فعالية استراتيجية قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز في تنمية مستويات التفكير الاحتمالي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي

إعـــداد

محمد أبازيد أحمد محمد

مدرس رياضيات بإدارة أسوان التعليمية(*)

الناشر

المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية بالقاهرة

جمهورية مصر العربية

يناير ٢٠١٩م

(*)**بحث مرجعي مشتق من رسالة ماجستير في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات**

إشـــراف:

الأستاذ الدكتـور
رمضان صالح رمضان
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المتفرغ
كلية التربية – جامعة المنصورة

الأستاذ الدكتـور
محمد عبد السميع رزق
استاذ علم النفس التربوي ووكيل الكلية
لشؤون خدمة المجتمع وتنمية البيئة
كلية التربية – جامعة المنصورة

فعالية استراتيجية قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز في تنمية مستويات التفكير الاحتمالي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي

إعـــداد: **محمد أبازيد أحمد محمد**

ملخص البحث

هدف البحث إلى تنمية التفكير الاحتمالي والابداعي في الرياضيات من خلال استراتيجية قائمة علي بعض مبادئ نظرية تريز (TRIZ)، وقام الباحث باعداد أداتي البحث والتي تمثلتا في اختبار التفكير الاحتمالي في الرياضيات، واختبار التفكير الابداعي في الرياضيات، وقد اختيرت عينة البحث من مدرستين احداهما للذكور والاخري للاناث بمدارس ادارة أسوان التعليمية خلال الفصل الدراسي الثاني ٢٠١٧-٢٠١٨م، حيث تكونت عينة البحث من (١٢٠) تلميذاً وتلميذة بالصف الثاني الاعدادي، تم تقسيمهما الي مجموعتين : مجموعة تجريبية تكونت من (٦٠) تلميذ وتلميذة بواقع ذكور (٣٠)، اناث (٣٠)، مجموعة ضابطة تكونت من (٦٠) تلميذ وتلميذة بواقع ذكور (٣٠)، اناث (٣٠)، درست المجموعة التجريبية باستخدام الاستراتيجية المقترحة، درست المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة المعتادة في التدريس.

وقد دلت نتاج البحث علي الاتي :

١. يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوي (α = ٠,٠١)بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاحتمالي ومستوياته الفرعية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية(بغض النظر عن الجنس).

٢. لا يوجد تفاعل دال احصائيا بين استراتيجية التدريس والجنس (٢×٢) في تنمية القدرة علي التفكير الاحتمالي ومستوياته الفرعية لدي تلاميذ وتلميذات الصف الثاني الاعدادي.

٣. يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوي (٠,٠١ = α)بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الابداعي ومهاراته الفرعية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية (بغض النظر عن الجنس)

٤. لا يوجد تفاعل دال احصائيا بين استراتيجية التدريس والجنس (٢×٢) في تنمية القدرة علي التفكير الابداعي ومهاراته الفرعيه لدي تلاميذ وتلميذات الصف الثاني الاعدادي

The Effectiveness of a Strategy Based on Some Principles of Theory of (TRIZ) in The Development of Levels of Probability Thinking in Mathematics in The Second Grade Students

Mohammed Abazeed Ahmed
Researcher – Faculty of Education – Al Mansoura University

Abstract:

The research aimed at developing the probabilistic and creative thinking in math by strategy depends on some principles of theory of (TRIZ). The researcher made two tools of research that shown on Probabilistic thinking and creative thinking test in math's Research sample was chosen from two schools: one of them for males and the other for girls at Aswan Educational Administration through the second term *2017- 2018*. The sample consisted of *120* students of second prep divided into two groups: experimental group (*60* students, including *30* males and *30* females) and control group (*60* students, including *30* males and *30* females). The experimental group studied by using the suggested strategy and the control group learned by using the expository method.

The results of the research:

1) There is a significant difference at ($\alpha = 0.01$) between two averages students of experimental and control groups marks in post-test to test Probabilistic thinking and its sub levels in favor of experimental group students (regardless of gender).
2) There is no statistically between teaching strategy and gender (*2×2)* in developing ability on probabilistic thinking and sub levels with second prep grade students.
3) There is a significant difference at ($\alpha = 0.01$) between two averages students of experimental and control groups marks in post-test to test creative thinking and its sub skills in favor of experimental group students (regardless of gender).
4) There is no statistically between teaching strategy and *gender (2×2*) in developing ability on creative thinking and sub- skills with second prep grade students.

فعالية استراتيجية قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز في تنمية مستويات التفكير الاحتمالي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي

إعـــداد

محمد أبازيد أحمد محمد

المقدمة :

تعود جذور نظرية الحل الابداعي للمشكلات إلى أربعينيات القرن العشرين، غير أن الغرب لم يعرف عنها شيئاً إلا في التسعينيات من القرن العشرين وعرفت اختصاراً باسم نظرية TRIZ، وهى اختصارات لكلمات باللغة الروسية (**T**heorem **R**esheneyva **I**sobretatelskeh **Z**adach) وتعنى نظرية الحل الإبداعي للمشكلات Theory Of Inventive Problem، وقد عرفها سافارنسكي savaransky على أنها منهجية منتظمة ذات توجه إنسانى، تستند إلى قاعدة معرفية، تهدف إلى حل المشكلات بطريقة إبداعية [*] (Savaransky, 2000, 21).

وتنسب نظرية تريز (TRIZ) لصاحبها هنري التشر حيث توصل لبرنامجه من خلال تحليله لمئات من براءات الاختراع التى حصل عليها العديد من الأفراد من خلال تقديمهم لبرامج واختراعات جديدة استخدمت في حل الكثير من المشكلات، حيث حدد لنفسه مهمة تتلخص في معرفة الكيفية التي استخدمت في حل هذه المشكلات، وبذلك توصل الي (٤٠) مبدأ يمكن استخدامهما فى حل أية

[*] نظام التوثيق المتبع في البحث: (الاسم، السنة، رقم الصفحة).

مشكلة بطريقة ابداعية (**غانم**، ٢٠١١، ٢٣١-٢٣٢ ؛ **Kilroe**,*2005,10* ؛ **Marsh** , *2004* ؛ **Moehrle** , *2005*).

وقد بدأ ظهور هذه النظرية في حل المشكلات التقنية و التكنولوجية وتميزت بالطبيعة الهندسية حيث إن مبادءها تم اشتقاقها من تحليل الابتكارات العلمية والهندسية لذا فإن الكثير من مستخدمي هذه النظرية كانوا من المهندسين، وقاموا باستخدام مبادئ ومفاهيم نظرية تريز في حل المشكلات التقنية والهندسية، وعلى الرغم من ذلك فإن جميع أدوات نظرية تريز قد تطورت بحيث يمكن استخدامها في مجالات أخرى خارج نطاق المجال التكنولوجي (**Domb** , *2003,4*).

وما يؤكد ايضا شمول نظرية تريز في المجال التربوي المبادرة التي اطلقتها جامعة العلوم التجارية في نيكاراجوا والتي هدفت الى نشر ثقافة تريز في جميع اقطار امريكا الوسطي، وقامت الجامعة بتأهيل بعض اعضاء الهيئة التدريسية ليكونوا قادرين علي تدريس النظرية بهدف تحسين المهارات الاكاديمية لدي الطلبه والمعلمين، كما قامت وزارة التربية والتعليم بفرنسا بتأهيل (١٧٠٠٠) معلم ليكونوا قادرين علي استخدام وتوظيف النظرية في المواقف الدراسية الصفية التعليمية (**أبو جادو**، ٢٠٠٥، ٨٢-٨٣).

ويمكن تصنيف المشكلات في مجال التربية الي نوعين (مشكلات مادية، مشكلات فنية) فالمشكلات الفنية تتعلق بالعملية التعليمية والمواد الدراسية من رياضيات وعلوم وغيرها (**غباين**، ٢٠٠٨، ١٧٣)، لذلك هدفت نظرية تريز الي ايجاد الحلول بطريقة ابداعية لهذه المشكلات الفنية الخاصة بالرياضيات، حيث لاحظ هنري التشر أن مثل هذه المشكلات يمكن تصنيفها وترميزها وحلها بطريقة

منتظمة من خلال تطبيق المبادئ الاربعون لحل المشكلات (**قطيط، ٢٠١١، ٢٤٣-٢٤٤**).

إلا أن واقع تدريس الرياضيات في المرحلة الاعدادية لا يهتم كثيرا بتنمية التفكير الاحتمالي حيث أن مستوي التلاميذ متدني في ذلك التفكير، كما يتضح من نتائج البحوث والدراسات السابقة (**خصاونة، ٢٠٠٢ ؛ *2003* , Koirala ؛ *2003* , Godino , Canizares,and m,Diza ؛ *2006* Tore& Kjaerand, ؛ أحمد، ٢٠٠٧ ؛ جردات، ٢٠٠٩**)، وهذا التدني له العديد من الاسباب قد يكون المعلم أو التلميذ أو طبيعة المادة الدراسية، إلا أن الباحث يري أن استخدام استراتيجية التدريس التي يستخدمها المعلم لها الدور الاكبر في هذا التدني، ولذا فكر الباحث في استخدام استراتيجية قائمة علي بعض مبادئ نظرية تريز لتنمية مستويات التفكير الاحتمالي في الرياضيات، وهذا هو موضوع البحث الحالي.

