Levels of Probability Thinking of Students at the upper Basic Stage in Jordan

Dr. Eman R. Abed[1]
Dr. Farid K. Abu-Zeinah[2]

Faculty of Educational Sciences and Arts, United Nations (UNRWA), Jordan[1]
Faculty of Educational Sciences, Amman Arabian University, Jordan[2]

Abstract: *This study aimed to investigate the levels of probability thinking of students in grades 7, 8, 9 and 10. It also investigated the differences in these levels due to grade level and gender. Subjects of the study consisted of (1571) students in grades 7, 8, 9 and 10 chosen from six schools in Amman. To achieve the objectives of the study, a test in probability thinking was developed. The test consisted of 31 items with five choices. The validity and reliability were guaranteed by using suitable methods. Results of the study showed that most of the students were in the second level of probability thinking and this ability is being developed by the level and that curriculum has main roles in developing these levels. It also showed that ratio of males was greater than females on probability thinking at grades 9 & 10. The results also revealed the existence of significant differences in the probability thinking following the different grades for the benefit of grade 10.*

Keywords: *Probability thinking, Probability, Mathematics.*

Received July 14, 2010; Accepted August 29, 2011

مستويات التفكير الاحتمالي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن

الدكتورة إيمان رسمي عبد[1]
الدكتور فريد كامل أبو زينة[2]

كلية العلوم التربوية والآداب، الأمم المتحدة (الأونروا)، الأردن[1]
كلية العلوم التربوية، جامعة عمان العربية، الأردن[2]

الملخص: هدفت هذه الدراسة استقصاء مستويات التفكير الاحتمالي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن، كما استقصت الاختلاف في مستويات التفكير الاحتمالي باختلاف المستوى الدراسي والنوع الاجتماعي. بلغ عدد أفراد الدراسة (1571) طالباً وطالبة موزّعين على أربعة صفوف (السابع، والثامن، والتاسع، والعاشر) في المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم لمنطقة عمّان الثانية. ولتحقيق أهداف الدراسة، طور اختبار في التفكير الاحتمالي مكون من (31) فقرة من نوع الاختيار من متعدد من خمس بدائل، وتم التحقق من صدق الاختبار وثباته بالطرق المناسبة. كشفت نتائج الدراسة أن غالبية الطلبة في الصفين السابع والثامن وصلوا إلى المستوى الثاني (الانتقالي) من مستويات التفكير الاحتمالي، وصنف طلبة الصف التاسع في المستوى الثالث، في حين أن طلبة الصف العاشر قد صنفوا في المستوى الرابع، وأن هذه المستويات تنمو مع تقدم االمستوى الدراسي، كما أن نسبة الطلبة الذكور كانت أعلى من الإناث في المستويين الثالث والرابع من مستويات التفكير الاحتمالي في الصفين التاسع والعاشر، وقد أظهرت النتائج أيضاً وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستويات التفكير الاحتمالي، تبعاً لاختلاف الصفوف الدراسية، ولصالح الصف العاشر الأساسي. وتقود هذه النتائج إلى دور بارز للمنهاج في تطوير التفكير الاحتمالي لدى الطلبة.

الكلمات المفتاحية: *التفكير الاحتمالي، الاحتمال، الرياضيات.*

تاريخ استلام البحث 2010/7/14، وتاريخ قبول البحث 2011/8/29

المقدمـــــــة:

يعد موضوع الاحتمالات أحد معايير المحتوى التي أوصى بها المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (National Council of Teachers of Mathematics NCTM) لتنمية التفكير الاحتمالي، حيث يتم توزيعه على المراحل الدراسية كلّها بدءاً من رياض الأطفال وحتى نهاية المرحلة الثانوية، حيث تمكِن البرامج التعليمية الطلبة جميعهم من فهم واستخدام المفاهيم الأساسية في الاحتمالات وتطبيقها واستخدامها[20]. ومع أن الاحتمال موضوع قائم بذاته، إلا أنه يرتبط بمواضيع رياضية أخرى كالأعداد والجبر والهندسة؛ كما تعدّ الاحتمالات الأساس في جمع البيانات، ووصفها، وتحليلها، وتفسيرها.

ويؤكد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM) دور الرياضيات في إثارة فكر المتعلم، وتنمية قدرته على التفكير وحل المشكلات، وتوسيع فهمه ومدركاته للرياضيات الوظيفية[20].

إذ يُعد معيار التفكير بشكلٍ عام، من أهم معايير العمليات التي نصت عليها وثيقة المباديء والمعايير للرياضيات المدرسية. وإذا ما ارتبط التفكير بالعمليات العقلية التي يقوم بها الفرد عند مواجهته لمواقف تتطلب مفاهيم وقوانين في الاحتمالات، فإن التفكير في هذه الحالة هو التفكير الاحتمالي، مثلما يُسمى التفكير الذي يتناول النسبة والتناسب بالتفكير التناسبي[3].

ويختلف التفكير الاحتمالي عن بقية أنماط التفكير الرياضي، إذ يؤدي الحدس دوراً محورياً في الاحتمالية، بشكل أكثر وضوحاً مما يقوم به في المجالات الأخرى، أو أنماط التفكير الأخرى في الرياضيات، وهو ما يعبر عنه بالحدس الاحتمالي، والذي يبدأ في سن مبكرة[8]، إلى أن يتطور إلى الحدس الكمي في مراحل عمرية لاحقة، وهكذا حتى يصل إلى ما يطلق عليه المستوى العددي[16].

وهناك موقفان متباينان في تطور التفكير الاحتمالي: فهل التفكير الاحتمالي ينمو تدريجياً بتقدم العمر؟ أو أنه قدرة تظهر فجأة في مرحلة عمرية معينة؟ ويمثل بياجيه أحد هذين الموقفين والذي يتمثل في أن التفكير الاحتمالي يتطور من خلال التطور المعرفي للفرد، فهو محدد بمراحل بياجيه للتطور المعرفي في التفكير؛ إذ

يمر التفكير الاحتمالي بمراحل بشكل مطابق لبناء العمليات العقلية عند بياجيه[8].

لقد درس بياجيه التفكير الاحتمالي عند الأطفال من خلال عملية الخلط العشوائي والسحب العشوائي لمجموعة كرات في صندوق مقسم إلى نصفين، وكل نصف به لون معين من الكرات. ومن خلال الألعاب التي يدخل فيها عامل الحظ والاحتمال، وجد بياجيه أن الأطفال في المرحلة الأولى، ما بين سن الرابعة والسابعة، لا يدركون عملية الخلط العشوائي، كما لا يدركون دور الحظ والاحتمال في ألعاب الحظ والاحتمال هذه ومبارياتها. أما أطفال المرحلة الثانية من سن السابعة وحتى الحادية عشرة، حيث يبدأ الحس والحدس بالاحتمال بالتطور، فيرفضون فكرة أن نتائج ألعاب الحظ تعطي النتيجة نفسها، ويتكون لديهم حس شامل بالاحتمال. وفي المرحلة الثالثة، بعد سن الحادية عشرة، هناك أبعد من الحدس أو الحس الشمولي بالاحتمال، وهي بداية للتقدير والقياس الكمي[9].

