخلها المتقدمون لنيل درجة الشرف في الرياضيات والتى كانت تحدد من هم " طلبة الشرف " في الرياضيات بين تلاميذ جامعة كامبردج قد دمرت بشكل فعال الرياضيات الإبداعية في انجلترا على مدى قرن من الزمان (دين كيث سايمنتن :1993، 113) .

ولقد أظهرت العديد من الدراسات فاعلية التعلم التعاوني في تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات . و توصلت دراسة **(Bultkowski ,1994)** إلي فاعليه برنامج قائم على استراتيجية التعلم التعاوني و أسلوب حل المشكلات في تدريس الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية و اثره علي تحسن مستوى ثقة التلاميذ في الرياضيات وزيادة تحصيل التلاميذ للمســـائل غير الـــروتينية و تنمية قدراتهم الإبداعية . واظهرت دراسة **(على عبد الرحيم حسانين : 1999)** إلي أثر كل من استراتيجية التعلم التعاونى والموديولات التعليمية فى تدريس الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية كل على حدة علي تنمية التحصيل الرياضى والتفكير الإبداعي والدافعية للانجاز فى الرياضيات .وكان اعلى قيمة تاثير لاستراتيجية التعلم التعاونى يليها طريقة الموديولات التعليمية اما الطـــريقة المـــعتادة فان تاثيرهـــا ضـــعيف . و توصلت دراسة **(أشرف راشد على : 2003)** إلي أثر إستخدام التعلم التعاوني في تدريس الهندسة على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي وخفض مستوى القلق الهندسي لدى تلاميذ الصف الثاني الاعدادي .