جامعة المنصورة
كلية التربية

فاعلية ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى في تنمية التفكير الاحتمالي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط

إعداد

حمود مرجي عليثه الحربي

إشراف

د. بدربن محمد الضلعان

أستاذ تعليم الرياضيات المساعد
كلية التربية جامعة القصيم

مجلة كلية التربية – جامعة المنصورة

العدد ١١٨ –إبريل ٢٠٢٢

فاعلية ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى في تنمية التفكير الاحتمالي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط

حمود مرجي علينه الحربي

مستخلص

هدفت الدراسة إلى قياس فاعلية ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى في تنمية التفكير الاحتمالي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في محافظة الرس في المملكة العربية السعودية، وتكونت عينة البحث من ٥٨ طالبًا، تم تقسيمهم عشوائيًا إلى مجموعتين: تجريبية مكونة من ٢٨ طالبًا، وضابطة ٢٨ طالبًا، وأعد الباحث دليلا للمعلم، وقام ببناء اختبار التفكير الاحتمالي، وأظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاحتمالي لصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت نتائج الدراسة وجود حجم أثر كبير لممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى في تنمية التفكير الاحتمالي.

Abstract

The study aimed to measure the effectiveness of the practice of facilitating meaningful mathematical dialogue in developing probabilistic thinking among students of the second intermediate grade in Al-Rass Governorate in the Kingdom of Saudi Arabia. The research sample consisted of 58 students, who were randomly divided into two groups: an experimental group consisting of 28 students and a control group of 28 students. The researcher prepared a guide for the teacher, and built the probabilistic thinking test, and the results showed that there was a statistically significant difference between the experimental and control groups in the post application of the probabilistic thinking test in favor of the experimental group. probabilistic.

مقدمة:

في ظل ما يعيشه العالم اليوم من انفجار معرفي وتقدم علمي وتكنولوجي، تبرز الحاجة الى ضرورة إعداد الفرد لمواكبة التغيرات المتسارعة في هذا العصر، ويأتي ذلك من خلال اكساب الفرد مهارات التفكير التي تعد بمثابة تزويد الفرد بالأدوات التي يحتاجها ليتمكن من التعامل مع المتغيرات التي تواجهه، وأصبحت تنمية التفكير من القضايا التربوية التي تلقى الاهتمام من النظم التربوية الحديثة، ولم يعد الهدف اكساب الطلبة المعارف والحقائق فقط، بل تعداه الى تنمية القدرة على التفكير العلمي السليم.

والتفكير الرياضي أحد أنواع التفكير المهمة المرتبطة بالرياضيات، حيث أنه عنصر أساسي وحيوي في تنمية قدرة الطلبة على فهم الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى، كما يساعد على إكساب المعرفة الرياضية التي تدوم مع الطلبة (إبراهيم، ٢٠٠٥)، والتفكير الاحتمالي أحد أنواع التفكير الرياضي وذا طبيعة خاصة تميزه عن الأنواع الأخرى؛ فهو على عكس أنواع التفكير الرياضي الأخرى يرتبط بسياقات عشوائية غير مؤكدة، ويتيح التفكير الاحتمالي للمتعلم التعبير عن اعتقاداته وطرق تفكيره التي استخدمها، ويساعد في تنمية شخصية المتعلم من خلال اسهامه في تنمية جوانب قيمة كتنمية قدرات المتعلم على فهم المشكلة، وتحديد البدائل لحلها، والقدرة على اتخاذ القرارات وتبريرها (إبراهيم، ٢٠١٠)، ويرى بدوي (٢٠٠٨) أن التفكير الاحتمالي أحد أنواع التفكير الرياضي التي تحظى بمكانة خاصة؛ لأنه يرتبط بسياقات غير يقينية، والتفكير في هذه السياقات يمثل تحديات كبيرة للمعلمين؛ لأن تفكير الطلاب الاحتمالي متباين وشديد الخصوصية وعرضة أيضًا للخرفات، إلا أنه يوجد فيه طيات هذا التباين نمط نمو مستويات التفكير الاحتمالي (الشخصي، والانتقالي، شبه الكمي، والعددي) في مهارات التفكير الاحتمالي: فضاء العينة، والاحتمال التجريبي، والاحتمال النظري، ومقارنة الاحتمالات، والاحتمال المشروط، والأحداث المستقلة.

ويعد الحوار الرياضي شكلًا من أشكال التواصل الرياضي، والتي أكد عبيد (٢٠٠٤) أن من أدوار المعلم التي ينبغي أن يقوم بها توفير بيئة تعلم تشجع هذا النوع من التواصل بين الطلاب ومناقشة الأفكار الرياضية التي يطرحها زملائهم الآخرون، ويرى (السواعي، ٢٠٠٤) أن حوار الطلاب مع زملائهم يدفعهم إلى التفكير في مدلول المفاهيم والعمليات الرياضية، والذي عادة ما ينتج عنه فهما أوضح وأكثر عمقًا للأفكار الرياضية.

مشكلة البحث:

تعد تنمية مهارات التفكير من الأهداف الرئيسية للعملية التربوية في جميع دول العالم، وأصبحت تنمية التفكير من القضايا التي تلقى اهتمامًا كبيرًا في الأبحاث التربوية العربية والأجنبية، والتفكير الرياضي أحد أنواع التفكير المهمة التي لا تقتصر على مجال الرياضيات فقط، بل تشمل مجالات أخرى مهمة مثل: العلوم والتكنلوجيا والاقتصاد.

وكشفت دراسة جرادات (٢٠١٣) التي أجريت على طلاب الصف الأول الثانوي في محافظة وادي الدواسر في المملكة العربية السعودية تدني مستوى التفكير الاحتمالي لديهم، واتفقت هذه الدراسة مع دراسة خصاونة (٢٠٠٢)، ودراسة عبد وأبو زينة (٢٠١٢) ودراسة

كارنيه وساجدي (Kurniasih and Sujadi, 2017) في تدني مستوى التفكير الاحتمالي، وقد أوصت دراسة ليافي وميليتو مافروثريس وباباريستوديمو (Leavy,Meletion-Mavrotheris&Paparistodemou,2018) ، ودراسة الجعفري (٢٠١٨)، ودراسة جرادات (٢٠١٣)، ودراسة ساري وبودياسا وجوناتي (Sari,Budayasa,Juniati,2017)، ودراسة كارنيه وساجدي(Kurniasih and Sujadi , 2017) بضرورة بالاهتمام بتنمية التفكير الاحتمالي؛ لذا كان لابد من التفكير في سبل تنمية مستوى التفكير الاحتمالي، والتي من أهمها البحث عن ممارسات تدريسية فاعلة تساعد في تنمية التفكير الاحتمالي لدى المتعلم.

وانطلاقًا مما سبق حول أهمية تنمية مهارات التفكير الاحتمالي، وأهمية توظيف الممارسات التي تحقق النجاح في تدريس الرياضيات، والتي من ضمنها ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى، جاءت فكرة البحث الحالي التي تتلخص في التعرف فاعلية ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى في تنمية التفكير الاحتمالي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط.