أما الموقف الآخر فيمثله فيشبن (Fischbein) الذي يخالف بياجيه، فيعتقد أن فكرة الاحتمال ومفهومه لدى الأطفال لا ينبثقان إلا عند الوصول لمرحلة العمليات المجردة. فهو يميز بين الحدس الأولي للاحتمال والاحتمال العددي المجرد. فالاحتمال الحسي أو الحدسي يظهر في سن مبكرة، حتى في مرحلة ما قبل العمليات، ويبنى يوماً بعد يوم من خلال تجارب الأطفال والخبرات التي يمرون بها. أما مفهوم الاحتمال بشكل واضح، وحساب احتمال عناصر الفضاء العيني والحوادث فيأتيان في مرحلة لاحقة[16].

ويتفق فيشبن مع بياجيه في تطور التفكير الاحتمالي لدى الأطفال، كما يؤكد الاثنان ضرورة توفير الخبرات والبيئة الملائمة لتطور التفكير الاحتمالي، وتضمين المناهج الدراسية مفاهيم الاحتمالات وقوانينها لتطوير التفكير الاحتمالي لدى المتعلمين؛ لأن ذلك لن يحرزه الطالب تلقائياً.

في هذا السياق يبين المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة (NCTM) أن نمط التفكير المستخدم في الاحتمالات قد يطوره الطفل بداهة، حتى لو لم يكن في المنهاج، ومع ذلك فإن تضمين المناهج الدراسية لمفاهيم الاحتمالات وقوانينها أمر لا بد منه، وبشكلٍ منظم ومتسلسل عبر الصفوف جميعها، إذ أن الاحتمالات ترتبط بمواضيع متعددة في الرياضيات منها الأعداد، والنسبة والإحصاء والجبر. كما تساعد الاحتمالات في تحليل البيانات، وتفسيرها، واختبار الفرضيات[20].

وقد جاء موضوع الاحتمالات مندمجاً مع الإحصاء تحت مُسمى معيار تحليل البيانات والاحتمالات(Data Analysis & Probability)، في حين أوردت وثيقة المنهاج الصادرة عن المجلس الوطني الأمريكي عام 1989 موضوع الاحتمالات منفصلاً عن الإحصاء[19]. ويمر التفكير الاحتمالي في أربعة مستويات هرمية، ويتم الانتقال من مستوى إلى آخر بالتدريج، من خلال توفير الخبرات والأنشطة الضرورية [14].

والمستويات الأربعة هي:

- **المستوى الذاتي (Subjective)**

الأطفال في هذا المستوى يصدرون أحكاماً ذاتية، بناء على رأيهم الشخصي ونظرتهم للأشياء، وبمعنى آخر فإن فهمهم للاحتمالية يكون معدوماً تقريباً، فمثلا عند سؤال الطفل عن النواتج الممكنة لسحب كرة من صندوق يحتوي على كرة حمراء وكرة صفراء وأخرى زرقاء، فقد يجيب الطفل بأن الكرة الحمراء هي الناتج المطلوب، فمحبة الطفل للون الأحمر مثلاً تجعله يعدّ النجاح حصوله على هذا اللون.

- **المستوى الانتقالي (Transitional)**

هذا المستوى هو مرحلة الانتقال لفهم الاحتمالية في المواقف البسيطة، إلا أن ربط الاحتمال بالتكرار النسبي لا يتم في هذه المرحلة، إذ يستطيع الأطفال في هذا المستوى ذكر عناصر الفضاء العيني في موقف بسيط، كرمي حجر نرد لكنهم لا يستطيعون فعل ذلك في مواقف أكثر تعقيداً (مسائل تتضمن أكثر من مرحلة).

- **المستوى شبه الكمي/الكمي غير الرسمي (Informal Quantitative)**

يبدأ الأطفال في هذا المستوى بإصدار أحكام كمية عند التعامل مع مهمات في الاحتمالات، والمقارنة بين هذه الاحتمالات، مع ربط الاحتمال بالتكرار النسبي. إذ يتحول الأطفال لاستعمال استراتيجيات أكثر عمومية في تعداد عناصر الفضاء العيني لتجربة مكونة من مرحلتين. ويبدأ الأطفال بتنسيق تفكيرهم في الفضاء العيني والاحتمالات بأسلوب منظومي. ويدرك الأطفال أن احتمالات الحوادث تتغير في تجارب عدم الإرجاع. كما يتجه الأطفال إلى الترميز في هذا المستوى من التفكير.

- **المستوى العددي (Numerical)**

يستطيع الأطفال في هذا المستوى تحليل المواقف والمهمات الاحتمالية، واستخدام القوانين، ومعرفة نواتج مسائل الاحتمالات وتطبيقاتها.

لقد نبهت الوثيقتان الصادرتان عن المجلس الوطني في الولايات المتحدة عامي 1989،2000[19،20] الباحثين إلى تناول التفكير الاحتمالي لدى الأطفال بالدراسة والبحث؛ فقد أجرى كونولد وزملاؤه[18] دراسة تناولت التناقضات في استدلالات الطلبة، استناداً

إلى الاحتمالات، لدى عينة من طلبة المرحلة الثانوية والجامعية، تركزت حول الاحتمال الناتج في الحوادث المستقلة عند تكرار حدوثها، حيث دلت على وجود تناقض في استخدام مصطلحي": في الغالب (most likely)، الأقل حدوثاً (least likely)، وأنه لا توجد رؤية محددة وواضحة لاستدلالات الطلبة المبنية على الاحتمالات، أي أن طلبة المرحلة الثانوية والجامعية لم يصلوا إلى المستوى العددي.

وهدفت دراسة وليامز وآمر[26] استقصاء أثر المعرفة غير الرسمية للاحتمالات، لدى الأطفال الذين أعمارهم11 أو12 سنة، في الاستدلال المبني على الاحتمال، وذلك من خلال مقابلة (38) طفلاً وتوزيع (238) استبانة توضح تجاربهم وقصصهم بحيث تركز فيها على لغة الاحتمال. وتبين لدى الباحثين أن فهم الأطفال للاحتمال مبني على الحدس والاكتشاف التلقائي والمعتقدات التي لا توجه عملية الاستدلال لديهم بشكل سليم، وهذا يشير إلى أن الأطفال في هذا العمر لا يزالون في المستوى الذاتي من مستويات التفكير الاحتمالي.

وقام جونز وآخران[14] بوضع إطار عام للتفكير الاحتمالي للأطفال من الصف الأول وحتى الثالث، استناداً إلى ملاحظة الأطفال في هذا العمر، وأتبعوا ذلك بوضع إطار عام للتفكير الاحتمالي للأطفال في الصف الثامن[16].