الاحساس بمشكلة البحث:

نبع الاحساس بمشكلة البحث الحالي من خلال عدة مصادر :.

١. خبرة الباحث في مجال تدريس الرياضيات لتلاميذ الصف الثاني الاعدادي.
٢. اجراء مقابلات مع (١٠) من معلمي ومعلمات الرياضيات بادارة أسوان التعليمية، حيث تضمنت المقابلة معرفة آراء هؤلاء المعلمين في مستوي التلاميذ من حيث:

أ- مدي المام التلاميذ بالمستويات الفرعية للتفكير الاحتمالي وهي المستوي (الذاتي، الانتقالي، شبه الكمي، العددي) في الرياضيات.

حيث كانت نتائج المقابلة التي أجراها الباحث علي هؤلاء المعلمين والمعلمات علي النحو التالي :

- أشار ٩٠% منهم الي تدني مستويات التلاميذ في التفكير الاحتمالي، حيث يغلب عليهم حفظ قوانين الاحتمالات وتطبيقها في المسائل مباشرة.

٣. نتائج بعض البحوث والدراسات التي تناولت التفكير الاحتمالي في الرياضيات، حيث أشارت نتائجها الي تدني مستوي التلاميذ فيه مثل دراسة (**احمد ؛ ابو زينة ؛ عبد، ٢٠٠٩ ؛ جرادات، ٢٠١٣ ؛ القوافية، ٢٠١٠ ؛ ابراهيم، ٢٠١٠ ؛** ***2006*** **, Amite and Jan)**

تحديد مشكلة البحث :-

يوجد تدني في مستوي أداء تلاميذ وتلميذات الصف الثاني الاعدادي في مستويات التفكير الاحتمالي وهي المستوي (الذاتي، الانتقالي، شبه الكمي، العددي). ويمكن تحديد مشكلة البحث في الاجابة عن السؤال الرئيس الآتي :

ما فعالية استراتيجية تدريسية قائمة علي بعض مبادئ نظرية تريز TRIZ في تنمية القدرة علي التفكير الاحتمالي في الرياضيات لدي تلاميذ الصف الثاني الاعدادي ؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتيه :.

١) ما فعالية استراتيجية تدريس قائمة علي بعض مبادئ نظرية تريز في تنمية مستويات التفكير الاحتمالي في الرياضيات لدي تلاميذ وتلميذات الصف الثاني الاعدادي (بغض النظر عن الجنس)؟

٢) هل يوجد تفاعل دال احصائيا بين استراتيجية التدريس المقترحة وجنس التلميذ (٢×٢) في تنمية مستويات التفكير الاحتمالي لدي تلاميذ وتلميذات الصف الثاني الاعدادي ؟

أهداف البحث:

١- قياس فعالية الاستراتيجية المقترحة في تنمية القدرة علي التفكير الاحتمالي في الرياضيات لدي تلاميذ وتلميذات الصف الثاني الاعدادي (بغض النظر عن الجنس).

٢- قياس التفاعل بين الاستراتيجية المقترحة والجنس بالنسبة للتفكير الاحتمالي في الرياضيات لدي تلاميذ وتلميذات الصف الثاني الاعدادي.

أهمية البحث:

يتوقع بعد الانتهاء من البحث الحالي أن تسهم نتائجه في :.

١. تنمية مستويات التفكير الاحتمالي لدي تلاميذ وتلميذات الصف الثاني الاعدادي.

٢. استفادة معلمي الرياضيات من دليل المعلم الذي أعده الباحث في تدريس وحدة الاحتمالات.

٣. اعادة النظر في تخطيط دروس الرياضيات بحيث تتضمن الاشارة الي الاستفادة من بعض مبادئ نظرية تريز عند تطوير مناهج الرياضيات بالمرحلة الاعدادية.

٤. فتح المجال أمام الباحثين لتوجيه بحوثهم تجاه بعض المتغيرات المرتبطه بنظرية تريز وارتباطها بأنواع مختلفة من التفكير.

فرضا البحث :ـ

١. يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي

لاختبار التفكير الاحتمالي ومستوياته الفرعية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية(بغض النظر عن الجنس) .

٢. يوجد تفاعل دال احصائيا عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين استراتيجية التدريس والجنس (٢×٢) في تنمية التفكير الاحتمالي ومستوياته الفرعيه لدي تلاميذ وتلميذات الصف الثاني الاعدادي.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

١. وحدة الاحتمالات من كتاب الرياضيات للصف الثاني الاعدادي خلال الفصل الدراسي الثاني (٢٠١٧-٢٠١٨م).

٢. مدرستان من مدراس التعليم الاعدادي بإدارة اسوان التعليمية وهما (مدرسة الدكتور طه حسين الاعدادية بنين، مدرسة الفصول الملحقة الاعدادية بنات).

٣. بعض مبادئ نظرية تريز التي تناسب طبيعة البحث، حيث اختار الباحث (٩) مبادئ من مبادئ نظرية تريز لتنمية مستويات التفكير الاحتمالي والابداعي، منهم (٣) مبادئ فقط تناسب التفكير الاحتمالي وهي:.

. مبدأ التغذية الراجعه.

. مبدأ استخدام البدائل المتاحة.

. مبدأ التقسيم / التجزئه.

عينة البحث:

تم اختيار عينة عشوائية من مدارس ادارة أسوان التعليمية بواقع مدرستين إحداهما للذكور والاخري للاناث، واختيار فصلين عشوائيين من كل مدرسة ليمثل أحدهما المجموعة التجريبية والاخر المجموعة الضابطة، حيث بلغ عدد تلاميذ المجموعة التجريبية (٦٠) تلميذاً وتلميذة بواقع (٣٠) تلميذاً، (٣٠) تلميذة، كما بلغ

عدد تلاميذ المجموعة الضابطة (٦٠) تلميذاً وتلميذة بواقع (٣٠) تلميذاً، (٣٠) تلميذة.

أدوات البحث ومواده :

طبقًا لطبيعة البحث الحالي فقد تم إعداد أداة البحث وهي :

١. اختبار لقياس التفكير الاحتمالي في الرياضيات لتلاميذ الصف الثاني الاعدادي (من اعداد الباحث)

بالاضافة لمواد البحث والمتمثلة في :.

١. دليل المعلم في وحدة (الاحتمالات) بالصف الثاني الاعدادي.
٢. كراسة نشاط التلميذ في تلك الوحدة.

منهج البحث:

استخدم الباحث كلاً من المنهجين التاليين :.

١. المنهج الوصفي التحليلي : عند الحديث عن الاطار النظري والبحوث والدراسات السابقة وتفسير نتائج البحث ووصف واعداد أداة البحث.
٢. المنهج شبه التجريبي : لتحديد فعالية الاستراتيجية المقترحة في تنمية مستويات التفكير الاحتمالي في الرياضيات لدي تلاميذ وتلميذات الصف الثاني الاعدادي.

وقد كانت متغيرات البحث كالتالي :.

١. المتغير المستقل :. وهو استراتيجية التدريس ولها مستويان :

أ . استراتيجية التدريس المقترحة

ب . التدريس باستخدام الطريقة المعتادة

مع وجود متغير تصنيفي وهو الجنس.

٢. المتغير التابع وهو :.

- التفكير الاحتمالي في الرياضيات

وقد تم استخدام تصميم المجموعتين المتكافئتين مع التطبيق القبلي – البعدي لأداة البحث، وتحقيق التجانس بين افراد عينة البحث.

مصطلحات البحث:

١. استراتيجية التدريس القائمة على بعض مبادئ نظرية تريز :.

تعني في هذا البحث مجموعة من التحركات التي يستخدمها معلم الرياضيات داخل الفصل لتدريس وحدة (الاحتمالات) من كتاب الرياضيات بالصف الثاني الاعدادي من خلال ما يأتي :.

- التعريف بالمبادئ المستخدمة في التدريس وإعطاء مثال علي كل مبدأ.
- عرض موقف أومشكلة تتطلب حلاً من جانب التلاميذ.
- تقسيم التلاميذ الي مجموعات تعاونية غير متجانسة.
- استخدام التلاميذ المبدأ المناسب لحل المشكلة.
- عرض التلاميذ حلولاً مقترحة للموقف أو المشكلة.
- مناقشة المعلم مع التلاميذ في مدي مناسبة هذه الحلول للموقف.
- اختيار الحل المناسب أو مجموعة الحلول الخاصة بالموقف.
- تكرار الخطوات السابقة علي موقف جديد وهكذا.

٢. التفكير الاحتمالى :.