أسئلة الدراسة:

تسعى البحث للإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما فاعلية ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى في تنمية مستوى التفكير الاحتمالي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط؟ ويتفرع عنه الأسئلة الآتية:

١. ما فاعلية ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى في تنمية التفكير الاحتمالي في مفهوم فضاء العينة لدى طلاب الصف الثاني المتوسط؟
٢. ما فاعلية ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى في تنمية التفكير الاحتمالي في مفهوم الاحتمال النظري لدى طلاب الصف الثاني المتوسط؟
٣. ما فاعلية ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى في تنمية التفكير الاحتمالي في مفهوم الاحتمال التجريبي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الى التعرف على فاعلية ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى في تنمية مستوى التفكير الاحتمالي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط، وذلك من خلال تحقيق الأهداف الآتية:

١. التعرف على فاعلية ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى في تنمية التفكير الاحتمالي في مفهوم فضاء العينة لدى طلاب الصف الثاني المتوسط.

٢. التعرف على فاعلية ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى في تنمية التفكير الاحتمالي في مفهوم الاحتمال النظري لدى طلاب الصف الثاني المتوسط.

٣. التعرف على فاعلية ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى في تنمية التفكير الاحتمالي في مفهوم الاحتمال التجريبي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط.

حدود الدراسة:

- الحدود المكانية: عينة من طلاب الصف الثاني المتوسط في محافظة الرس.
- الحدود الزمانية: طبقت هذه الدراسة في الفصل الدراسي الثاني لعام ١٤٤٣هـ.
- الحدود الموضوعية: اقتصرت هذه الدراسة على تدريس وحدة الاحتمالات في كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط وفق ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى.

مصطلحات البحث:

ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى (Facilitate meaningful Mathematicl discourse): هي ممارسة تدريسية تتيح حوارًا بين الطلاب لبناء فهم مشترك للأفكار الرياضية من خلال تحليل ومقارنة أساليب الطلاب وحججهم (NCTM, 2014).

ويعرف الباحث ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى إجرائيًا أنها: ممارسة تدريسية يتيح فيها المعلم حوارًا بين طلاب الصف الثاني المتوسط لبناء فهم مشترك للأفكار الرياضية أثناء تدريس وحدة الاحتمالات من خلال تحليل ومقارنة أساليبهم وحججهم.

التفكير الاحتمالي (Probabilistic Thinking): عرفه إبراهيم (٢٠١٠) بأنه: أحد أنواع التفكير العلمي الرياضي المتعلق بممارسة الفرد مجموعة من العمليات العقلية المرتبطة بمواقف ذات طبيعة احتمالية، وذلك من خلال عدة مفاهيم (فضاء العينة، الاحتمال النظري، الاحتمال التجريبي).

ويعرف الباحث التفكير الاحتمالي إجرائيًا في البحث الحالي: أحد أنواع التفكير العلمي الرياضي المتعلق بممارسة الطالب مجموعة من العمليات العقلية المرتبطة بمواقف ذات طبيعة احتمالية، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار التفكير الاحتمالي في مفاهيمه (فضاء العينة، الاحتمال النظري، الاحتمال التجريبي) الذي أعد لهذا الغرض.

الاطار النظري والدراسات السابقة :

التفكير الاحتمالي (Probabilistic Thinking): عرفه إبراهيم (٢٠١٠) بأنــه: أحــد أنواع التفكير العلمي الرياضي المتعلق بممارسة الفرد مجموعة من العمليات العقليــة المرتبطــة بمواقف ذات طبيعة احتمالية.

ويعرف الباحث التفكير الاحتمالي إجرائيًا في البحث الحالي: أحد أنــواع التفكيــر العلمــي الرياضي المتعلق بممارسة الطالب مجموعة من العمليات العقلية المرتبطة بمواقف ذات طبيعــة احتمالية، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار التفكير الاحتمالي على

مستويات التفكير الاحتمالي: تفكير الطلاب في الاحتمالات ينمو مع الوقت ويــشمل أربــع مستويات (بدوي، ٢٠٠٨):

أولًا: المستوى الذاتي: الطلاب في هذا المستوى يتبنون وجهة نظر مقيدة عند التفكير فــي مواقف الاحتمال، ونادرًا ما يقدم مثل هؤلاء الطلاب تحديدًا كاملًا لنواتج فضاء العينة، ويميلــون لما هو أكثر احتمالًا للحدوث وليس على ما هو ممكن في المواقف التي تحتوي علــى احتمــالات تجريبية ونظرية ومقارنة الاحتمالات والاحتمال الشرطي والمستقل.ويمكن تفصيل هذا المــستوى في المفاهيم الأساسية للاحتمالات على النحو التالي:

فضاء العينة: يدرج مجموعة ناقصة من النتائج لتجربة من مرحلة واحدة.

الاحتمال التجريبي للحدث: يعتبر البيانات من التجارب العشوائية بينما هي غير ذات علاقة ويستخدم أحكام شخصية لتقرير الحدث الأكثر أو الأقل احتمالًا، ويشير إلى وعي صغير أو لا وعي لأي علاقة بين الاحتمالات التجريبية والنظرية.

الاحتمال النظري: يتوقع حدوث حدث على نحو أكثر أو أقل احتمالية على أساس أحكامــه الشخصية، ويميز الأحداث الأكيدة والمستحيلة.

مقارنة الاحتمالات: يستخدم أحكامًا شخصية لمقارنة احتمالات حدث في فراغي عينة مختلفين، ولا يستطيع تمييز الاحتمال المتساوي عن غير المتساوي.

الاحتمال المشروط: يتبع محاولة واحدة لتجربة من مرحلة واحدة لا تعطي دائمًــا ســجل كامل للنواتج المحتملة للمحاولة الثانية، ويستعمل التفكير الشخصي في التفسير مع وبــدون تغيــر المواقف أو الحالات.

الأحداث المستقلة: لديه ميل لاعتبار أن الأحداث المتتالية دائمًا ما تكون ذات علاقة، ولديه اعتقاد واسع الانتشار في أن الواحد يمكن أن يسيطر على نتيجة تجربة.

ثانيًا: المستوى الانتقالي:

الطلاب الذين يظهرون تفكيرًا عند هذا المستوى في مرحلة انتقالية بين الأحكام الذاتية والأحكام شبه الكمية، ويحدد الطلاب في هذا المستوى مجموعة كاملة من المخرجات لتجربة من مرحلة واحدة، إلا أنهم يقيمون ارتباطات ضعيفة بين فضاء العينة والاحتمال. وفيما يلي تفصيل لذلك:

فضاء العينة: يدرج مجموعة كامل من النتائج لتجربة من مرحلة واحدة وأحيانًا من مرحلتين.