وتناول الإطار موضوعات أربعة رئيسة هي: الفضاء العيني، والحوادث والاحتمال، ومقارنة الاحتمالات، والاحتمال المشروط. وعند استخدام هذا الإطار مع الطلبة في الصفوف الدنيا تبين للباحثين أن هناك جموداً في التفكير الاحتمالي لدى الأطفال، في حين أن مستوى التفكير الاحتمالي للأطفال في الصف الثامن يتوافق مع المستوى الانتقالي.

كما وضع جونز وتار[15] إطاراً للتفكير الاحتمالي للأطفال من الصف الرابع وحتى الصف الثامن في مجالي استقلال الحوادث، والاحتمال المشروط. وأظهرت الدراسة أن مستويات التفكير الاحتمالي للأطفال كانت ثابتة ومستقرة. وفي دراسة قام بها بيك وزملاؤه[7] للتحقق من اعتماد الأطفال من سن ثلاث سنوات إلى خمس سنوات على مفهوم الاحتمال في معرفتهم، نتيجة تجربة، أو محاولة تالية لتجربة، أو محاولة سابقة، وجد الأطفال صعوبة في توقع نتيجة التجربة التالية، بشكل مستقل عن نتيجة المحاولة الأولى.

يبدو أن وثيقة المباديء والمعايير[20]، ونتائج الدراسات حول التفكير الاحتمالي للأطفال والراشدين، دعت إلى الحاجة إلى تدريس موضوعات في الاحتمالات للمعلمين قبل الخدمة، وللطلبة على حد سواء. فقد أظهرت نتائج دراسة قام بها جودينو وآخران[21] أن تدريس الاحتمالات لمعلمي المرحلة الابتدائية قبل الخدمة، من خلال أسلوب المحاكاة، قد عمل على تعديل المفاهيم الاحتمالية الخاطئة لدى(122) معلماً، وتعزيز مقدرة المشاركين في التمييز بين الاحتمال النظري والاحتمال التجريبي.

كما بينت نتائج دراسة قام بها كويرالا[17] أن لجلسات التعلم أثراً في تطور التفكير الاحتمالي لدى معلمي المرحلة الثانوية قبل الخدمة، إلا أن الحاجة تدعو إلى زيادة الوقت المخصص لتعلم مفاهيم وقوانين الاحتمالات. وقد استخدمت الألعاب في تدريس المفاهيم الاحتمالية لطلبة الصف التاسع[6]، وخلصت هذه الدراسة إلى تأثير الألعاب والمهمات الاحتمالية في بناء لغة احتمالية لدى الطلبة، عند تبادلهم للمعلومات المرتبطة بالفضاء العيني والاحتمالات.

أما في المنطقة العربية، فقد أجرت مقيبل[4] دراسة هدفت معرفة أثر تدريب طلبة الصف الحادي عشر في سلطنة عمان في موضوع الاحتمالات، باستخدام محاكاة الحاسوب على تنمية التفكير الاحتمالي، وكانت نتائجها إيجابية، إذ أظهرت أن مستوى التفكير الاحتمالي للطلبة الذين درسوا باستخدام الحاسوب كان الأعلى.

وأجرى أحمد وأبو زينة وعبد[1] دراسة هدفت استقصاء أثر تدريس الاحتمالات في نمو القدرة على التفكير الاحتمالي لدى الطلبة، بالإضافة إلى علاقة مسار الدراسة، ونوع الجنس بنمو هذه القدرة. وقد بلغ عدد أفراد الدراسة (1603) طالب وطالبة، اختيروا من طلبة الصفوف التاسع وحتى الحادي عشر. كشفت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط علامات طلبة الصف التاسع الأساسي، ومتوسط علامات طلبة الصف العاشر الأساسي، ومتوسط علامات طلبة الصف الأول الثانوي، لصالح طلبة الصف العاشر الأساسي، على اختبار التفكير الاحتمالي. كما أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط علامات طلبة المسار العلمي من جهة، ومتوسط كل من علامات طلبة المسار الأدبي وطلبة المسار المهني من جهة أخرى، وأظهرت أيضاً وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط علامات الطلبة الذكور ومتوسط علامات الإناث لصالح الإناث.

إن الاهتمام بتوجيه الانتباه لإدخال موضوع الاحتمالات في المناهج الدراسية هو حديث العهد، مع أنه نال اهتماماً في البرامج التدريبية؛ ومن هذه الدراسات ما قام به واطسون ومورتز[25]، ودراسة قام بها بولاكي[22].

أما في الأردن، فقد تناولت مناهج الرياضيات الاحتمالات والإحصاء بشكلٍ مبسط جداً، بدءاً بالصف الثالث، واستمرت كذلك

حتى الصف العاشر، حيث قدم المنهاج الاحتمالات والإحصاء بشكل أكثر عمقاً؛ إذ تناول قوانين الاحتمالات، والحوادث المستقلة والمشروطة، إلا أنه توقف عن إضافة شيء في الاحتمالات في الصفين الحادي عشر والثاني عشر (إدارة المناهج والكتب الدراسية، 2005). وقد حاولت دراسة الطيطي[2] التقدم باقتراح لتوزيع محتوى الإحصاء والاحتمالات على الصفوف جميعها بما ينسجم مع وثيقة المبادىء والمعايير الأمريكية[20].

يبدو من المراجعة السابقة للدراسات التي تناولت التفكير الاحتمالي تجاه الأطفال، لاستخدام طرائق تلقائية حدسية في حل مسائل الاحتمالات خصوصاً في المرحلة المتدنية من العمر، أن التفكير الاحتمالي يتأثر لديهم بالاعتقادات الشخصية عن الحظ، والقدر، والرغبة الشخصية بنتيجة ما، كما يمكن تحديد التفكير الاحتمالي بإطار مرتبط بموضوعات الاحتمالات الأساسية، وهي: الفضاء العيني، واحتمال الحادث، ومقارنة الاحتمالات، والاحتمال المشروط. ويتأثر التفكير الاحتمالي بالتدريس.

مشكلة الدراسة:

تعد الاحتمالات إحدى معايير المحتوى لدى المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات، وقد حدَد هذا المجلس توقعاته في هذا المجال لدى طلبة المدارس. وبالنظر إلى منهاج الرياضيات في الأردن ومناهج الدول الأخرى، نجد أنه يفتقد للكثير من هذه التوقعات[2]، وهذا بدوره يدعو للبحث عن مستوى طلبة المدارس الأردنية وغيرها في الاحتمالات وعلاقته بالمستوى الدراسي والنوع الاجتماعي.