يعرف إجرائيًا في البحث الحالي بأنه مجموعة العمليات العقلية التي يستخدمها تلاميذ الصف الثاني الاعدادي في وحدة الاحتمالات من كتاب

الرياضيات للفصل الدراسي الثاني، حيث تحتوي علي مجالات التفكير الاحتمالي المرتبطة بوحدة الاحتمالات وهي :.

- **فضاء العينة** : وهي كل النتائج الممكنة لتجربة عشوائية، ويرمز لها بالرمز (S) أو (ف)، فمثلاً عند رمي حجر نرد فان : ف = {١،٢،٣،٤،٥،٦}
- **الحدث** : هو مجموعة جزئية Subset A من فضاء العينة S، أي مجموعة من النتائج الممكنة لتجربة عشوائية ما، ويوجد ثلاثة أنواع للحدث (مؤكد . ممكن . مستحيل).
- **الاحتمال** : يمكن التوقع بحدوث الحدث بتحديد رقم بين الصفر والواحد الصحيح، فإذا كان حدث أكيد فنقول ان احتمال حدوثه ١٠٠% أو يساوي (١)، واذا كان الحدث مستحيل فنقول ان احتمال حدوثه يساوي (صفر)، واذا كان الحدث ممكن بمعني أنه اذا كان الحدث مساويا لـ $(\frac{1}{2})$ فنقول إن احتمال حدوثه ٥٠% .
- **التطبيقات** : وتشمل المسائل الحياتية علي مجالات التفكير الاحتمالي السابقة .

حيث يمكن تطبيق هذه المجالات من كتاب الرياضيات للصف الثاني الاعدادي تبعاً لمستويات التفكير الاحتمالي، ويقاس التفكير الاحتمالي بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في الاداء البعدي لاختبار التفكير الاحتمالي .

إجراءات البحث:

سارت اجراءات البحث في الخطوات التالية :.

١. دراسة الاطار النظري للتفكير الاحتمالي في الرياضيات.

٢. اعداد دليل المعلم في وحدة الاحتمالات طبقا للاستراتيجية المقترحة وعرضه علي السادة المحكمين.
٣. اعداد كراسة الانشطة المتعلقة بوحدة الاحتمالات وعرضها علي السادة المحكمين.
٤. اعداد أداة البحث وهي (اختبار التفكير الاحتمالي) في الرياضيات وعرضها علي السادة المحكمين.
٥. اختيار عينة البحث عشوائيا وتوزيعهم الي مجموعتين تجريبية وضابطة، وتحقيق التكافؤ بينهما من حيث بعض المتغيرات مثل القائمين بالتدريس والظروف الاجتماعية والاقتصادية.
٦. تطبيق أداة البحث علي عينة استطلاعية غير عينة البحث الاساسية لتحديد معاملات السهولة والقدرة علي التمييز ومعاملات الثبات وتحديد الزمن اللازم للاختبار.
٧. تطبيق أداة البحث قبليا علي تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في بداية الفصل الدراسي الثاني
٨. التدريس لتلاميذ المجموعة التجريبية باستخدام الاستراتيجية المقترحة وفي نفس الوقت التدريس لتلاميذ المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة المعتادة.
٩. تطبيق أداة البحث بعدياً علي تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة، وتسجيل النتائج.
١٠. تحليل نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها.
١١. تقديم التوصيات والبحوث المقترحة.

الاطار النظري للبحث :

أولاً : نظرية تريز (TRIZ)

المفاهيم الاساسية لنظرية TRIZ :.

يمكن التعرف علي المفاهيم الاساسية لنظرية تريز لتوضيحها وسهولة التعرف عليها وعلي أدواتها وآلية استخدامها، ومن هذه المفاهيم (**ابو جادو ؛ نوفل، ٢٠٠٧، ٤٠٣ . ٤٠٤**) :.

أ . **الاستراتيجيات الابداعية** :. ادرك التشر(Altusher) من خلال قاعدة البيانات الضخمة التي قام بدراستها ان هناك عددا من الاستراتيجيات المتكررة عبر المجالات وبعد دراستها تبين ان هناك (٤٠) استراتيجية، اشتقت هذه الاستراتيجيات من خلال تحليل الاختراعات وبراءاتها في المجالات الهندسية والتقنية، ولكن الدراسات والابحاث اثبتت ان هذه الاستراتيجيات يمكن استخدامها في كافة مجالات النشاط الانساني **(ابو جادو ؛ نوفل، ٢٠٠٧، ٤٠٣ . ٤٠٤؛ قطيط، ٢٠١١، ٦٤-٦٥)**.

ب . **التناقضات** :. التناقض هو القانون الأساسي في الجدلية المادية، وإذا ظهر تناقض فمن الضروري إزالة العناصر التي تسبب ذلك، وتعد التناقضات نتيجة حتمية لتطور النظم، فمن خلال عملية التطور التي تحدث في نظام معين تتفاوت درجة هذا التطور بين الخصائص المختلفة وتظهر الحاجة إلى تطوير بعض هذه الخصائص بدرجات متفاوتة، الأمر الذي يترتب عليه أحياناً تحسن في بعض الخصائص على حساب الخصائص الأخرى (**معمار، ٢٠٠٦، ١٩٠**)، كما يحدد (**العويضي،**

٢٠١٤، ٢٣٢) مفهوم التناقض انه عندما يكون هناك حل ايجابي لمشكلة معينة وينتج عنه حل سلبي في هذا النظام او احد اجزائه فمثل هذا يعد تناقضاً، وكما ذكر هالبيرتون و روز أن عملية تحديد التناقض الذي تتضمنه المشكلة يساعد على تحليل المشكلة ويساهم في النظر إلى المشكلة من منظور آخر مما يساعد في الوصول لحلول إبداعية للمشكلة . (**Halliburton And Roza , *2006* , *3*)

جـ . **الحل النهائي الامثل** :. تسعي نظرية تريز للوصول الي المثالية من خلال التخلص من الاثار السلبية وتشجيع صياغة الحل الامثل من خلال تبصير الفرد بالعوائق التي يمكن ان تواجهه، كما يعمل النتاج الامثل كهدف يوجه عملية حل المشكلة، ويحول بين من يقوم بحل المشكلة وبين الابتعاد عن المسار المناسب للحل، ويعد الحل النهائي الامثل من اقوي المفاهيم الاساسية لتريز اذ يجعل من يستخدمه ملتزما بالسير في افضل المسارات التي يمكن ان تؤدي الي هذا الامثل **(ابو جادو ؛ نوفل، ٢٠٠٧، ٤٠٣ . ٤٠٤)**.

د . **المصادر** :. يؤدي تحديد المصادر واستخدامها بشكل فعال الي الانتقال بشكل أكبر نحو المثالية، وبشكل تدريجي يؤدي الوعي بالمصادر وأنواعها المختلفة الي تنمية القدرة علي حل المشكلات بطريقة ابداعية، وقد تتعلق هذه المصادر بالمعلومات المناسبة التي يجب توافرها لضمان العمل بطريقة مناسبة، وقد تتعلق المصادر بالمكان من حيث إشغال الاماكن الخالية، وبشكل عام عندما يكون هناك فهم عميق للمصادر المتاحة يكون بالامكان تنمية القدرة علي حل المشكلات بطريقة ابداعية،

لذا فان تحقيق المثالية يعتمد بشكل أساسي علي توافر المصادر الضرورية (**الموسوي، ٢٠١٥، ١٦٧-١٦٨**).

المبادئ المختارة من نظرية تريز:.

اختار الباحث (٩) مبادئ من مبادئ نظرية تريز لتنمية مستويات التفكير الاحتمالي والابداعي، منهم (٣) مبادئ فقط تناسب التفكير الاحتمالي وهي (**عبيدات ؛ ابو السميد، ٢٠٠٧ ؛ الزهراني، ٢٠٠٧ ؛ Caplan,s Tschirhart,M and Hipple,J , *2010***):-

. مبدأ التغذية الراجعة

. مبدأ استخدام البدائل المتاحة

. مبدأ التقسيم / التجزئه

مبدأ التغذية الراجعه :. عبارة عن تقديم أسئلة وتمارين علي الدروس السابقة تعمل علي تحسين العمليات والاجراءات، واذا كانت التغذية الراجعة متوفرة فيمكن تغيير مقدارها أو اثرها، فإذا كان الهدف من الدرس هو أن يحل التلميذ مسائل علي الاحتمالات في المرحلة الاعدادية، لابد أن يقوم المعلم بتوجيه أسئلة للتلاميذ معتمدا في ذلك علي مبدأ التغذية الراجعة كالتالي : .