الاحتمال التجريبي: يؤمن على نحو أكثر من اللازم في العينات الصغيرة من البيانات التجريبية عندما يقرر الحدث الأكثر أو الأقل احتمالًا، ويعتقد أن أي عينة يجب أن تكون ممثلة للمجتمع الأصلي، وقد يرجع إلى الأحكام الشخصية عندما تتضارب البيانات التجريبية بالأفكار المدركة.

الاحتمال النظري: يتوقع حدوث حدث على نحو أكثر أو أقل احتمالية على أساس أحكام كمية لكن قد يرجع إلى أحكامه الشخصية.

مقارنة الاحتمالات: يقيم مقارنات للاحتمالات على أساس أحكام كمية ليست صحيحة دائمًا، ويبدأ بتمييز الاحتمالات المتساوية وغير المتساوية.

الاحتمال المشروط: يمكن ان يحدد احتمالات متغيرة في أو بدون تغير الحالة، ويعترف بأن احتمال بعض الأحداث تغير بدون تغير الموقف أو الحالة، ويحدد عادةً الأحداث التي حدثت سابقًا فقط.

الأحداث المستقلة: يبدأ بتمييز أن الأحداث المتتالية قد تكون ذات علاقة أو غير مرتبطة، ويستعمل توزيع النواتج من المحاولات السابقة لتوقع النتيجة التالية.

ثالثًا: المستوى شبه الكمي: الطلاب في هذا المستوى يستخدمون استراتيجيات أكثر تنظيمًا عند تحديد نواتج تجارب المرحلة الواحدة والمرحلتين، ومع ذلك فالتغير الوحيد في تفكيرهم هو الاستخدام الأكثر استمرارًا للتفكير الكمي عند تحديد الاحتمالات والاحتمالات المشروطة، ولا يعبر الطلاب في هذا المستوى عن الاحتمالات التقليدية، إلا أنهم يستخدمون

المقارنات مثل: أقل من وأكثر من ونفس الفرصة. وفيما يمكن تفصيل هذا المستوى في المفـــاهيم الأساسية للاحتمالات على النحو التالي:

فضاء العينة: يدرج بثبات نتائج تجربة من مرحلتين باستخدام استراتيجية منتجة جزئيًا.

الاحتمال التجريبي: يبدأ بإدراك أن العينات الأكثر شمولًا مطلوبة لتقرير الحدث الأكثر أو الأقل احتمالًا، ويتعرف عندما تنتج عينة المحاولات احتمالًا تجريبيًا مختلفًا بدرجة كبيرة عن الاحتمال النظري.

الاحتمال النظري: يتوقع حدوث حدث على نحو أكثر أو أقل احتمالية على أســـاس أحكـــام كمية، ويستخدم الأعداد بشكل غير رسمي لمقارنة الاحتمالات.

مقارنة الاحتمالات: يستعمل تفكير كمي صحيح لتوضيح المقارنات ويخترع طريقة خاصة للتعبير عن الاحتمالات، ويستعمل التفكير الكمي لتمييز حالات الاحتمـــالات المتـــساوية وغيـــر المتساوية.

الاحتمال المشروط: يستعمل الطالب التفكير العددي لمقارنة احتمال الأحداث قبل وبعد كل محاولة مع تغير وبدون تغير الحالات، ويعترف بأن احتمال كل الأحداث تتغيـــر بـــدون تغيـــر الموقف أو الحالة.

الأحداث المستقلة: يمكن أن يميز أحداث مستقلة وتابعة في حالة تغير المواقف والحـــالات وبدون تغير الحالات، وقد يرجع إلى الاستراتيجيات المستندة إلى التمثيل.

رابعًا: المستوى العددي: الطلاب في هذا المستوى يستخدمون استراتيجيات منتظمة لتوليد نواتج أي تجربة، ولتحديد الاحتمالات في كلًا من المواقف التجريبية والنظرية. وفيما يلي تفصيل المستوى الانتقالي في المفاهيم الأساسية للاحتمالات:

فضاء العينة: يتبنى ويطبق استراتيجيات منتجة لإيجاد سجل كامل لنتائج تجربة من مرحلتين وثلاث مراحل.

الاحتمال التجريبي: يجمع بيانات ملائمة لتقرير قيمة عددية للاحتمال التجريبي، ويعتـــرف أن الاحتمال التجريبي الذي يقرر من عينة كبيرة من المحاولات يقترب من الاحتمـــال النظـــري، ويمكن أن يميز المواقف الحالات التي فيها احتمال حدوث ما يمكن أن يقرر فقط بشكل تجريبي.

الاحتمال النظري: يتوقع حدوث أحداث ما على نحو أكثر أو أقل احتمالًا لتجربة من مرحلة أو مرحلتين بسيطتين، ويخصص احتمال عددي لحدث ما.

مقارنة الاحتمالات: يخصص احتمال عددي ويقيم مقارنة صحيحة.

الاحتمال المشروط: يخصص احتمالات عددية مع تغير وبدون تغير الحالات.

الأحداث المستقلة: يستعمل احتمالات عددية لتمييز الأحداث المستقلة والتابعة.

مهارات التفكير الاحتمالي:

عرف جرادات (٢٠١٣) مهارات التفكير الاحتمالي الأساسية بالتعريفات التالية:

فضاء العينة: قائمة المخرجات لتجربة عشوائية ذات مرحلة أو عدة مراحل.

الاحتمال التجريبي للحدث: يقوم أساس إجراء التجربة عشوائيًا كبيرًا من المرات ويتحدد الاحتمال التجريبي بالتكرار النسبي وهو عدد مرات ظهور الحادث لتجربة عشوائية أجريت عددًا من المرات إلى عدد مرات إجراء التجربة.

الاحتمال النظري للحدث: هو الحادث الذي يمكن قياس احتماله بطريقة حسابية دون حاجة إلى إجراء تجارب، ويكون احتمال الحادث هو عدد مرات ظهور الحادث إلى عدد عناصر فضاء العينة.

مقارنة الاحتمالات: تحديد أي واحد من الموقفين احتماليين هو الأكثر فرصة لتوليد حادث معين، أو فيما إذا كان كانا يمتلكان نفس الفرصة لتوليد الحادث المطلوب.

الاحتمال المشروط: يتضمن إدراك فيما إذا كان احتمال حادث ما يتغير بحدوث حادث آخر.

الاحتمالات المستقلة: إدراك أن وقوع حادث لا يتأثر بوقوع أو عدم وقوع حوادث أخرى.

ب- الحوار الرياضي ذي المعنى (Facilitate meaningful Mathematicl discourse):

ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى هي ممارسة تدريسية تتيح حوارًا بين الطلاب لبناء فهم مشترك للأفكار الرياضية من خلال تحليل ومقارنة أساليب الطلاب وحججهم (NCTM, 2014). ويعرف الباحث ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى إجرائيًا أنها: ممارسة تدريسية يتيح فيها المعلم حوارًا بين طلاب الصف الثاني المتوسط لبناء فهم مشترك للأفكار الرياضية أثناء تدريس وحدة الاحتمالات من خلال تحليل ومقارنة أساليبهم وحججهم.