وقد هدفت هذه الدراسة تحديد مستويات التفكير الاحتمالي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن، والاختلاف في مستويات التفكير الاحتمالي باختلاف المستوى الدراسي والنوع الاجتماعي. وتحديداً فإن الدراسة الحالية حاولت الإجابة عن الأسئلة الآتية:

1. كيف يتوزع طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن في الصفوف السابع، والثامن، والتاسع، والعاشر على مستويات التفكير الاحتمالي؟
2. هل يختلف توزيع طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن حسب مستويات التفكير الاحتمالي باختلاف المستوى الدراسي والنوع الاجتماعي؟
3. ما مستوى أداء طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن على اختبار التفكير الاحتمالي؟
4. هل يختلف آداء طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن على اختبار التفكير الاحتمالي باختلاف المستوى الدراسي والنوع الاجتماعي؟
5. هل هناك تفاعل بين المستوى الدراسي والنوع الاجتماعي على مستوى أداء طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن على اختبار التفكير الاحتمالي؟

التعريفات الإجرائية:

التفكير الاحتمالي: مجموعة العمليات العقلية التي يقوم بها الطالب من خلال استجابته لمواقف تحتوي على مجالات التفكير الاحتمالي الآتية:

1. الفضاء العيني لتجربة عشوائية ما؛ والذي يشمل ذكر مجموعة عناصر الفضاء العيني، وإيجاد عدد عناصر الفضاء العيني، لتجربة عشوائية من مرحلة أو مرحلتين.
2. الحادث، وهو مجموعة جزئية من الفضاء العيني، ويشمل إيجاد عدد عناصر حادث ما في تجربة عشوائية مكونة من مرحلة أو مرحلتين، وذكر هذه العناصر، وتمييز الحوادث بأنواعها: الأكيدة، والمستحيلة، والمحتملة. إذ يعدّ الحادث مؤكداً إذا كانت عناصره مساوية لعناصر الفضاء العيني، وفي هذه الحالة يكون احتمال الحادث المؤكد(1)، بينما يكون الحادث مستحيلاً إذا كان مجموعة خالية، وفي هذه الحالة يكون احتمال الحادث المستحيل (صفراً). وغير ذلك يكون الحادث محتملاً.
3. القيمة العددية للاحتمال؛ وهي قيمة عددية تتراوح بين صفر وواحد، لاحتمال (فرصة) وقوع حادث ما، سواء أكان الاحتمال النظري أم الاحتمال التجريبي، كما يتضمن الاحتمال المشروط، واحتمال اتحاد حادثين أو تقاطعهما، وقوانين الاحتمالات.
4. تطبيقات؛ وتشمل مسائل من الحياة على مجالات التفكير الاحتمالي السابقة.

وفي كل مجال من المجالات السابقة تتوزع فقرات الاختبار بين مستويات التفكير الاحتمالي الأربعة: الذاتي، والانتقالي، وشبه الكمي، والعددي.

ويقاس التفكير الاحتمالي بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في أداة القياس التي هي اختبار في التفكير الاحتمالي من إعداد الباحثين. وسوف يتم تحديد المستوى الاحتمالي للطالب اعتماداً على أدائه على اختبار التفكير الاحتمالي، وحصوله على نتائج محددة تتفق مع ذلك المستوى.

طلبة المرحلة الأساسية: وهم طلبة الصفوف السابع، والثامن، والتاسع، والعاشر الأساسي في الأردن الذين تتراوح أعمارهم بين (13- 16) سنة.

أهمية الدراسة:

انطلاقاً من أهمية موضوع الاحتمال، تأتي أهمية الدراسة الحالية من طبيعة الموضوع الذي تبحثه، حيث إنها تنظر في مستويات التفكير الاحتمالي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا. إذ إن معرفة مستويات التفكير الاحتمالي لطلبة المرحلة الأساسية العليا شرط مهم لتحديد الخبرات، والمعارف، والمهارات التي يمكن أن يلزم تقديمها لتنمية التفكير الاحتمالي، كما أن تحديد مستويات التفكير الاحتمالي خطوة أساسية لمحاولة معرفة الممارسات الخاطئة المقدمة في تدريسها، ومحاولة مساعدة الطلبة في معالجتها وتعديلها في ضوء ما هو متوقع.

كذلك تأتي أهمية هذه الدراسة من اهتمامها بمحاولة بناء أدوات تسهم في تحديد مستويات التفكير الاحتمالي والكشف عنها، كما تبرز أهمية الدراسة الحالية أيضاً في ندرة الأبحاث المحلية والعربية في هذا المجال، إذ إنها ستفتح المجال أمام الباحثين في المنطقة العربية، لتناول هذا الموضوع بما يستحقه من اهتمام وعناية؛ ولتجيب عن عدد من الأسئلة التي ربما تكون الإجابة عنها دافعاً للاهتمام بتنمية القدرة على التفكير الاحتمالي لدى طلبة المرحلة الأساسية.

محددات الدراسة:

ويمكن تفسير النتائج وتعميمها في ضوء المحددات الآتية:

- اقتصرت هذه الدراسة على طلبة الصفوف السابع، والثامن، والتاسع، والعاشر الأساسي في المدارس التابعة لمديرية التربية والتعليم في منطقة عمَان الثانية في محافظة العاصمة للعام الدراسي 2009/2008 م.
- الاختبار المستخدم في الكشف عن مستويات التفكير الاحتمالي من إعداد الباحثين، لذا فإن نتائج هذه الدراسة مرتبطة بمدى صلاحية الاختبار وصدقه وثباته، إذ لا يمكن عدّه اختباراً مقنناً.

الطريقة والإجراءات

مجتمع الدراسة وعينتها: تكوَن مجتمع الدراسة من طلبة الصفوف التاسع، والعاشر، والحادي عشر في المدارس الحكومية التابعة لمديرية عمَان الثانية في لواءي الجامعة ووادي السير من محافظة العاصمة للعام الدراسي 2009/2008 م، والبالغ عددهم (15060) طالباً وطالبة.

تم اختيار عينة عنقودية من عدد من مدارس لواء الجامعة: اسكان الجامعة، وضاحية الرشيد، وابن العباس، والمهلب بن أبي صفرة، ومن لواء وادي السير: أم حبيبة الأساسية، وأم حبيبة الثانوية، ومحمد الشريقي، إذ بلغ عدد أفراد الدراسة (1571) طالباً وطالبة، موزعين في أربعة صفوف، تمثل مجموعات الدراسة، ويبين الجدول (1) توزيع أفراد الدراسة حسب المستويات الدراسية والنوع الاجتماعي.