س١:. صندوق يحتوي (٥) كرات مرقمة بالارقام ١،٧،٥،٤،٢ و(٥) كرات بيضاء مرقمة بالارقام ٣،٦،١٠،٨،٩

فان : احتمال سحب كرة حمراء تحمل الرقم (٢) .... احتمال سحب كرة بيضاء تحمل الرقم (٨) (<، >، =)

مبدأ البدائل المتاحة :. من خلال مبدأ البدائل المتاحه يقوم المعلم بالتأكيد علي مفهوم الاحتمال، وطريقة حسابه، ومن ثم استبعاد البدائل الخاطئة، فإذا سحبت كرة واحدة عشوائيا من صندوق به (٣) كرات صفراء، (٥) كرات سوداء، (٢) كرة حمراء، فما احتمال أن تكون الكرة المسحوبة حمراء؟

$(\frac{1}{4} ، \frac{2}{3} ، \frac{1}{5} ، \frac{1}{2})$

مبدأ التقسيم / التجزئه : يعني حل المشكلة بتقسيم النظام الي عدة أجزاء يكون كل منها مستقلا عن الاخر، أو يمكن فكه وتركيبه، ولو كان النظام او المشكلة مقسمة الي أجزاء فيمكن زيادة تقسيمها الي أجزاء أخري بحيث يصبح حل المشكلة أمراً ممكناً، فإذا أراد المعلم أن يؤكد لتلاميذه علي مفهوم أن (مجموع الاحتمالات = ١)، فإذا كانت ف = { ١، ٢، ٣ } فأوجد : ل(١) + ل(٢) + ل(٣) ثم وضح ماذا يتم استنتاجه من ذلك.

ومن الدراسات التي تناولت نظرية تريز في تدريس الرياضيات دراسة **(ابوجادو، ٢٠٠٣ ؛ آل عامر، ٢٠٠٨ ؛ أحمد، ٢٠١١ ؛ البنا، ٢٠١٣ ؛ جودة، ٢٠١٣ ؛ عبد السميع ؛ لاشين، ٢٠١٣ ؛ جروان ؛ العبادي، ٢٠١٤ ؛ جراد، ٢٠١٧)**.

ثانياً : التفكير الاحتمالي :.

تتعدد أنماط التفكير مثل **التفكير العام** ويشمل (التفكير الناقد والابداعي والتأملي) **والتفكير العلمي** ويشمل (التفكير التحليلي والحدسي والاستقرائي) **والتفكير الرياضي** ويشمل (التفكير المنطقي والجبري والاحصائي والاحتمالي)، فالتفكير الاحتمالي يتكرر بصفة دورية في حياة الانسان بصفة عامة، وعند المتعلم بصفة خاصة، حيث يصادف المتعلم من خلال حله لمسائل الرياضيات حلولاً قد

تكون صحيحة أو خاطئة، فهنا يمكن للتفكير الاحتمالي أن يقوم بدوره للوصول الي الحلول الاكثر صواباً.

وقد أشار المجلس القومي الامريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM, *2000, 48-50*)(*) أن نمط التفكير المستخدم في الاحتمالات قد يطوره التلميذ بديهيا حتي ولو لم يكن موجودا بالمنهج، حيث تساعد الافكار عن الاحتمالات في الأبحاث وهي اساس وتصنيف وتفسير البيانات، كما يؤكد المجلس علي ضرورة تدريس الاحتمالات في مراحل الدراسة المختلفة باستخدام كلمات (أكيدة، محتمله، مستحيلة)، ففي المرحلة الابتدائية يتوقع من التلاميذ وصف أحداث علي أنها محتملة أو غير محتملة ومناقشة درجة احتمالها، وفي المرحلة الاعدادية يتوقع من التلاميذ فهم واستخدام المصطلحات الملائمة لوصف الاحداث المتتامة، ثم استخدام التناسبية وفهم أساس للاحتمال واختيار تخمينات عن نتائج التجارب وحساب الاحتمال لحوادث مختلفة.

ويعد التفكير الاحتمالي مصدر خلاف بين الباحثين، فمن الباحثين مثل بياجية وانهلدر Piaget and Inheldar يؤكد علي ان التفكير الاحتمالي يتطور من خلال التطور المعرفي للطفل، حيث قام بياجيه بملاحظة الاطفال في اثناء مقارنتهم للاحتمالات وذلك بوضع مجموعتين من البطاقات البيضاء ووضع علي بعضها اشارة ما، وطلب منهم أن يبينوا اي المجموعتين افضل للحصول علي بطاقة عليها الاشارة، فينشأ لديهم مقارنة بين أربعة أعداد، وهناك فريق آخر من الباحثين مثل فيشبين Fischbein يقول إن فكرة الاحتمالات لا تنبثق الا عند الوصول لمرحلة العمليات المجردة ويجب التمييز بين الحدس الالي للاحتمال ومفهوم الاحتمال المجرد (Brain, *2001, 15-33*).

(*) National Council Teacher Mathematics

كما يري (**احمد، ٢٠٠٧، ٨**) أن التفكير الاحتمالي ينمو لدي التلميذ ببطء، ويمكن تسريعه اذا تم تعليمه وتدريسه كيفية التفكير في الاحتمالات وادراج محتوي الاحتمالات في المنهج.

وأشار تار (***Tarr, J.E , 1998 , 2577***) إلى أن التفكير الاحتمالي يأخذ الاحتمالات جميعها بعين الاعتبار ويعد عنصرا اساسيا في جزء كبير من التفكير الذي نقوم به، فعندما نفكر في الأسباب التي أدت الي حدوث أمر ما، فان الفرضيات التي نقوم بها تعد مجرد احتمالات سواء عند اخذ قرار ما أو محاولة حل مشكلة فاننا ننظر الي الاحتمالات والحلول التي تطورها كاحتمالات توليد الافكار، ومن ثم تقرير ما اذا كانت هذه الافكار ستنجح أم لا، وللقيام بعملية توليد الاحتمالات بمهارة لابد من تحديد:

- المهمة التي تدفعك للتفكير في احتمالات الحل وتطويرها .
- الاحتمالات التي يمكن التفكير فيها .
- انواع الاحتمالات الاخري .
- الاحتمالات غير العادية التي يمكن توليدها عند جمع كافة الاحتمالات .

مستويات التفكير الاحتمالي :

يذكر كل من (***Jones ,etal, 1999*** ؛ ***Li , 2000***) أن للتفكير الاحتمالي أربعة مستويات هي :.

أ) . **المستوي الذاتيٍ Subjective**:. في هذا المستوي عند اجابة التلاميذ عن الاسئلة للتجارب العشوائية يبدي آراءه الذاتية التي قد تكون غير منطقية، حيث يهتم التلاميذ في هذا المستوي بالمظهر الذي يجلب انتباههم وهو ما يمكن التعبير عنه بـ (انعدام الحس بالممكن).

مثال ذلك : عند سؤال التلميذ عن أكبر فرصة احتمالية لظهور كرة من بين (٥) كرات حمراء، (٧) كرات زرقاء، (٢) كرة بيضاء، قد يجيب بأن اللون الذي له فرصة أكبر في الظهور هو اللون الاحمر لانه هو اللون المفضل اليه، فمثل هذا التلميذ ينظر الي انه لا حاجة الي استخدام التبرير الكمي في المواقف الاحتمالية.

ويمكن تفصيل هذا المستوي علي النحو التالي :.

- التنبؤ اذا كان حادثا معينا سيحدث أم لا، كما يميز بين الحوادث الأكيدة والمستحيلة بطريقة محددة.
- مقارنة الاحتمالات لكن لا يمكنه التمييز بين المواقف الاحتمالية المتماثلة أو غير المتماثلة.

ب). **المستوي الانتقالي Transitional :.** ينتقل التلاميذ في هذا المستوي من التفكير الذاتي الي التفكير الكمي البسيط، حيث يدرك التلاميذ بأن اللامؤكد أو الحظ يلعب دورا ويستطيع الطلبة في هذا المستوي كتابة جميع المخرجات لتجربة ما، لكن يخلطون بين الفضاء العيني واحتمال الحادث معتمدين علي آرائهم الذاتية، وهو ما يمكن التعبير عنه بـ (احساس غير منظم بالممكن).

ويمكن تفصيل هذا المستوي علي النحو التالي :.

- التمييز بأن احتمال حادث معين قد يتغير بتغير الموقف الاحتمالي، ويميز الحدث الاكيد والمستحيل بطريقة صحيحة.
- الاعتماد في مقارنه الاحتمالات علي أساس كمي.
- التنبؤ بأن حادثا علي الاقل سيحدث مقدما علي أساس كمي.

مثال ذلك :. إذا كان احتمال فوز احد النوادي في مباريات الدوري العام (٠,٦) وكان عدد المباريات التي سوف يلعبها (٣٠) مباراة فما عدد المباريات التي يتوقع أن يفوز فيها ؟ (١٨ ، ١٢ ، ١٥ ، ٣)

جـ) **المستوي شبه الكمي Informal Quantitative** :. يستخدم التلاميذ استراتيجيات نظامية عند كتابة المخرجات لتجربة ما، كما يستخدم التبرير الكمي عندما يحدد احتمال حدث ما، ويستخدم التفكير التناسبي عند مقارنه الفرص من خلال التعبير بعبارات مثل أكبر من (أ)، أقل من (أ)، يملكان نفس فرصة الظهور، وهو ما يمكن التعبير عنه بـ (الاحساس شبه المنظم بالممكن).