أولاً : مستويات الحوار الصفي:

يجب أن تتاح الفرصة للطلاب للتحدث والاستجابة وطرح الأسئلة على بعضهم البعض، كجزء من المجتمع الحواري، بطرق تدعم تعلم الطلاب للرياضيات (NCTM, 2014)، وقد قدم هفرد – أكليس وفيوزن وشيرين Hufferd-Acklec, Fuson, and) (Sherin, 2014 إطارًا للانتقال إلى مجتمع صفي يركز على الحوار الرياضي، كما بحثوا كيفية تقدم المعلمين والطلاب من خلال مستويات الحوار الرياضي عند التحول من فصل يؤدي فيه المعلم دورًا قياديًا في متابعة التفكير الرياضي إلى فصل دراسي يساعد فيه المعلم الطلاب للقيام بأدوار مهمة في تعلم الرياضيات، ويحدد هذا الاطار تقدم مستويات الحوار الرياضي الأربعة في خمسة عناصر، فيما يلي تفصيل لذلك:

١- كيف يدعم المعلم مشاركة الطلاب:

المستوى الأول: يكون المعلم في الجزء الأمامي من الفصل ويهيمن على الحوار.

المستوى الثاني: يشجع المعلم الطلاب على تبادل الأفكار الرياضية، ويوجه المتكلم إلى التحدث إلى زملاءه، بدلًا من التحدث إلى المعلم فقط.

المستوى الثالث: يسهل المعلم الحوار الرياضي بين الطلاب، ويشجعهم على طرح الأسئلة على بعضهم.

المستوى الرابع: يجري الطلاب حوارًا كاملًا بأنفسهم، ويوجه المعلم الطلاب من محيط الحوار، وينتظر المعلم من الطلاب توضيح أفكار زملائهم.

٢- من الذي يسأل، وماهي أنواع الأسئلة التي تطرح:

المستوى الأول: المعلم هو من يطرح الأسئلة، وتحافظ الأسئلة على استماع الطلاب إلى المعلم، ويجيب الطلاب بإجابات قصيرة يردون فيها على المعلم فقط.

المستوى الثاني: المعلم هو من يسأل، ويركز المعلم على تفكير الطلاب أكثر من تركيزه على الإجابات.

المستوى الثالث: يسأل المعلم أسئلة سابرة، ويسهل المعلم حوار الطلاب مع بعضهم إلى حد ما، ويطرح الطلاب أسئلة على بعضهم، ويحثهم المعلم على ذلك.

المستوى الرابع: يبدأ الحوار بين طالب وزميله من قبل الطلاب أنفسهم، ويسأل الطلاب أسئلة ويستمعون إلى الردود، وتطرح أسئلة من نوع لماذا؟ وأسئلة تتطلب تبرير، وقد تكون أسئلة المعلم هي التي توجه الحوار.

٣- من الذي يقدم الأنواع المختلفة من التفسيرات؟:

المستوى الأول: تركز أسئلة المعلم على التصويب، ويرد الطلاب بردود تركز على الإجابات القصيرة، وقد يعطي المعلم إجابات.

المستوى الثاني: يختبر المعلم تفكير الطلاب إلى حد ما، ويمكن استدعاء استراتيجية أو استراتيجيتين وقد يقدم المعلم شرحًا، ويقدم الطلاب وصفًا موجزًا لتفكيرهم ردًا على اختبار المعلم.

المستوى الثالث: يستطلع المعلم على نحو أكثر عمقًا تفكير الطلاب لمعرفة المزيد عنه، ويستدعي المعلم استراتيجيات متعددة، ويستجيب الطلاب لاستطلاع المعلم ويعرضون تفكيرهم، ويبدأ الطلاب في الدفاع عن اجاباتهم.

المستوى الرابع: يتابع المعلم تفسيرات الطلاب عن كثب، ويطلب المعلم من الطلاب مقارنة الاستراتيجيات ويدافع الطلاب عن اجاباتهم ويبررونها، ويشجعهم المعلم على ذلك على نحو ضئيل.

٤- كيف تستخدم التمثيلات الرياضية؟:

المستوى الأول: لا توجد تمثيلات او يعرض المعلم للطلاب التمثيلات.

المستوى الثاني: يتعلم الطلاب إنشاء رسومات رياضية للتعبير عن تفكيرهم الرياضي.

المستوى الثالث: يميز الطلاب رسوماتهم الرياضية بحيث يتمكن الآخرون من اتباع تفكيرهم الرياضي.

المستوى الرابع: يتابع الطلاب التفكير الرياضي للآخرين ويشتركون في تشكيل طرق تفكيرهم الرياضي من خلال الرسومات الرياضية وقد يقترحون تعديلات على رسومات الآخرين.

ثانياً: خطوات ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى:

وقد حدد المجلس القومي لمعلمي الراضيات (NCTM, 2017) في كتابه اتخاذ الإجراءات خمس خطوات لممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى:

الخطوة الأولى: توقع ردود الطلاب قبل الدرس: بحيث يتوقع المعلم عند التخطيط للدرس الاستراتيجيات التي قد يستخدمها الطلاب في المهام الرياضية، والمفاهيم الخاطئة لديهم.

الخطوة الثانية: مراقبة عمل الطلاب على المهام وانخراطهم فيها: في هذه الخطوة يقوم المعلم بتتبع ما يفعل الطلاب، وطرح الأسئلة حسب الحاجة لتقييم ما يعرفه الطلاب وتقدمهم نحو هدف الدرس.

الخطوة الثالثة: اختيار طلاب محددين لعرض عملهم الرياضي: تتمثل هذه الخطوة في اختيار حلول طلاب الصحيحة، والأخطاء الأكثر شيوعًا لدى الطلاب وعرضها والطلب من الطلاب مناقشة زميلهم وإبداء رأيهم فيما قام به.

الخطوة الرابعة: عمل تسلسل لردود الطلاب في ترتيب معين للمناقشة: تتمثل هذه الخطوة في اختيار الاستراتيجيات الصحيحة التي استخدمها الطلاب أو استهدفها المعلم في درسه ويكون تسلسلها من الأقل تعقيدًا إلى الأكثر تعقيدًا.

الخطوة الخامسة: ربط ردود الطلاب المختلفة ببعضها، وربطها بالأفكار الرياضية الرئيسية: في هذه الخطوة يعرض المعلم كيف ترتبط استراتيجيات الطلاب ببعضها، وكيف ترتبط بأهداف الدرس.

الدراسات السابقة :

هدفت دراسة جرادات (٢٠١٣) إلى التعرف على العلاقة بين التفكير الاحتمالي والتفكير التناسبي، واعتمد الباحث المنهج الارتباطي، واستخدم أداة الاختبار للتفكير الاحتمالي والتناسبي، وكانت عينة الدراسة (٢٩٠) طالبًا من طلاب الصف الأول الثانوي في محافظة وادي الدواسر، وقد توصلت الدراسة الى تدني مستويات التفكير التناسبي والاحتمالي، ووجود علاقة ارتباطية طردية منخفضة بين مستويات التفكير التناسبي والاحتمالي.