جدول (1) توزيع أفراد الدراسة حسب المستوى الدراسي والنوع الاجتماعي

النوع الاجتماعي	المستوى الدراسي				المجموع
	السابع	الثامن	التاسع	العاشر	
ذكر	189	196	140	224	749
أنثى	198	220	168	236	822
المجموع	387	416	308	460	1571

أدوات الدراسة:

استخدم اختبار في الدراسة الحالية للكشف عن مستويات التفكير الاحتمالي، تكوَن في صورته النهائية من (31) فقرة من نوع الاختيار من متعدد من خمسة بدائل، توزعت على المستويات الآتية: المستوى الذاتي (8) فقرات، والمستوى الانتقالي (8) فقرات، والمستوى شبه الكمي (8) فقرات، والمستوى العددي (7) فقرات، ويبين الملحق (1) اختبار التفكير الاحتمالي.

إعداد الاختبار وتطبيقه:

تم إعداد اختبار التفكير الاحتمالي من فريق البحث، وتكوَّن في صورته الأولية من (37) فقرة، جرى تطويرها في ضوء خصائص كل مستوى من مستويات التفكير الاحتمالي، وللتحقق من صدق الاختبار تم عرض فقرات الاختبار على محكمين، وعددهم (7) من ذوي الاختصاص والخبرة في الرياضيات وتربوياتها، للحكم على ملاءمة الفقرات، وقدرتها على قياس التفكير الاحتمالي، وقد تم التعديل في ضوء ملاحظات هؤلاء المحكمين وآرائهم. كما تم عرض هذه الفقرات على متخصصين في اللغة العربية للتأكد من مقروئية الفقرات، وسلامة صياغتها. وتم إجراء التعديلات على الاختبار تبعاً للتغذية الراجعة.

وبعد ذلك، تم تجريب الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من 100 طالب وطالبة في الصفوف:السابع، والثامن، والتاسع، والعاشر في مدرستين أخريين، وذلك للتأكد من وضوح النصوص والرسوم، ومدى فهم الفقرة، ولتحديد الوقت اللازم لحل الاختبار وتقدير ثباته. بلغت قيمة الثبات للاختبار (0,94) باستخدام معادلة كرونباخ ألفا.

تراوحت قيمة صعوبة الفقرات بين (0,35–0,87)، كما تراوحت القوة التمييزية للفقرات بين(0,23– 0,84). وقد تم تطبيق الاختبار بعد وضع الفقرات في شكلها النهائي، وذلك للكشف عن مستويات التفكير الاحتمالي، حيث تكوَّن الاختبار من (31) فقرة من نوع الاختيار من متعدد من خمسة بدائل.

ولتحديد مستوى الطالب تم حساب مجموع علاماته في فقرات الاختبار جميعها، وعلامته في كل مستوى كنسبة مئوية، واعتمدت

صيغة متفق عليها من مجموعة المحكمين، لتصنيف الطلبة في المستويات الأربعة على النحو الآتي:

- المستوى الأول: إذا أجاب عن 75% من فقرات المستوى الذاتي.
- المستوى الثاني: إذا أجاب عن 75% من فقرات المستوى الذاتي، و 60% من فقرات المستوى الانتقالي.
- المستوى الثالث: إذا أجاب عن 75% من فقرات المستوى الذاتي، و75% من فقرات المستوى الانتقالي، و60% من فقرات المستوى شبه الكمي.
- المستوى الرابع: إذا أجاب عن 75% من فقرات المستوى الذاتي، و75% من فقرات المستوى الانتقالي، و60% من فقرات المستوى شبه الكمي، و50% من فقرات المستوى العددي.

واعتماداً على هذه الصيغة صنف الاختبار الطلبة جميعهم، إذ لم يبقَ أي طالب لم يتم تصنيفه، وقد كانت الأوساط الحسابية للصفوف متدرجة وفق المستوى الدراسي.

نتائج الدراسة:

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

للإجابة عن السؤال الأول في الدراسة:

* **كيف يتوزع طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن في الصفوف السابع، والثامن، والتاسع، والعاشر على مستويات التفكيرالاحتمالي؟**

تم حساب عدد التكرارات واستخراج النسب المئوية، ويبين الجدول (2) هذه النتائج.

جدول (2) عدد التكرارات والنسب المئوية لتوزيع الطلبة على مستويات التفكير الاحتمالي

المستوى الدراسي / مستوى التفكير الاحتمالي	السابع	الثامن	التاسع	العاشر	المجموع
المستوى الأول (الذاتي)	%(100) 387	%(100) 416	%(100) 308	%(100) 460	%(100) 1571
المستوى الثاني (الانتقالي)	%(71,6) 277	%(84,4) 351	%(86) 265	%(94,1) 433	%(84,4) 1326
المستوى الثالث (شبه الكمي)	%(18,6) 72	%(22,6) 94	%(72,7)224	%(78,5) 361	%(47,8) 751
المستوى الرابع (العددي)	%(2,8) 11	%(4,1) 17	%(15,9) 49	%(60,2) 277	%(22,5) 354

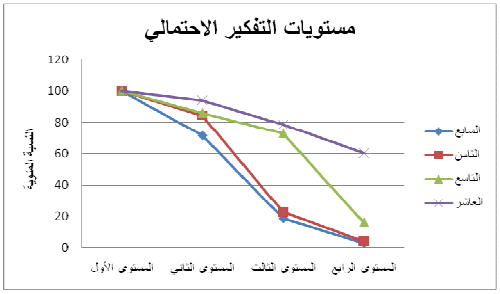
يظهر من الجدول (2) أن عدد الطلبة يزيد مع تقدم المستوى الدراسي، فقد بلغ عدد طلبة الصف العاشر في المستوى الرابع (277)، أي ما نسبته 60,2%، وهو الأعلى، يليه عدد الطلبة في الصف التاسع (49) أي ما نسبته 15,9%، ثم يليه عدد الطلبة في الصف الثامن (17)، أي ما نسبته 4,1%. في حين أن عدد الطلبة في الصف السابع كان الأقل (11)، أي ما نسبته 2,8%. ويلاحظ أن هنالك قفزة في النسبة المئوية للطلبة في المستوى الرابع من مستويات التفكير الاحتمالي بين الصفين التاسع والعاشر.

كما يظهر من الجدول (2) أيضاً أن عدد الطلبة في المستوى الثالث يزيد مع تقدم المستوى الدراسي، إذ بلغ عدد طلبة الصف العاشر في المستوى الثالث (361)، أي ما نسبته 78,5%، وهو الأعلى، يليه عدد الطلبة في الصف التاسع (224)، أي ما نسبته 72,7%، ثم يليه عدد الطلبة في الصف الثامن (94)، أي ما نسبته 22,6%. في حين أن عدد الطلبة في الصف السابع كان الأقل (72) أي ما نسبته 18,6%. ويلاحظ أن هنالك قفزة في النسبة المئوية لتوزيع الطلبة على المستوى الثالث من مستويات التفكير الاحتمالي بين الصفين الثامن والتاسع.

ويظهر من الجدول (2) أن الطلبة قد توزّعوا في المستويات كلها، وأنهم قد وصلوا المستوى الأول وتجاوزوه، لكن أكبر نسبة منهم جاءت في المستوى الثاني، إذ بلغ عدد الطلبة الذين وصلوا المستوى الثاني (1326)، أي ما نسبته 84,4%.