مثال ذلك :. اذا كان صندوق يحتوي خمس كرات حمراء مرقمة بالارقام ٢،٤،٥،٧،١، وخمس كرات بيضاء مرقمة بالارقام ٩،٨،١٠،٦،٣

فان احتمال سحب كرة حمراء تحمل الرقم (٢). ☐ احتمال سحب كرة بيضاء تحمل الرقم (٨) (< ، > ، =)

ويمكن تفصيل هذا المستوي علي النحو التالي :.

- يقارن بين الاحتمالات علي اساس كمي والتحقق من الاحتمالات وتفسيرها بشكل كمي ولكن في المواقف المتقاربة
- اختيار وتطبيق استراتيجيات عامة كتعداد مجموعة من النتائج الممكنة لتجربة عشوائية من مرحلتين.

د) **المستوي العددي Numerical** :. في هذا المستوي يستخدم التلميذ النسب العددية لايجاد قيمة احتمال حدث ما، أو سلسلة حوادث غير قادرين علي اعداد قائمة لها، كما يستخدم استراتيجيات نظامية في كتابة مخرجات تجربة ما وهو ما يمكن التعبير عنه بـ (الاحساس المنظم بالممكن)

مثال ذلك :. عند رمي حجر نرد منتظم مرة واحدة فما احتمال الحصول علي عدد أكبر من (٣) ؟

(١ ، $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{3}$ ، $\frac{1}{6}$)

ويمكن تفصيل هذا المستوي علي النحو التالي :.

- يعين عدديا مقياس الاحتمال ويقارنها كما يعين الحوادث المتماثلة من خلال الاحتمالات المتساوية عدديا.
- يعين الاحتمال العددي في المواقف المستبدلة أو غير المستبدلة لحادث معين، وآخر يميز الحوادث المستقلة وغير المستقلة.

ومن الدراسات التي تناولت التفكير الاحتمالي في الرياضيات دراسة (**خصاونة، ٢٠٠٢؛جردات، ٢٠٠٩؛** ***2003*** **, Koirala ؛ , Godino** ***2003*** **, Canizares,and m,Diza ؛ أحمد، ٢٠٠٧ ؛** ***2006*** **,Tore& Kjaerand**).

الاطار الميداني للبحث :

١. اعداد دليل المعلم لتدريس وحدة الاحتمالات :.

أعد الباحث دليلاً للمعلم وفقا لبعض المبادئ المختارة من نظرية تريز، حيث اشتمل هذا الدليل علي العناصر التالية :.

١. مقدمة
٢. جلسات خاصة مع معلمي الرياضيات
٣. توجيهات عامة للمعلم عند استخدام الدليل
٤. اعادة صياغة محتوي الرياضيات في ضوء بعض مبادئ نظرية تريز المختارة ، حيث اشتمل الدرس علي النقاط الاتية :
   - عنوان الدرس.
   - الفترة الزمنية للتدريس.
   - الاهداف السلوكية.

- اهم الخبرات السابقة للدرس.
- الادوات والوسائل التعليمية المستخدمة في الدرس.
- المستويات الخاصة بالتفكير الاحتمالي المستخدمة في الدرس.
- المبادئ المستخدمة من نظرية TRIZ بما تناسب اهداف الدرس.
- عرض الدرس.
- تدريب علي كل جزئية من الدرس.
- التقويم النهائي للدرس.

وبعد ذلك تم عرض دليل المعلم علي مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس وعلم النفس، وذلك بهدف معرفة مدي ملاءمة استخدام هذه المبادئ للفئة العمرية المختارة، ومدي سلامة الصياغة اللغوية، حيث أبدي المحكمون عدة ملاحظات علي دليل المعلم تمثلت في الاتي :.

- تعديل شكل عرض الدرس وفقا للمبادئ المختارة من نظرية تريز.
- التركيز علي مستويات التفكير الاحتمالي وربطها بالمحتوي عند استخدام المبادئ التسعه.

٢. اعداد كراسة الانشطة للتلميذ :.

تضمنت كراسة نشاط التلميذ أنشطة علي وحدة الاحتمالات، بالاضافة الي بعض الانشطة الاثرائية التي تزيد من تحفيز التلاميذ علي المشاركة الفعالة داخل الصف، حيث ركزت تلك الانشطة علي ما يلي:.

- استخدام كراسة الانشطة داخل الحصة بالتناوب مع شرح كل درس
- قيام التلميذ بأنشطة عملية من خلال حل أسئلة كراسة الانشطة
- تصحيح الكراسة أولاً بأول حتي يتم تدارك الاخطاء

٣. اعداد اختبار التفكير الاحتمالي في الرياضيات لتلاميذ الصف الثاني الاعدادي:.

مر اعداد هذا الاختبار بعدة خطوات تمثلت في الاتي :.

أ . **تحديد الهدف من الاختبار** :. هدف هذا الاختبار الي قياس المستويات الفرعية والدرجة الكلية لدي تلاميذ وتلميذات الصف الثاني الاعدادي قبل / بعد دراستهم لوحدة الاحتمالات بالصف الثاني الاعدادي في ضوء اعادة صياغة محتوي هذا الدرس في ضوء الاستراتجية المقترحة.

ب . **تحديد مستويات الاختبار** :. تم تحديد مستويات اختبار التفكير الاحتمالي من خلال الاطلاع علي بعض المصادر العربية والاجنبية مثل : **(خصاونة، ٢٠٠٢ ؛ أحمد، ٢٠٠٧ ؛ جردات، ٢٠٠٩ ؛ القوافية، ٢٠١٠ ؛ Tore&Kjaerand, *2006*)**، وهذه المستويات هي :.

- **المستوي الذاتي**
- **المستوي الانتقالي**
- **المستوي شبه الكمي**
- **المستوي العددي**

جـ . **صياغة مفردات الاختبار** :. تمت صياغة مفردات الاختبار في صورة اختيار من متعدد.

د . جدول المواصفات الخاص باختبار التفكير الاحتمالي :.

جدول (١)

جدول مواصفات اختبار التفكير الاحتمالي

المستوي	أرقام الاسئلة	عدد الاسئلة	درجة كل سؤال	الدرجة الكلية

الذاتي	١ . ٧	٧	١	٧
الانتقالي	٨ . ١١	٤	١	٤
شبه الكمي	١٢ . ٢٠	٩	١	٩
العددي	٢١ . ٤٠	٢٠	١	٢٠
الاختبار الكلي				٤٠

هـ . وضع تعليمات الاختبار :. عند صياغة تعليمات الاختبار تم مراعاة أن تكون تلك التعليمات واضحة، وملائمة لمستوي التلاميذ لغوياً، حيث تضمنت تعليمات الاختبار ما يلي :.

- توضيح الهدف من الاختبار
- كتابة البيانات في المكان المخصص لها
- الاجابة عن جميع الاسئلة وفقا للزمن المحدد

و . تقدير درجات الاختبار :. تعطي الاجابة الصحيحة (درجة واحدة)، تعطي الاجابة الخاطئة (صفراً)، وبذلك يصبح المجموع الكلي لدرجات الاختبار (٤٠) درجة.

ز . تجريب الاختبار وضبطه علمياً :. من خلال عرضه علي مجموعة من السادة المحكمين وذلك للتاكد من:

- ارتباط مفردات الاختبار بالهدف الذي وضعت من أجله
- مدي سلامة الصياغة اللغوية لأسئلة الاختبار
- دقة ووضوح فقرات الاختبار

ح . التجربة الاستطلاعية للاختبار:. تم تطبيق الاختبار علي عينة استطلاعية عددها (٤٠) تلميذاً من تلاميذ الصف الثالث الاعدادي (حيث أنهم

درسوا تلك الموضوعات من قبل في الصف الثاني الاعدادي) من غير عينة البحث وذلك بهدف :.

- **تحديد الزمن المناسب للاختبار** : تم حساب زمن اداء الاختبارعلي أساس حساب متوسط الزمن الذي استغرقه جميع التلاميذ في الاجابة عن الاختبار وهو(٤٥ دقيقة) بالتعليمات.
- **تحديد معاملات السهولة والقدرة علي التمييز لمفردات الاختبار**: تراوحت معاملات السهولة بين (٠,٥٣ . ٠,٧٨)، وبخصوص معاملات القدرة علي التمييز تراوحت بين (٠,٣٨ . ٠,٨٨) وهي معاملات مقبولة احصائيا.
- **حساب معاملات الاتساق الداخلي لكل مستوي من مستويات الاختبار**: حيث تم ايجاد معاملات الارتباط بين درجات التلاميذ في كل مستوي فرعي والدرجة الكلية لاختبار التفكير الاحتمالي، فبالنسبة للمستوي الذاتي (٠,٥٤**)، المستوي الانتقالي (٠,٦٤**)، والمستوي شبه الكمي (٠,٦٢**)، والمستوي العددي (٠,٦٥**).
- **تحديد معامل ثبات الاختبار** : تم ايجاد معامل ثبات الاختبار الكلي (٠,٧٥) باستخدام طريقة Kunder & Richardson، وبذلك أصبح الاختبار صالحا للتطبيق علي عينة البحث الاساسية.