وهدفت دراسة ساجدي وكرنيه وسوبانتي (Sujadi, Kurniasih, & Subanti, 2017) إلى معرفة فاعلية استخدام المواد التعليمية (Edmodo) في تنمية التفكير الاحتمالي، واعتمد الباحثون المنهج شبه التجريبي، واستخدموا أداة الاختبار للتفكير الاحتمالي، وكانت عينة الدراسة (٧٦) طالبًا من طلبة المرحلة الثانوية في اندونيسيا، وقد توصلت إلى وجود فروق ذات دلالة بين متوسطي المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الاحتمالي، لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة ساري وبودياسا وجونـــاتي (Sari, Budayasa, Juniati, 2017) الـــى التعرف على التفكير الاحتمالي للطلاب ذوي التحصيل المرتفع والمنخفض، واســـتخدم البـــاحثون المنهج الوصفي، وأداة الاختبار للتفكير الاحتمالي والتحصيل، وكانت عينة الدراسة (٦٢٣) طالبًـــا وطالبة من طلبة المرحلة الابتدائية في اندونيسيا، وقد توصلت الدراســـة إلـــى أن الطـــلاب ذوو التحصيل المرتفع أظهروا مستوًى مرتفعًا في التفكير الاحتمـــالي وأظهـــر الطـــلاب منخفـــضي التحصيل ضعفًا في مستوى التفكير الاحتمالي.

وهدفت دراسة كارنيه وساجدي (Kurniasih1 and I Sujadi, 2017) إلـــى التعـــرف مستويات التفكير الاحتمالي، واعتمد الباحثان المنهج الوصفي، وأداة الاختبار للتفكيـــر الاحتمـــالي وبطاقة الملاحظة، وكانت عينة الدراسة (٢٧٣) طالبا من طلبة المرحلة الثانوية فـــي اندونيـــسيا، وأظهرت الدراسة أن مستوى التفكير الاحتمالي لدى الطلاب لم يكن مرتفعًا.

وهدفت دراسة ليـــافي وميليتـــو مـــافروثريس وبابـاريـــستوديمو(Leavy, Meletion-Mavrotheris, & Paparistodemou, 2018) إلى التعرف على مستوى التفكير الاحتمـــالي، واعتمد الباحثون المنهج الوصفي، وأداة الاختبار للمسائل الرياضية، وكانت عينة الدراســـة (١٤) طفلًا من طلاب المرحلة الابتدائية في استراليا، وقد أظهر الطلاب مستويات مقبولة فـــي التفكيـــر الاحتمالي.

وهدفت دراسة كافانا (Cavanna, 2014) إلى التعرف على أثر التنمية المهنية التي تركز على الحوار في تدريس الرياضيات على ممارسات معلمي الرياضـــيات الـــصفية، واســـتخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وأداة المقابلة وتسجيلات الفيديو وبطاقة الملاحظة، وكانت عينة الدراسة معلمان للصف السابع ومعلمان للصف الثامن، وقد توصلت الدراسة إلى بذل المعلمـــين جهـــودًا لتحريك الصفوف نحو أنماطًا أكثر انفتاحًا للحوار، وزيادة وعي المعلمين بطرق التـــدريس التـــي تشجع الحوار مع تدخل أقل من المعلم

وهدفت دراسة زينوفونتس و كيرياكو (Kyriakou, Xenofontos, 2017) إلى التعرف على معتقدات معلمي الرياضيات قبل الخدمة حول المشكلات التعاونية، والحـــوار فـــي فـــصول الرياضيات، واستخدم الباحثان المنهج النوعي، وأداة الاستبانة لجمع البيانات وتقارير فردية علـــق فيها المشاركون على تجاربهم، وكانت عينة الدراسة ١١طالبة و٥طلاب في جامعة قبرص، وقـــد

كشفت التحليلات النوعية عن تغيرات إيجابية في معتقدات بأهمية الحوار وعلاقته بالرياضيات المدرسية، وأهمية المشكلات التعاونية.

وهدفت دراسة ستفينز (Stevens, 2017) إلى استقصاء أثر استخدام الاستدلال وتعزيز الحوار الرياضي في تحسين الكفاءة الرياضية، اعتمدت الباحثة المنهج شبه التجريبي، واستخدمت أدوات الملاحظة والمقابلة، وكانت عينة الدراسة (٤) طلاب في الصف التاسع في الولايات المتحدة الامريكية، وقد توصلت الدراسة الى أن استخدام المهمات القائمة على الحوار الرياضي قد حسن من الكفاءة الرياضية لدى الطلاب منخفضي التحصيل، كما تطورت القدرات الحوارية لدى الطلبة، وتطور فهم الطلاب لاستراتيجيات حل المسائل الرياضية.

وهدفت دراسة اتارد و ادواردز جروفز (Attard, Edwards-Groves, 2018) الى دراسة الحوار في دروس الرياضيات، واستخدم الباحثون المنهج الوصفي، وكانت عينة الدراسة طلاب الصف السادس في ست مدارس في استراليا، وقد توصلت الدراسة الى أن نمط الحوار الثلاثي (البداية- الاستجابة- التغذية الراجعة) سيطر على هذا الدرس، وقد حد هذا النمط من توضيح الطلاب لاستدلالاتهم ودراسة تفسيرات زملائهم، وكان المعلم هو المسيطر على الحوار في هذا الدرس.

وهدفت دراسة ويب وفرانك واينج وتورو وجونسون وزيمرمان(Webb, Franke, Ing, Turrou, Johnson, & Zimmerman, 2019) إلى التعرف على ممارسات المعلم التي تعزز الحوار المثمر في فصول الرياضيات، وقد اعتمد الباحثون المنهج الوصفي، واستخدموا أدوات المقابلة والملاحظة وتسجيلات الفيديو، وكانت عينة الدراسة (٤٠٠) طالبًا بمعهد العلوم في الولايات المتحدة الامريكية، وتوصلت الدراسة إلى أن من الممارسات التي تعزز الحوار المثمر تقديم الطلاب لتفسيرات كاملة ومفصلة لكيفية حل المسائل، واشراك الطلاب في الأنشطة المختلفة، وتشجيعهم على المناقشات الصفية.

وهدفت دراسة زيادي ونوسانتارا وسوبانجي وسولاندرا (Zayyadi, Nusantara, Subanji, & Sulandra, 2019) إلى وصف قدرة الطلاب على الحوار أثناء حل المسائل الرياضية، واعتمد الباحثون المنهج الوصفي، واستخدموا أدوات المقابلة والملاحظة، وكانت عينة الدراسة (١٠) طلاب في المرحلة المتوسطة في اندونيسيا، وقد توصلت الدراسة الى أن الطلاب يركزون أثناء حلهم للمسائل الرياضية على الحل النهائي للمسألة أكثر من تركيزهم على الحوار

التواصلي، ويميل الطلاب الى استخدام الكلمات والوسائط البصرية في خطوة فهم المسألة، ويستخدمون السرد والروتين في خطوة التخطيط لحل المسألة وتطبيق الاستراتيجيات.