ويبين (الشكل1) النسب المئوية للطلبة الذين وصلوا لكل مستوى من مستويات التفكير الاحتمالي.

شكل (1) نسبة الطلبة المئوية لكل مستوى من مستويات التفكير الاحتمالي



ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

للإجابة عن السؤال الثاني:

* **هل يختلف توزيع طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن، حسب مستويات التفكير الاحتمالي، باختلاف المستوى الدراسي والنوع الاجتماعي؟**

أ. حسب المستوى الدراسي

أُعتمد اختبار كاي تربيع χ^2 للتكرارات في الصفوف السابع، والثامن، والتاسع، والعاشر، على المستويات الأربعة، ويمثل الجدول (3) التكرارات المشاهدة والمتوقعة في كل مستوى من مستويات التفكير الاحتمالي لكل صف.

جدول (3) جدول التكرارات المشاهدة والمتوقعة لتوزيع الطلبة على المستويات الأربعة للتفكير الاحتمالي حسب المستوى الدراسي

مستوى التفكير الاحتمالي / المستوى الدراسي	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	عدد الطلبة في الصف
السابع	387 (387)	277 (327)	72 (185)	11 (87)	387
الثامن	416 (416)	351 (352)	94 (199)	17 (94)	416
التاسع	308 (308)	265 (260)	224 (147)	49 (69)	308
العاشر	460 (460)	433 (388)	361 (220)	277 (104)	460
المجموع	1571	1326	751	354	1571

*: تمثل الأعداد بين الأقواس القيم المتوقعة.

بلغت قيمة كاي تربيع (691,129) وهي أعلى من (16,919) عند مستوى (α=0,05)؛ مما يدل على وجود فروق ذات دلالةإحصائية بين الطلبة على مستويات التفكير الاحتمالي، تبعاً للمستوى الدراسي؛ أي أن توزيع الطلبة على المستويات، باستثناء المستوى الأول، يختلف باختلاف المستوى الدراسي، فقد بلغ عدد الطلبة الذين وصلوا المستوى الأول من الصف الثامن (416)؛ أي ما نسبته (100)%، وعدد الطلبة الذين وصلوا هذا المستوى من الصف السابع كان (387)؛ أي ما نسبته (100)%، وكان عدد طلبة الصف الثامن في المستوى الثاني (351)؛ أي ما نسبته (84,4)%، وفي الصف السابع (277)، أي ما نسبته (71,6)%، وكان عدد طلبة الصف الثامن في المستوى الثالث (94)؛ أي ما نسبته (22,6)%، بينما كان عددهم في الصف السابع (72)؛ أي ما نسبته (18,6)%، في حين أن عدد طلبة الصف الثامن في المستوى الرابع كان (17)؛ أي ما نسبته (4,1)%، بينما كان عددهم في الصف السابع (11)؛ أي بنسبة (2,8)%.

كما بلغ عدد الطلبة الذين وصلوا المستوى الأول من الصف التاسع (308)؛ أي ما نسبته (100)%، وعدد الطلبة الذين وصلوا هذا المستوى من الصف العاشر كان (460)؛ أي ما نسبته (100)%، وكان عدد طلبة الصف التاسع في المستوى الثاني (265)؛ أي ما نسبته (86)%، وفي الصف العاشر (433)؛ أي ما نسبته (94,1)%، وكان عدد طلبة الصف التاسع في المستوى الثالث (224)؛ أي ما نسبته (72,7)%، بينما كان عددهم في الصف العاشر (361)؛ أي ما نسبته (78,5)%، في حين أن عدد طلبة الصف التاسع في المستوى الرابع كان (49)؛ أي ما نسبته (15,9)%، بينما كان عددهم في الصف العاشر (277)؛ أي بنسبة (60,2)%.

ب. حسب النوع الاجتماعي

تم حساب التكرارات المشاهدة والمتوقعة للذكور والإناث في الصفوف السابع، والثامن، والتاسع، والعاشر، وذلك على كل مستوى من مستويات التفكير الاحتمالي، وتبين الجداول (4أ،و4ب، و4جـ، و4د، و4هـ) هذه النتائج.

جدول (4أ) جدول التكرارات المشاهدة والمتوقعة في كل مستوى من مستويات التفكير الاحتمالي للصف السابع تبعاً للنوع الاجتماعي

المستوى / النوع الاجتماعي	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
ذكر	184 (185)	135 (135)	40 (35)	7 (9)
أنثى	203 (202)	142 (142)	32 (37)	8 (6)

*: تمثل الأعداد بين الأقواس القيم المتوقعة.

بلغت قيمة كاي تربيع (2,5)، وهي أقل من (9,488) عند مستوى (α=0,05)؛ مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طلبة الصف السابع، على مستويات التفكير الاحتمالي تبعاً للنوع الاجتماعي، أي أن توزيع طلبة الصف السابع على المستويات الأربعة للتفكير الاحتمالي لا يختلف باختلاف النوع الاجتماعي.

جدول (4ب) جدول التكرارات المشاهدة والمتوقعة في كل مستوى من مستويات التفكير الاحتمالي للصف الثامن تبعاً للنوع الاجتماعي

المستوى / النوع الاجتماعي	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
ذكر	198 (198)	171 (165)	52 (44)	11 (8)
أنثى	218 (218)	180 (186)	42 (50)	6 (9)

*: تمثل الأعداد بين الأقواس القيم المتوقعة

بلغت قيمة كاي تربيع (5,27)، وهي أقل من (9,488) عند مستوى (α=0,05)، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طلبة الصف الثامن، على مستويات التفكير الاحتمالي

تبعاً للنوع الاجتماعي، أي أن توزيع الذكور والإناث لا يختلف على مستويات التفكير الاحتمالي في الصف الثامن.

جدول (4جـ) جدول التكرارات المشاهدة والمتوقعة في كل مستوى من مستويات التفكير الاحتمالي للصف التاسع تبعاً للنوع الاجتماعي

المستوى / النوع الاجتماعي	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
ذكر	147 (147)	129 (120)	123 (102)	32 (22)
أنثى	161 (161)	136 (145)	101 (122)	17 (27)

*: تمثل الأعداد بين الأقواس القيم المتوقعة.

بلغت قيمة كاي تربيع (17,42)، وهي أعلى من (9,488) عند مستوى (α=0,05)؛ مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طلبة الصف التاسع، على مستويات التفكير الاحتمالي، تبعاً للنوع الاجتماعي، ولصالح الذكور؛ أي أن توزيع الطلبة في الصف التاسع يختلف باختلاف النوع الاجتماعي.