٤. نتائج التطبيق القبلي لاختبار التفكير الاحتمالي في الرياضيات ومستوياته الفرعية علي تلاميذ وتلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة :.

حيث تم ايجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات كل من الذكور في المجموعتين التجريبية والضابطة، وكذلك الاناث في كل من المجموعتين التجريبية والضابطة في كل مستوي من المستويات الاربعة وكذلك الدرجة الكلية، حيث كانت جميع قيم (ت) غير دالة احصائيا، وتراوحت قيم بين (صفر . ٠,٦٩) وجميعها غير دالة احصائيا، مما يدل علي تكافؤ عينة البحث في مستويات التفكير الاحتمالي.

٥. نتائج البحث :.

للاجابة عن السؤال الاول من أسئلة البحث وهو :

ما فعالية استراتيجية تدريس قائمة علي بعض مبادئ نظرية تريز في تنمية مستويات التفكير الاحتمالي في الرياضيات لدي تلاميذ وتلميذات الصف الثاني الاعدادي (بغض النظر عن الجنس)؟

حيث يتطلب ذلك التحقق من صحة الفرض الأول من فروض البحث، وهو :

" **يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاحتمالي ومستوياته الفرعية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية (بغض النظر عن الجنس)** ".

وللتحقق من صحة هذا الفرض من فروض البحث تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات تلاميذ وتلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاحتمالي ومستوياته الفرعية في

الرياضيات، باستخدام اختبار (ت) لعينيتين مستقلتين، وحساب مربع ايتا لقياس حجم الأثر، كما يتضح من الجدول التالي :.

جدول (٢)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ وتلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاحتمالي ومستوياته (بغض النظر عن الجنس)

مستويات التفكير الاحتمالي	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		ت	مستوي الدلالة	η^2	حجم الاثر
	م	ع	م	ع				
الذاتي	٥,٨٣	٠,٨٢	٥,٠٨	١,٢٨	٣,٧٩	٠,٠١	٠,١١	متوسط
الانتقالي	٣,٥	٠,٥٦	٣,٠٧	٠,٨٣	٣,٣٠	٠,٠١	٠,٠٨	متوسط
شبه الكمي	٧,٧	٠,٩	٦,٨	١,٠١	٥,١١	٠,٠١	٠,١٨	كبير
العددي	١٥,٥	١,٨٤	١٢,٧	٢,٣٧	٧,١٧	٠,٠٠١	٠,٣٠	كبير
الدرجة الكلية	٣٢,٥٣	٢,١٦	٢٧,٦٥	٢,٣٢	١١,٨٣	٠,٠٠١	٠,٥٤	كبير

القيمة الحرجة عند درجات حرية (١١٨ ، ٠,٠٥) = ١,٩٨ تقريباً

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم (ت) دالة احصائيا عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) وذلك لجميع مستويات التفكير الاحتمالي (الذاتي، الانتقالي، شبه الكمي، العددي) وكذلك الدرجة الكلية، وكذلك تراوحت قيم مربع ايتا بين (٠,٠٨ . ٠,٥٤) وهي ذات تأثير متوسط وكبير لجميع المستويات المذكورة، وهذه النتائج تؤيد صحة الفرض الأول من فروض البحث أي أنه :

يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار

التفكير الاحتمالي ومستوياته الفرعية لصالح أداء تلاميذ المجموعة التجريبية (بغض النظر عن الجنس).

- للاجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث وهو :

هل يوجد تفاعل دال احصائيا بين استراتيجية التدريس المقترحة وجنس التلميذ (٢×٢) في تنمية مستويات التفكير الاحتمالي لدي تلاميذ وتلميذات الصف الثاني الاعدادي ؟

حيث يتعلق ذلك بالتحقق من صحة الفرض الثاني من فروض البحث، وهو :

" **يوجد تفاعل دال احصائيا عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين استراتيجية التدريس والجنس (٢×٢) في تنمية القدرة علي التفكير الاحتمالي ومستوياته الفرعيه لدي تلاميذ وتلميذات الصف الثاني الاعدادي**".

وللتحقق من صحة هذا الفرض من فروض البحث قام الباحث بايجاد دلالة الفروق بين متوسطات درجات الذكور والاناث في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاحتمالي ومستوياته الفرعية (بغض النظر عن نوع الاستراتيجية المستخدمة) وذلك عن طريق حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية باستخدام اختبار (ت) لمجموعتين مستقلتين بالاضافة الي استخدام تحليل التباين الثنائي كما يتضح من الجدول الاتي:.

جدول (٣)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات الذكور والاناث في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاحتمالي ومستوياته (بغض النظر عن نوع الاستراتيجية المستخدمة)

مستوي التفكير	الذكور		الاناث		ت	مستوي الدلالة
	م	ع	م	ع		

الذاتي	٥,٥	١,١٥	٥,٤٢	١,١٣	٠,٣٨	غيردالة
الانتقالي	٣,٣	٠,٧١	٣,٢٧	٠,٧٧	٠,٢٢	غيردالة
شبه الكمي	٧,٣٢	١,٠٤	٧,١٨	١,٠٧	٠,٧٢	غيردالة
العددي	١٤,٦٣	٢,٦٥	١٣,٥٧	٢,١٣	٢,٣٢	٠,٠٥
الدرجة الكلية	٣٠,٧٥	٣,٣٤	٢٩,٤٤	٣,١٥	٢,٢١	٠,٠٥

يتضح من الجدول السابق أنه في المستوي (الذاتي . الانتقالي . شبه الكمي) كانت قيم (ت) غير دالة احصائيا أي انه لا توجد فروق بين متوسطات درجات الذكور والاناث في تلك المستويات الثلاثة بينما يوجد فرق دال احصائيا عند مستوي (٠,٠٥) وذلك للمستوي العددي فقط والدرجة الكلية مما دفع الباحث لاجراء تحليل التباين الثاني (٢×٢) كما يتضح من الجدول التالي :.

جدول (٤)

دلالة الفرق بين أداء عينة البحث من الذكور والاناث في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاحتمالي ومستوياته الفرعيه باستخدام تحليل التباين الثنائي

المستوي	مصدر التباين	مجموع المربعات	د.ح	التباين	F	مستوي الدلالة
الذاتي	بين المجموعات	١٧,٢٩	٣			
	الاستراتيجية (أ)	١٦,٨٧	١	١٦,٨٧	١٤,٠١	٠,٠٠١
	الجنس (ب)	٠,٢١	١	٠,٢١	٠,١٨	غير دالة
	التفاعل (أ × ب)	٠,٢١	١	٠,٢١	٠,١٨	غير دالة
	داخل المجموعات	١٣٨,٧٤	١١٦	١,٢٠		
	المجموع	١٥٦,٠٣	١١٩			
الانتقالي	بين المجموعات	٥,٧	٣			
	الاستراتيجية (أ)	٥,٦٤	١	٥,٦٤	١٠,٨٧	٠,٠٠١
	الجنس (ب)	٠,٠٤	١	٠,٠٤	٠,٠٨	غير دالة
	التفاعل (أ × ب)	٠,٠٢	١	٠,٠٢	٠,٠٤	غير دالة
	داخل المجموعات	٦٠,٢٤٦	١١٦	٠,٥١٩		
	المجموع	٦٥,٩٤٦	١١٩			
شبه الكمي	بين المجموعات	٢٤,٨٣	٣			
	الاستراتيجية (أ)	٢٤,٣	١	٢٤,٣	٢٥,٨٥	٠,٠٠١

المستوي	مصدر التباين	مجموع المربعات	د.ح	التباين	F	مستوي الدلالة
	الجنس (ب)	٠,٥٣	١	٠,٥٣	٠,٥٦	غير دالة
	التفاعل (أ × ب)	صفر	١	صفر	صفر	غير دالة
	داخل المجموعات	١٠٩,٤٦	١١٦	٠,٩٤		
	المجموع	١٣٤,٢٩	١١٩			
العددي	بين المجموعات	٢٧٥,٨٧	٣			
	الاستراتيجية (أ)	٢٣٥,٢	١	٢٣٥,٢	٥٤,٧	٠,٠٠١
	الجنس (ب)	٣٤,١٣	١	٣٤,١٣	٧,٩٤	٠,٠٠١
	التفاعل (أ × ب)	٦,٥٤	١	٦,٥٤	١,٥٢	غير دالة
	داخل المجموعات	٤٩٨,٩٥	١١٦	٤,٣		
	المجموع	٧٧١,٨٢	١١٩			
الدرجة الكلية	بين المجموعات	٧٧١,٠٩١٧	٣			
	الاستراتيجية (أ)	٧١٤,٩٩١٧	١	٧١٤,٩٩١٧	١٥٢,٤٥	٠,٠٠١
	الجنس (ب)	٥٢,٠٠٨٤	١	٥٢,٠٠٨٤	١١,٠٨٩٢	٠,٠٠١
	التفاعل (أ × ب)	٤,٠٩١٦	١	٤,٠٩١٦	٠,٨٧٢٤	غير دالة
	داخل المجموعات	٥٤٤,٤٢٥	١١٦	٤,٦٩		
	المجموع	١٣١٥,٥١٦٧	١١٩			

قيمة F عند مستوي (١ ، ١١٦ ، ٠,٠٥) = ٣,٩٢

يتضح من الجدول السابق أن هناك فرقا دالاً احصائيا عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطي درجات الذكور والاناث لصالح الذكور في المستوي العددي وكذلك الدرجة الكلية، حيث بلغ متوسط درجات الذكورفي المستوي العددي (١٤,٦٣) والاناث (١٣,٥٧)، بينما لا يوجد تفاعل دال احصائيا بين الاستراتيجية المقترحة في البحث والجنس في جميع مستويات التفكير الاحتمالي، وهذه النتائج لا تؤيد صحة الفرض الثاني من فروض البحث أي أنه :.