وهدفت دراسة شين وتشيو وتسور وما و بارك ويانج (Xin, Chiu, Tzur, Ma, Park, and Yang, 2020) إلى معرفة مدى تأثير التدريس القائم على الحوار على حل المشكلات الرياضية لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم، واعتمد الباحثون المنهج شبه التجريبي، واستخدموا أداة الاختبار للمشكلات الرياضية اللفظية، وكانت عينة الدراسة ثلاثين طلابًا في الصف الخامس في الولايات المتحدة، وقد توصلت الدراسة إلى أن استخدام الحوار بين الطلاب لا يشجع فقط على تكرار ناجح لاستراتيجيات حل أنواع معينة من المشكلات، بل ينمي قدرة الطلاب على حل المشكلات الأكثر صعوبة.

وهدفت دراسة العتيبي (٢٠٢٠) إلى التعرف على مستوى أداء معلمي الرياضيات لمهارة الحوار الصفي في ضوء معايير NCTM، واعتمد الباحث المنهج الوصفي، واستخدم بطاقة الملاحظة لجمع بيانات الدراسة، وكانت عينة الدراسة ٢٥معلمًا من معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة في محافظة الرس، وقد توصلت الدراسة إلى ان أداء معلمي الرياضيات لمهارة الحوار الصفي كانت بمستوى مرتفع.

التعليق على الدراسات السابقة ::

في ضوء ما سبق ومن خلال مراجعة الأدبيات السابقة؛ اتضح أن متغيري التفكير الاحتمالي، وممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى، لا يزالا بحاجة إلى مزيد من البحث والدراسة؛ في ظل عدم وجود دراسات تناولت التفكير الاحتمالي لطلاب المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية، وعدم وجود دراسات عربية –في حدود علم الباحث– تناولت فاعلية ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى.

وكما كشفت دراسة جرادات (٢٠١٣) التي أجريت على طلاب الصف الأول الثانوي في محافظة وادي الدواسر في المملكة العربية السعودية تدني مستوى التفكير الاحتمالي لديهم، واتفقت هذه الدراسة مع دراسة خصاونة (٢٠٠٢)، ودراسة عبد وأبو زينة (٢٠١٢) ودراسة كارنيه وساجدي (Kurniasih and Sujadi, 2017) في تدني مستوى التفكير الاحتمالي، كما أثبتت دراسة بلانك (Blank,2009)، ودراسة كافانا (Cavanna, 2014)، ودراسة ستفينز(Stevens, 2017)، ودراسة شين وتشيو وتسور وما وبارك ويانج (Xin, Chiu,Tzur,

(Ma, Park and Yang,2020) فاعلية ممارسة الحوار الرياضي في تدريس بعض دروس الرياضيات، مما شجع على دراسة فاعلية ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى

منهجية البحث وإجراءاته

منهج البحث:

اتبع الباحث المنهج التجريبي؛ لملاءمته طبيعة مشكلة الدراسة، ويقصد بالمنهج التجريبي ذلك المنهج الذي يستطيع الباحث بواسطته أن يعرف أثر المتغير المستقل (ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى) على المتغير التابع (التفكير الاحتمالي).

مجتمع البحث :

تكون مجتمع البحث من جميع طلاب الصف الثاني المتوسط في إدارة التعليم في محافظة الرس والبالغ عددهم (١٢٥٢) وفقًا للإحصائية الصادرة من قسم التخطيط والمعلومات في إدارة التعليم بمحافظة الرس للعام الدراسي ١٤٤٣.

عينة الدراسة:

تم تحديد العينة من مجتمع البحث بالطريقة العشوائية البسيطة؛ عن طريق الاختيار العشوائي لإحدى المدارس المتوسطة التابعة لإدارة التعليم بالرس، حيث وقع الاختيار على متوسطة دخنة، حيث احتوت المدرسة على فصلين، تم اختيار الفصل (١/٢) بالطريقة العشوائية البسيطة ليمثل المجموعة التجريبية، والفصل (٢/٢) يمثل المجموعة الضابطة، وبلغ حجم العينة (٥٦) طالبًا، بواقع (٢٨) طالبًا للمجموعة التجريبية و(٢٨) للمجموعة الضابطة.

دليل المعلم

قام الباحث بإعداد دليل المعلم ليكون مرشدًا للمعلم أثناء العمل على تدريس وحدة الاحتمالات من مقرر الرياضيات للصف الثاني المتوسط: الفصل الدراسي الثاني، وفق ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى، استنادًا على:

كتاب من المبادئ إلى الإجراءات (NCTM, 2014).

كتاب اتخاذ الإجراءات (NCTM, 2019).

كتاب دليل المعلم للصف الثاني المتوسط: الفصل الدراسي الثاني (وزارة التعليم، ٢٠١٣).

وقد تضمن دليل المعلم ما يأتي:

مقدمة للدليل.

أهداف الدليل.

نبذة تعريفية عن ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى.

إرشادات للمعلم.

قائمة بالدروس المتضمنة في الوحدة.

الخطة الزمنية لتنفيذ الوحدة.

خطة دروس الوحدة في ضوء ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى

وقد تم عرض الدليل في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين، من ذوي الاختصاص في المناهج وتعليم الرياضيات، والموضحة أسماؤهم في الملحق ؛ لإبداء الآراء في محتواه، وصياغته، وقد قدموا ملاحظات قيمة ساعدت في تجويده، وقد تم تعديل بعض الأخطاء وفقًا لآراء المحكمين، وبذلك أصبح الدليل في صورته النهائية ملحق رقم ().

أداة الدراسة:

قام الباحث بإعداد اختبار التفكير الاحتمالي، وفقًا للخطوات الآتية:

- تحديد الهدف من الاختبار، ومفاهيمه:
- هدف الاختبار إلى قياس التفكير الاحتمالي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط (عينة الدراسة)، وتم بناؤه ضمن ثلاث مفاهيم للتفكير الاحتمالي، وهي: مفهوم فضاء العينة، ومفهوم الاحتمال النظري، ومفهوم الاحتمال التجريبي.
- وقد عمل الباحث على تحديد تلك المفاهيم، وذلك للأسباب الآتية:
- وجودها في دروس وحدة الاحتمالات في مقرر الصف الثاني المتوسط.
- استشارة ذوي الاختصاص، الذين أبدوا تأييدًا بمناسبتها، وأهمية تنميتها.
- تصميم الاختبار:

وتم تصميم الاختبار بناءً على مفاهيم التفكير الاحتمالي التي تم تحديدها: (فضاء العينة، الاحتمال النظري، الاحتمال التجريبي)، وصياغة أسئلته على هيئة اختبار مقالي، وقد تكون الاختبار من (١٣) سؤالًا في مفاهيم التفكير الاحتمالي.