جدول (4د) جدول التكرارات المشاهدة والمتوقعة في كل مستوى من مستويات التفكير الاحتمالي للصف العاشر تبعاً للنوع الاجتماعي

المستوى / النوع الاجتماعي	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
ذكر	220 (219)	211 (211)	199 (176)	183 (135)
أنثى	240 (241)	222 (222)	162 (185)	94 (142)

*: تمثل الأعداد بين الأقواس القيم المتوقعة.

بلغت قيمة كاي تربيع (39,17) وهي أعلى من (9,488) عند مستوى (α=0,05)؛ مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طلبة الصف العاشر، على مستويات التفكير الاحتمالي، تبعاً للنوع الاجتماعي، ولصالح الذكور؛ أي أن نسبة الطلبة الذكور أعلى من الإناث على اختبار التفكير الاحتمالي في الصف العاشر.

جدول (4هـ) جدول التكرارات المشاهدة والمتوقعة لتوزيع الطلبة على المستويات الأربعة للتفكير الاحتمالي حسب النوع الاجتماعي

المستوى / النوع الاجتماعي	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
ذكر	749 (749)	646 (632)	414 (358)	233 (169)
أنثى	822 (822)	680 (694)	337 (392)	121 (185)

*: تمثل الأعداد بين الأقواس القيم المتوقعة

بلغت قيمة كاي تربيع (63,45)، وهي أعلى من (9,488) عند مستوى (α=0,05)؛ مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلبة، على مستويات التفكير الاحتمالي، تبعاً للنوع الاجتماعي، ولصالح الذكور؛ أي أن نسبة الطلبة الذكور أعلى من الإناث على اختبار التفكير الاحتمالي.

ثالثاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

للإجابة عن السؤال الثالث:

* **ما مستوى أداء طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن في اختبار التفكير الاحتمالي؟** تم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات أفراد الدراسة حسب المستويات الدراسية، ويبين الجدول (5) هذه النتائج.

جدول (5) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لنتائج الطلبة في اختبار التفكير الاحتمالي حسب المستوى الدراسي والنوع الاجتماعي

المستوى الدراسي	عدد الطلبة			الوسط الحسابي			الانحراف المعياري		
	ذكر	أنثى	معاً	ذكر	أنثى	معاً	ذكر	أنثى	معاً
السابع	189	198	387	13,47	14,08	13,78	3,91	3,92	3,92
الثامن	196	220	416	15,18	15,54	15,37	3,69	3,88	3,79
التاسع	140	168	308	18,64	18,16	18,38	3,94	3,75	3,84
العاشر	224	236	460	27,43	19,25	23,24	2,92	4,45	5,57
الكلي	749	822	1571	19,06	16,79	17,87	6,76	4,53	5,81

يظهر من الجدول(5) أن الوسط الحسابي لعلامات الطلبة في الصف السابع كان(13,78)، وهو الأقل، يليه الوسط الحسابي لعلامات الطلبة في الصف الثامن(15,37)، ثم يليه الوسط الحسابي لعلامات الطلبة في الصف التاسع (18,38)، في حين أن الوسط الحسابي لعلامات الطلبة في الصف العاشر كان الأعلى (23,24)،

كما يلاحظ وجود تباين في الأوساط الحسابية في اختبار التفكير الاحتمالي بين الذكور والإناث في الصف العاشر.

رابعاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع:

للإجابة عن السؤال الرابع:

*** هل يختلف أداء طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن في اختبار التفكير الاحتمالي باختلاف المستوى الدراسي والنوع الاجتماعي؟** أجري تحليل التباين الثنائي على نتائج الطلبة في الصفوف، لاختبار الفرضية الصفرية الأولى، والتي نصت على أنه "لا توجد فروق جوهرية (α=0,05) في مستويات التفكير الاحتمالي بين طلبة المستويات الدراسية المختلفة"، ويبين الجدول (6) هذه النتائج.

جدول (6) نتائج تحليل التباين الثنائي لنتائج الطلبة في اختبار التفكير الاحتمالي حسب (متغيري النوع الاجتماعي والمستوى الدراسي والتفاعل بينهما)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة
النوع الاجتماعي	1423,36	1	1423,36	97,14	0,000
المستوى الدراسي	22961,15	3	7653,72	522,36	0,000
النوع الاجتماعي × المستوى الدراسي	5780,35	3	1926,78	131,50	0,000
الخطأ	22901,23	1563	14,65		
الكلي	53073,28	1570			

يظهر من الجدول (6) وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α=0,05) بين نتائج الطلبة في مستويات التفكير الاحتمالي، تعزى للنوع الاجتماعي، ولصالح الذكور. كما يظهر من الجدول (6) أيضاً وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α=0,05) بين نتائج الطلبة في مستويات التفكير الاحتمالي، تعزى للمستوى الدراسي.

وفي ضوء ذلك تم استخدام طريقة توكي، للمقارنة بين نتائج الطلبة في مستويات التفكير الاحتمالي، بين الصفوف الدراسية المختلفة، ويبين الجدول (7) نتائج المقارنات.

جدول (7) نتائج المقارنات البعدية (توكي) للفروق بين الأوساط الحسابية لنتائج الطلبة في اختبارالتفكير الاحتمالي في المستويات الدراسية المختلفة

المستوى الدراسي	الوسط الحسابي	العاشر	التاسع	الثامن	السابع
العاشر	23,24	–	*4,86	*7,87	*9,46
التاسع	18,38		–	*3,01	*4,60
الثامن	15,37			–	*1,59
السابع	13,78				–

*ذات دلالة إحصائية (α=0,05).

يظهر من الجدول (7) أن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية (α= 0,05) في مستويات التفكير الاحتمالي بين طلبة الصف العاشر الأساسي، وطلبة الصفوف التاسع، والثامن، والسابع، ولصالح طلبة الصف العاشر، وأن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية (α=0,05) في مستويات التفكير الاحتمالي بين طلبة الصف التاسع الأساسي والثامن الأساسي من جهة، وبين طلبة الصف التاسع الأساسي والسابع الأساسي من جهة أخرى، ولصالح طلبة الصف التاسع، وأن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية (α= 0,05) في مستويات التفكير الاحتمالي بين طلبة الصف الثامن الأساسي والسابع الأساسي، ولصالح طلبة الصف الثامن.

كما يلاحظ أن أقل فرق كان بين الصفين السابع والثامن (1,59)، في حين أن الفرق الثاني كان بين الصفين الثامن والتاسع (3,01)، وكان أعلى فرق بين الصفين العاشر والسابع (9,46).