لا يوجد تفاعل دال احصائيا عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين استراتيجية التدريس والجنس (٢×٢) في تنمية القدرة علي التفكير الاحتمالي ومستوياته الفرعيه لدي تلاميذ وتلميذات الصف الثاني الاعدادي.

مناقشة وتفسير نتائج التفكير الاحتمالي :.

تم التوصل الي النتائج الخاصة بالتفكير الاحتمالي وهي :.

أ . يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاحتمالي ومستوياته الفرعية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية(بغض النظر عن الجنس).

ب . لا يوجد تفاعل دال احصائيا عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين استراتيجية التدريس والجنس (٢×٢) في تنمية القدرة علي التفكير الاحتمالي ومستوياته الفرعية لدي تلاميذ وتلميذات الصف الثاني الاعدادي.

يتضح من النتائج السابقة تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام الاستراتيجية القائمة علي بعض مبادئ نظرية تريز لتنمية التفكير الاحتمالي علي تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا باستخدام الطريقة المعتادة في التدريس ويرجع ذلك الي مجموعة العوامل الاتية منفردة أو مجتمعة معا :.

- توظيف المبادئ المستخدمة من نظرية تريز (TRIZ)، حيث استخدم الباحث مسائل تتطلب تفكيراً عميقاً من جانب التلاميذ في بداية كل درس أدي الي اثارة تفكير التلاميذ وهذا يتفق مع استخدام مبدأ الاجراءات التمهيدية القبلية.

- كما ركز الباحث علي طرح الاسئلة للتلاميذ علي كل موقف مشكل ومن ثم التوصل الي النتيجة المطلوبة وهذا يعد اكتشافا استدلالياً حيث يقوم علي طرح الاسئلة وليس الامثلة للتوصل الي النتيجة
- كما ركز الباحث علي مبدأ التغذية الراجعة الفورية والشفهية عقب كل نوع من أنواع التقويم القبلي، التكويني، البعدي، كما أن موضوع الاحتمالات مرتبط أكثر بمواقف الحياة اليومية حيث ركز الباحث علي استخدامات مفهوم الاحتمال في تلك المواقف مما يجعلها مادة محببة لنفوس التلاميذ وليست مادة مجردة مثل الجبر والهندسة
- كما ركز الباحث علي مناقشة التلاميذ في كل مشكلة من حيث معطياتها والمطلوب وفكرة الحل وهذا يعد أحد اجراءات التنفيذ المستخدم في تلك النظرية، بالاضافة الي وجود التلاميذ في مجموعات عمل تعاونية حيث كان يتم صياغة المشكلة صياغة محددة واقتراح الحلول المناسبة وعرض تلك الحلول علي الباحث ومناقشة تلك الحلول ثم تقديم موقف مشكل جديد وهكذا.

أما بالنسبة لعدم وجود فروق دالة بين متوسطات درجات الذكور والاناث في جميع مستويات التفكير الاحتمالي بإستثناء المستوي العددي فربما يرجع ذلك الي ان المستوي العددي مرتبط بالقدرة العددية وهي قدرة فرعية من القدرة الرياضية العامة حيث يتفوق البنون علي البنات عادة في تلك القدرة.

بالاضافة الي عدة عوامل اخري ترتبط بتدريس الاحتمالات للتلاميذ من حيث تراكمية هذا الموضوع بدءاً من المرحلة الابتدائية حتي المرحلة الاعدادية والانشطة الاثرائية المستخدمة في كراسة النشاط، وتوفير بيئة تعليمية تعلمية قائمة علي المناقشة والتحليل وإبداء الرأي والاستنتاجات وتحديد نقاط القوة والضعف لدي

التلاميذ في كل موقف مشكل، وهذه النتائج تتفق مع نتائج دراسات كل من **(جردات، ٢٠٠٩ ؛ القوافية، ٢٠١٠ ؛ ابراهيم، ٢٠١٠؛ Tore& Kjaerand, 2006 ؛ Amite and Jan , 2006)**

وبالنسبة لعدم وجود تفاعل بين الاستراتيجية المقترحة والجنس معناه عدم اعتماد أحد المتغيرين علي المتغير الاخر بمعني أن استراتيجية التدريس لم تختلف باختلاف الجنس بمعني أن الفرق بين متوسطي درجات التلاميذ في الاستراتيجية المستخدمة يعادل تقريبا الفرق بين متوسطي درجات الذكور والاناث وبالتالي لم يوجد تفاعل بين الاستراتيجية المستخدمة وجنس التلميذ وهذا يتفق مع نتائج دراسة **(خصاونة، ٢٠٠٢)**.

التوصيات والمقترحات :-

في ضوء ما أسفر عنه البحث الحالي من نتائج فإن الباحث يقترح ما يلي :.

١. تضمين نظرية تريز ومبادئها في مقررات اعداد معلم الرياضيات قبل الخدمة في مقررات طرق التدريس حتي تطبق من قبل الطلاب المعلمين في التدريب الميداني.
٢. تدريب معلمي الرياضيات علي توظيف بعض مبادئ نظرية تريز في تدريس الرياضيات من خلال عقد دورات تدريبية لهم ويمكن الاستعانة بدليل المعلم الذي أعده الباحث في هذه الدراسة.
٣. الاهتمام بتنمية أنواع التفكير المختلفة في مدارس التعليم العام خاصة التفكير الاحتمالي.

بحوث مستقبلية :.

١. دراسة مماثلة علي عينات أخري من التلاميذ مختلفي السعة العقلية
٢. دراسة مماثلة علي أنواع التفكير المختلفة مثل التفكير الرياضي والجانبي
٣. اعداد برنامج لتدريب معلمي الرياضيات علي توظيف بعض مبادئ نظرية تريز وأثره علي تنمية بعض أهداف تدريس الرياضيات في مراحل تعليمية مختلفة
٤. اجراء دراسة بينية بين اقسام علم النفس والمناهج وطرق التدريس عن العوامل النفسية المؤثرة في تدريس الرياضيات مع عدة متغيرات تابعة مثل خفض قلق الرياضيات، تنمية الاتجاهات واتخاذ القرار.

المراجع العربية والاجنبية

ابراهيم، ابراهيم رفعت (٢٠١٠) : فاعلية نموذج مقترح لتنمية التفكير الاحتمالي ومهارات اتخاذ القرار لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية، كلية التربية ببورسعيد، **دراسات في المناهج وطرق التدريس**، العدد ١٥٩، ص ص: ٦٨ – ٩٩، متاحة علي الرابط: ***http://search.mandumah.com /Record/58595*** **/2018/05 /22/time (3:30)**

ابو جادو، صالح محمد على ؛ نوفل، محمد بكر (٢٠٠٧) : **تعليم التفكير النظرية والتطبيق**، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع

ابو جادو، صالح محمد علي (٢٠٠٥) : **برنامج TRIZ لتنمية التفكير الابداعي النظرة الشاملة**، ط١، عمان، الاردن، دار ديبونو للنشر والتوزيع والطباعة

ابو جادو، صالح محمد علي (٢٠٠٣) : اثر برنامج تدريبي مستند الى نظرية الحل الابداعي للمشكلات في تنمية التفكير الابداعي لدي عينة من طلبة الصف

العاشر الاساسي، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمان العربية، الاردن، متاحة علي الرابط

http://search.mandumah.Com/Record/651316/2017/12/04/ time (4:30)

أحمد، سميرة حسن (٢٠٠٧) : تطور القدرة علي التفكير الاحتمالي عند الطلبة في مرحلتي الدراسة الأساسية العليا والثانوية في الأردن، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمان العربية، الاردن، متاحة علي الرابط/