- تصحيح الاختبار:

تم احتساب درجة واحدة لكل عبارة من عبارات الاختبار في حالة الإجابات الصحيحة، وصفر في حالة الإجابة الخاطئة، وبذلك تكون الدرجة التي يمكن للطالب الحصول عليها محصورة بين (٠-١٣) درجة.

- صياغة تعليمات الاختبار:

وضع الباحث مجموعة من التعليمات للطلاب، تمثلت في تحديد الهدف من الاختبار، وتحديد عدد الأسئلة، وزمن الإجابة.

- صدق اختبار مهارات التفكير الاحتمالي:

يعد الاختبار صادقًا إذا كان يقيس ما أعد لقياسه، وللتأكد من صدق مهارات التفكير الاحتمالي عرضه الباحث على مجموعة من المحكمين المختصين في تعليم الرياضيات، وذلك لإبداء آرائهم حول مدى ملاءمة وانتماء كل عبارة للمفاهيم التي جرى تحديدها، وتدوين أي ملاحظات يرونها، من أجل تجويد الاختبار، وقد جاءت الآراء متفقة بنسبة عالية على أن الأسئلة صالحة لقياس مفاهيم التفكير الاحتمالي التي جرى تحديدها، وقد قام الباحث بتعديل صياغة بعض الأسئلة التي رآها المحكمين.

- التجربة الاستطلاعية للاختبار:

تم تطبيق الصورة المعدلة لاختبار مهارات التفكير الاحتمالي على عينة استطلاعية (من غير عينة الدراسة) من طلاب الصف الثاني المتوسط بلغت (٢٠) طالبًا؛ بهدف تقنين الاختبار، وفيما يلي عرض لنتائج التجربة الاستطلاعية:

- وضوح تعليمات ومفردات الاختبار:

أظهرت التجربة الاستطلاعية لاختبار التفكير الاحتمالي وضوح تعليمات ومفردات الاختبار لطلاب العينة الاستطلاعية.

- تحديد الزمن المناسب للاختبار:

تم رصد الزمن الذي استغرقه كل طالب في الإجابة عن الاختبار، ثم حسب متوسط الزمن الذي استغرقه الطلاب في الإجابة خلال التجربة الاستطلاعية، فكان الزمن المناسب (٣٥) دقيقة تقريبًا.

ثبات اختبار مهارات التفكير الاحتمالي:

قام الباحث بحساب ثبات الاختبار بطريقة معامل كودر ريتشاردسون- ٢٠(Kude-Richardson 20)؛ نظرًا لأن درجات مفردات الاختبار ثنائية التصحيح: أي واحد أو صفر.

وتم التوصل إلى أنّ معاملات ثبات التفكير الاحتمالي (فضاء العينة، الاحتمال النظري، الاحتمال التجريبي) والاختبار ككل بطريقة معامل كودر ريتشاردسون-٢٠، مقبولة؛ حيث بلغ معامل الثبات للاختبار ككل (٠،٧٥٠)، ولمفاهيم التفكير الاحتمالي (فضاء العينة، الاحتمال النظري، الاحتمال التجريبي) على الترتيب (٥٩٠،٠، ٥٩٠، ٦٣٠)، وهذا يدل على أن اختبار التفكير الاحتمالي يتمتع بدرجة مقبولة من الثبات بحيث يمكن الاعتماد عليه في التطبيق الميداني للبحث.

- حساب الاتساق الداخلي لاختبار التفكير الاحتمالي:

تم التحقق من الاتساق الداخلي لاختبار التفكير الاحتمالي بحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة من عبارات الاختبار، والدرجة الكلية للمهارة التي تنتمي لها العبارة. يتضح أن معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للمهارة التي تنتمي لها دالة إحصائيًا عند مستوى (٠،٠٥)، حيث تراوحت معاملات الارتباط في مفهوم فضاء العينة بين (٠،٥٦٠-٠،٥٨١)، وفي مفهوم الاحتمال النظري بين (٠،٦٧٨-٠،٨٠٠)، وفي مفهوم الاحتمال التجريبي (٠،٤٨٢-٠،٦٦٨)، وعليه فإن جميع عبارات كل مفهوم متسقة داخليًا مع المفهوم الذي تنتمي له، مما يثبت الاتساق الداخلي لجميع العبارات.

- الصورة النهائية لاختبار مهارات التفكير الاحتمالي

استنادًا إلى آراء المحكمين، ونتائج التجربة الأولية، تكون الاختبار في صورته النهائية من (١٣) عبارة وبإجمالي درجات (١٣) درجة، حيث وضعت لكل عبارة من عبارات الاختبار درجة واحدة فقط. وتم التطبيق القبلي للاختبار ثم شرح الوحدة وفقا لدليل المعلم المعد وتم التطبيق البعدي ورصد النتائج والتحليل الاحصائي وتفسير النتائج وتوصل البحث للنتائج التالية:

النتائج:

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى أقل من (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاحتمالي في مفهوم فضاء العينة لصالح المجموعة التجريبية.

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى أقل من (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاحتمالي في مفهوم الاحتمال النظري لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى أقل من (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاحتمالي في مفهوم الاحتمال التجريبي لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى أقل من (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاحتمالي ككل لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد أثر كبير جدًا لممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى في تنمية التفكير الاحتمالي في مفاهيمه الثلاثة (فضاء العينة، الاحتمال النظري، الاحتمال التجريبي).

التوصيات:

- تضمين ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى في برامج التدريب التي تقيمها وزارة التعليم لمعلمي الرياضيات.
- إقامة الجهات المعنية في وزارة التعليم وإداراتها برامج تدريبية على تنمية التفكير الاحتمالي لدى الطلاب في جميع المراحل الدراسية.
- إدراج ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى ضمن ممارسات التدريس المتبعة في تدريس جميع المراحل الدراسية.

المقترحات:

بناءً على ما أسفرت عنه نتائج البحث الحالي ، يقترح الباحث الآتي:

- إجراء دراسات مماثلة تقيس أثر التدريس وفق ممارسة تسهيل الحوار الرياضي ذي المعنى في تنمية أنواع التفكير الرياضي الأخرى.
- إجراء دراسات لقياس مستوى التفكير الاحتمالي لدى الطلاب في المملكة العربية السعودية.
- إجراء دراسات تقيس أثر التدريس وفق ممارسات التدريس الواردة في كتاب من المبادئ إلى الإجراءات الأخرى في تنمية التفكير الاحتمالي.

المراجع العربية والأجنبية :

أولاً : المراجع العربية:

إبراهيم، إبراهيم رفعت (٢٠١٠). فاعلية نموذج مقترح لتنمية التفكير الاحتمالي ومهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **دراسات في المناهج وطرق التدريس**، ع١٥٩، ٦٨ -٩٩.

إبراهيم، مجدي (٢٠٠٥). **التدريس الإبداعي وتعلم التفكير**. القاهرة: عالم الكتب.

أحمد، سميرة حسن. (٢٠٠٧). تطور القدرة على التفكير الاحتمالي عند الطلبة في مرحلتي الدراسة الأساسية العليا والثانوية في الأردن. **رسالة دكتوراه غير منشورة**، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمان العربية، الأردن.

أنا، كرافت. (٢٠٠٦). **الإبداع في مرحلة الطفولة**. (ترجمة: محمد جهاد جمل). غزة: دار الكتاب الجامعي (العمل الأصلي نشر في عام ٢٠٠٢).

بدوي، رمضان مسعد. (٢٠٠٨). **تضمين التفكير الرياضي في برامج الرياضيات المدرسية**. عمان: دار الفكر.

جرادات، هاني محمود (٢٠١١). أثر استخدام استراتيجيتي: الاستقصاء التعاوني، والاستقصاء الفردي في تدريس الاحتمالات في التحصيل الرياضي والتفكير الاحتمالي لدى طلاب المرحلة الأساسية العليا في الأردن. **المجلة التربوية**، مج (٢٥) ع٩٨، ٣٤١-٣٤٥.

جرادات، هاني محمود. (٢٠١٣). العلاقة بين التفكير الاحتمالي والتفكير التناسبي لدى طلاب المرحلة الثانوية في محافظة وادي الدواسر. **المجلة العربية لتطوير التفوق**، مج (٦)، ع (٤)، ٢٩-٥٢.

الجعفري، علي منصور حزام. (٢٠١٨). أنموذج تعليمي مقترح قائم على الذكاءات المتعددة لتدريس الرياضيات وأثره على تنمية مهارات التفكير الاحصائي والاحتمالي والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصفوف العليا بالمرحة الابتدائية. **رسالة دكتوراه غير منشورة**، كلية التربية، جامعة الملك خالد، أبها.

خصاونة، سماهر محمود محمد. (٢٠٠٢). مستويات التفكير الاحتمالي لدى طلبة الصف السابع الأساسي. **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن.

السواعي، عثمان نايف (٢٠٠٤). **معلم الرياضيات الفعال**. الامارات العربية المتحدة: دار القلم.

شتيوي، أماني صالح حسن ريان. (٢٠١٩). تطوير وحدة قائمة على المهمات الأدائية وأثرها على البراعة الرياضية والحوار التواصلي الادراكي في الرياضيات لدى طلاب الصف الخامس. **رسالة دكتوراه غير منشورة**، كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن.

عبد، ايمان رسمي حسين؛ أبو زينة، فريد كامل. (٢٠١٢). مستويات التفكير الاحتمالي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن. **مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الإنسانية**، مج (١٢)، ع (٢)، ١٥-٢٧.

عبيد، وليم (٢٠٠٤). **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**. عمان: دار المسيرة.

العتيبي، مقرن (٢٠٢٠). مستوى أداء معلمي الرياضيات لمهارات الحوار الصفي في ضوء معايير NCTM. **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية، جامعة القصيم.

القواقنة، هيثم علي (٢٠١٠). أثر استخدام استراتيجية التعلم الاتقاني المدعم بالوسائل التكنلوجية في التحصيل والتفكير الاحتمالي في تدريس الاحتمالات لدى طلبة الجامعات السعودية، **رسالة دكتوراه غير منشورة**، كلية العلوم التربوية والنفسية، جامعة عمان العربية، الأردن.

الكبيسي، عبدالواحد حميد؛ عبدالله، مدركة صالح (٢٠١٥). **القدرات العقلية والرياضيات**. عمان: دار الاعصار العلمي.

المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات. (٢٠١٣). **مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية (ترجمة: محمد عسيري، هيا العمراني، فوزي الذكير)**. الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج العربي (العمل الأصلي نشر في عام ٢٠٠٠).

المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات. (٢٠١٩). **من المبادئ الى الإجراءات: ضمان النجاح الرياضي للجميع**. (ترجمة: ناعم العمري). الرياض: جامعة الملك سعود (العمل الأصلي نشر في عام ٢٠١٤).

العساف، صالح. (٢٠١٦). **المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية**. دار الزهراء.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

Attard, C. &Edwards-Groves, C. (2018). **Dialogic Practices in the Mathematics Classroom**, Available at:

Blanke, B. (2009). Understanding mathematical discourse in the elementary classroom: A case study (**Unpublished doctoral dissertation**). Oregon State University, USA.

Cavanna, J. (2014). **Shaping mathematics classroom discourse**: relating professional development and classroom practice.

Dvoryatkina, S., Dyakina, A, & Shcherbatykh, S. (2019). Project technologies in a university's media educational strategy in developing a probabilistic style of thinking for future mathematics teachers. **Amazonia Investiga** , 8(23) , 526-537.

Garfield, B.& Ben-Zvi, D. (2007). How students learn statistics revisited: A current review of research on teaching and learning statistics. **International Statistical Review, 75 (3), 372-396.**

https://www.researchgate.net/publication/327238388

Kurniasih, R., &Sujadi, I. (2017, September) Probabilistic Learning in Junior High School: Investigation of Student Probabilistic Thinking Levels**. In Journal of Physics: Conference Series** (Vol. 895, No. 1, 012028). IOP Publishing.

Leavy, A., Meletion Mavrotheris, M., & Paparistodemou, E. (Eds.). (2018). **Statistics in early childhood and primary education: Supporting early statistical and probabilistic thinking**. Springer.

Liljedahl, P., Oesterle, S., & Allan, D. (Eds.) Proceedings of the Joint Meeting 2 - 257 of **PME 38 and PME-NA 36, Vol. 2, pp. 257-264. Vancouver, Canada: PME.**

Piccolo, D., Harbaugh, A. P., Carter, T. A., Capraro, M. C. & Capraro, M. C. (2008). Quality of Instruction: Examining Discourse in Middle School Mathematics Instruction, **Journal of Advanced Academia (3), Spring 2008, pp. 376–410.**

Sari, D., Budayasa, I. & Juniati, D. (2017, August). Probabilistic thinking of elementary school students in solving probability tasks based on math ability. **In AIP Conference Proceedings (Vol. 1867, No. 1, p. 020028). AIP Publishing LLC.**

Stevens, S. (2017). The Effects of The Think Interaction Framework As An Intervention To Support Students' engagement In Mathematical Discourse And Movement Toward Mathematical Proficiency (**Doctoral Dissertation, Middle Tennessee State University).**

Sujadi, I., Kurniasih, R., & Subanti, S. (2017, May). The effectiveness of learning material with Edmodo to enhance the level of student's probabilistic thinking. In **AIP Conference Proceedings (Vol. 1848, No. 1, p. 040005). AIP Publishing LLC.**

Webb, N., Franke, M., Ing, M., Turrou, A., Johnson, N., & Zimmerman, J. (2019). Teacher practices that promote productive dialogue and learning in mathematics classrooms. **International Journal of Educational Research, 97, 176-186.**