Time (5: 55)/ http://search.mandumah.com/Record/*559814/2018/02/01*

أحمد، سميرة حسن؛ ابوزينة، فريد ؛ عبد، ايمان رسمي (٢٠٠٩) : تطور القدرة على التفكير الاحتمالي لدي الطلبه الاردنيين عبر الصفوف من التاسع حتي الحادي عشر وعلاقة ذلك بنوع جنس الطالب ومساره الدراسي، **مجلة كلية التربية جامعة الامارات العربية**، العدد ٢٦، ص ١٨٦، متاحة علي الرابط

http://search.shamaa.org/arFullRecord.aspx?ID=33800/*2018/1/12/time(6:50)*

احمد، محمد صلاح محمد (٢٠١١) : اثر استخدام استراتيجية قائمة علي مبادئ تريز TRIZ في تنمية مهارات الحل الابداعي للمشكلات الرياضية لدي طلاب المرحلة الاعدادية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة بنها

آل عامر، حنان بنت سالم (٢٠٠٨) : فاعلية برنامج تدريبي مستند الي نظرية تريز TRIZ في تنمية حل المشكلات الرياضية ابداعيا وبعض مهارات التفكير

الابداعي ومهارات التواصل الرياضي لمتفوقات الصف الثالث المتوسط، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية للبنات بجدة، جامعة الملك عبد العزيز

البنا، مكة عبد المنعم (٢٠١٣) : برنامج مقترح قائم علي الحل الابداعي للمشكلات في تنمية مهارات الحل الابداعي للمشكلات الرياضية والحياتية لدي طلاب الصف الاول الثانوي، **مجلة تربويات الرياضيات**، مجلد (١٦)، العدد (٢)، ص ص ١٨٠ – ٢٠٠، مصر متاحة علي الرابط: **http://search.mandumah.com/ Record/ 480662 /2018/01/05/time (7:55)**

جراد، أنس اسامة سليم (٢٠١٧) : فاعلية برنامج مقترح قائم علي نظرية تريز TRIZ في تنمية مهارات حل المسألة في الرياضيات والاتجاه نحوها لدي طلاب الصف الثامن الاساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة

جرادات، هاني محمود عبد الرحمن (٢٠١٣) : العلاقة بين التفكير الاحتمالي والتفكير التناسبي لدي طلاب المرحلة الثانوية في محافظة وادي الدواسر، **المجلة العربية لتطوير التفوق**، العدد (٦)، المجلد (٤)، ص ص ٢٩ – ٥٢.

جرادات، هاني محمود عبد الرحمن (٢٠٠٩): اثر استخدام استراتيجيتي الاستقصاء التعاوني و الاستقصاء الفردي في تدريس الاحتمالات في التحصيل الرياضي والتفكير الاحتمالي لدي طلبة المرحلة الأساسية العليا في الاردن، رسالة دكتوراه غير منشوره، كلية الدراسات التربوية والنفسية

العليا، جامعة عمان العربية، الأردن، متاحة علي الرابط:
http://search.mandumah.com/Record/636710/2018/(4:50)2/25/time

جروان، فتحي عبد الرحمن ؛ العبادي، زين حسن (٢٠١٤) : اثر برنامج تعليمي قائم على استراتيجية الحل الابداعي للمشكلات في تنمية مهارات التفكير الابداعي لدي الطلبة الموهوبين ذوي صعوبات التعلم، **مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس**، المجلد (١٢)، العدد (١)، سوريا.

جودة، شروق جودة ابراهيم (٢٠١٣) : برنامج مقترح علي نظرية تريز TRIZ في تنمية التحصيل ومهارات المشكلات الرياضية لدي طلاب الصف الاول الثانوي العام، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الفيوم.

خصاونة، سماهر محمود محمد (٢٠٠٢) : مستويات التفكير الاحتمالي لدي طلبة الصف السابع الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن، متاحة علي الرابط:
http://search.mandumah.com/Record/*568069*/2018/3/12/time (3:30)

الزهراني، صالح يحيي (٢٠٠٧) : رؤية مستقبلية لرعاية الموهوبين في ضوء نظرية تريز، **المؤتمر العلمي الدولي الثاني والعربي الخامس (التعليم والازمات المعاصرة . فرص التحديات)**، القاهرة.

عبد السميع، عزة محمد ؛ لاشين، سمر عبد الفتاح (٢٠١٣) : تنمية مهارات التواصل الرياضي والحل الابداعي للمشكلات الرياضية في ضوء نظرية تريز للتعليم الابداعي لدي تلاميذ المرحلة الاعدادية، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس (ASEP)**، العدد (٤٢)، الجزء (٢)، أكتوبر، ص (٦٣-٨٨).

عبيدات، ذوقان ؛ ابو السميد، سهيلة (٢٠٠٧) : **الدماغ وتعليم التفكير**، عمان، دار الفكر.

العويضي، ناهد (٢٠١٤) : فاعلية برنامج مقترح في ضوء نظرية تريز TRIZ لتنمية التفكير والتحصيل الابداعي في الجغرافيا لطالبات الصف الاول متوسط بمدينة جدة، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، العدد (٤٥)، ص ص: ٢٢-٤٠.

غانم، محمد حسن (٢٠١١) : **مقدمة في سيكولوجية التفكير**، القاهرة، ايتراك للطباعة والنشر والتوزيع

غباين، عمر محمود (٢٠٠٨) : **استراتيجيات حديثة في تعليم وتعلم التفكير الاستقصاء – العصف الذهني – تريزTRIZ** ، عمان، دار اثراء للنشر والتوزيع.

قطيط، غسان (٢٠١١) : **حل المشكلات ابداعيا**، ط١، عمان، دار الثقافة للنشر والتوزيع.

القوافية، هيثم علي مصطفي (٢٠١٠) : اثر استخدام التعلم الاتقاني المدعم بالوسائل التكنولوجية في التحصيل والتفكير الاحتمالي في تدريس الاحتمالات لدي طلبة الجامعات السعودية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية العلوم التربوية والنفسية، جامعة عمان العربية، متاحة علي الرابط :
http://search.mandumah.com/Record/*635476/2017/12/14/time(7:50*

معمار، صلاح صالح (٢٠٠٦) : **علم التفكير**، ط١، عمان، مركز ديبونو لتعليم التفكير.

الموسوي، عبد العزيز حيدر (٢٠١٥) : **التفكير وتعلم مهاراته**، ط١، عمان، دار المنهجية للنشر والتوزيع.

Amite, M. and Jan, I. (*2006*) :Auto didactic learning of probabilistic concepts through games. **proceedings *30*th conference of the international group for the psychology of mathematics education**,*N(2),Pp: 49-56.*

Brain, G (*2001*) : Understanding probabilistic thinking : the legacy of efraim fischbein, **Educational Studies In Mathematics. V(*45*), Pp**:*15-33* .

Caplan,s؛Tschirhart,M and Hipple,J (*2010*) : ***40*** **Principles with examples : human factors and ergonomics**. Available at : // **www.triz-journal. comarchives /*2018 /02/* index.htm** .

Domb, E (*2003*): TRIZ /for non-technical problem solving. a valiable at: **//www.triz-journal.com/ archives/***2018/4***/index.htm.**

Godino, J.D. Canizares, m.,and Diza, C. (*2003*).**Teaching probability to Pre-service primary school teachers through simulation. URL:http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/*3*/*3989*. Pdf** .

Halliburton, C & Roza, V (*2006*): New tools for design. **A valiable at://www.triz-journal.com/ archives/***2018/3***/ a/index.htm.**

Jones,Graham A.؛ and etal. (*1999*) : Students probabilitistic thinking in instruction J**ournal for in Mathematics Education**. V.(*30*),N(*5*), Pp:*486-49*0

Kilroe, D. (*2005*): **Problem in solving the inventive**, IEE, Engineering Management. http://**WWW.Iee.org/mgt .**

Koirala, H. p. (*2003*).Secondary school mathematics pre-service teachers' probabilistic reasoning in individual and pair settings. **proceedings of the twenty seventh annual conference of the international group for the psychology of mathematics**

education,V.*3*,*Pp:149-155*. Honolulu, HI: university of Hawaii.

Li, (*2000*). Chinese student understanding of probability. unpublished doctoral dissertation. national institute of education, nanyang, technology university, singapore.

Marsh,D (*2004*) : *40* Inventive principles with application in education. Available at : // **www.triz-journal.com/archives/*2018*/*04*/*04*/pdf**

Moehrle.G.Martin (*2005*) : What is triz ? from conceptual basic to a framework for research. **Creativity and Innovation Management Journal**.V(*14*),N(*1*), pp:*3-13* **.**

National Council of Teacher of Mathematics (*2000*). **Principles and standards for school mathematics**. Reston, VA: NCTM.

Savaranksy S.D. (*2000*). **Engeeniring of creativity - introduction to triz methodology of inventive problem solving**, New York CRC Press.

Tore, H.and Kjaerand, I. (*2006*). Teaching training student's probabilistic reasoning about compound

stochastic events in an ICT Environment.**Proceedings** *30th* **Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education** ***V.3, pp:265-271***

Tarr,J.E (*1998*) : Using middle schools students thinking in conditional probabilitistic and independence to inform instruction. **Dissertation Abstract International.** A *58/07*,p.*2577* .