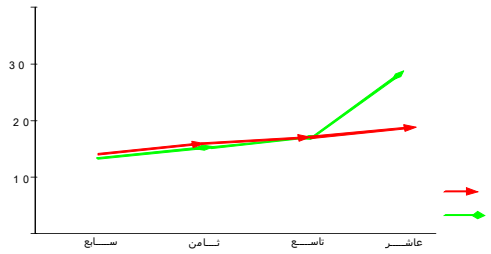
خامساً: النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس:

للإجابة عن السؤال الخامس:

*** هل هناك تفاعل بين النوع الاجتماعي والمستوى الدراسي على مستوى أداء طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن في اختبار التفكير الاحتمالي؟**

يظهر من نتائج الجدول (6) أيضاً، بالنسبة للتفاعل بين النوع الاجتماعي والمستوى الدراسي، أن قيمة (ف) المحسوبة (131,50)، وأن احتمالها (0,00) وهذا يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α=0,05)، تعزى إلى التفاعل بين النوع الاجتماعي والمستوى الدراسي في اختبار التفكير الاحتمالي، ويبين الشكل (2) التفاعل بين النوع الاجتماعي والمستوى الدراسي في اختبار التفكير الاحتمالي.

شكل(2) التفاعل بين النوع الاجتماعي والمستوى الدراسي في اختبار التفكير الاحتمالي



يظهر من الشكل (2) أن نتائج الإناث والذكور في الصفوف السابع، والثامن، والتاسع متقاربة، في حين أن نتائج الذكور في الصف العاشر جاءت أعلى من الإناث، مما جعل التفاعل أمراً حاصلاً.

مناقشة النتائـــــج:

لقد أبرزت الدراسة الحالية أن نسبة الطلبة الذين كانوا في المستوى الرابع (22,5%)، ونسبة الطلبة الذين كانوا في المستوى الثالث (47,8%)، كما بلغت نسبة الطلبة الذين كانوا في المستوى الثاني (84,4%)، في حين بلغت نسبة الطلبة الذين كانوا في المستوى الأول (100%)؛ وهذا يشير إلى أن الطلبة قد جاءوا في المستويات كلّها، ووصلوا جميعاً المستوى الأول، وتجاوزوه؛ إذ إن أكبر نسبة منهم جاءت في المستوى الثاني، كما أظهرت الدراسة أن هنالك قفزة في النسبة المئوية للطلبة في المستوى الرابع من مستويات التفكير الاحتمالي بين الصفين التاسع والعاشر، وكذلك في المستوى الثالث من مستويات التفكير الاحتمالي بين الصفين الثامن والتاسع؛ وربما يعود ذلك إلى المنهاج الذي يتناول مفهوم الاحتمال، والقدرة على تطبيق مفاهيمه الأساسية في الصف السابع، وتنتقل هذه الخبرة كما هي بتطوير بسيط في هذا المفهوم من المنهاج في الصف التاسع، في حين أن المنهاج في الصف العاشر الأساسي يتناول موضوعات مختلفة في الاحتمالات؛ مما يسهم في تطوير التفكير الاحتمالي لدى الطلبة، إلا أن المنهاج لا يتطرق لأي من موضوعات الاحتمال في الصف الثامن.

ومع أن التفكير الاحتمالي مكون رئيس للتفكير التحليلي، وأداة مهمة لحل مدى واسع من المسائل، إلا أنه لا يُعطى الاهتمام الكافي ضمن أهداف تدريس المرحلة الأساسية، وهذا يشير إلى عاملين هما: النضج والخبرة (التدريس)، ويلعبان دوراً مهماً يتضح في متغير المستوى الدراسي؛ فالطلبة في مرحلة العمليات المجردة التي تبدأ من سن الثالثة عشرة وتمتد إلى سنوات لاحقة، وتسمى بمرحلة العمليات الشكلية، أو مرحلة التفكير المنطقي، يُظهرون نمواً في المفاهيم والمبادئ، سواء كانت في نطاق المحسوس أو نطاق المجرد. كما أن التغيير الذي يحدث على العمليات ليس كمياً فحسب، بل هو نوعي أيضاً، إذ تتحول عملية التفكير، بعد أن كانت ترتبط بالعالم الخارجي، لتصبح عملية داخلية خاصة بالفرد، كما تنمو القدرة لديه على التفكير المنظم، والبحث في الأسباب المحتملة لحدوث ظاهرة ما. ويَظهر الفرد في هذه المرحلة التفكير الاحتمالي، حيث يعرف حقيقة أن الظواهر الطبيعية نفسها احتمالية، وأن أي مجملات يتم التوصل إليها، أو أي صيغة تفسيرية، يجب أن تتضمن اعتبارات احتمالية.

وحيث إن موضوع الاحتمالات يمثل أداة لتطوير قدرة الطلبة على التفكير الاحتمالي، فإن ذلك يتطلب من مصممي المناهج مراعاة الاستمرارية في تناول الاحتمال، وفي سياقات حياتية مختلفة، كما يتطلب الأمر تنويع طرق التدريس، بإتاحة الفرصة للطالب لتعلم التفكير الاحتمالي، من خلال الاستقصاء، والتجريب، باستخدام المواد الفيزيائية حوله.

كما ينبغي الاهتمام بالأسئلة التي توجه للطالب، والتي تتيح له أن يتصور ويقارن؛ مما يساعده في تطوير قدرته في التفكير الاحتمالي، والتحليل، وحل مسائل في تطبيقات حياتية كثيرة. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كويرالا[17]، التي أظهرت أن لجلسات التعلم أثراً في تطور التفكير الاحتمالي لدى المعلمين، وتتفق أيضاً مع دراسة جودينو وآخرين[12]، التي أظهرت أن تدريس الاحتمالات لمعلمي المرحلة الابتدائية، من خلال أسلوب المحاكاة، عمل على تعديل المفاهيم الاحتمالية الخاطئة، وتعزيز مقدرة المشاركين في التمييز بين الاحتمال النظري والاحتمال التجريبي.

وقد تبين من النتائج أيضاً اختلاف مستوى الأداء في التفكير الاحتمالي، باختلاف المستويات الدراسية المختلفة؛ إذ أظهرت الدراسة أن المتوسط الحسابي لأداء الطلبة في الاختبار ينمو مع تقدم المستوى الدراسي؛ إذ إن مستوى طلبة الصف العاشر كان الأعلى، تلاه الصف التاسع، ثم الصف الثامن، في حين أن مستوى طلبة الصف السابع كان الأقل؛ ويرجع ذلك إلى تدريس طلبة الصف العاشر الأساسي موضوع الاحتمالات في مناهج الرياضيات، والتي تشتمل على مفهوم الاحتمال، وقوانين الاحتمالات، والاحتمال المشروط، واستقلال الحوادث، بعكس طلبة الصف التاسع الأساسي الذين لم يتلقوا إلا مفاهيم أساسية في الاحتمالات (احتمال الحادث البسيط والمركب)، في حين أن طلبة الصف السابع الأساسي قد تعرضوا فقط إلى مفهوم احتمال الحادث (التجريبي النظري) وهذا يدل على تأثير تعليم الاحتمالات في نمو القدرة على التفكير الاحتمالي لدى الطلبة، وتسريع هذا النمو. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة واطسون وموريتز[25]، التي

أظهرت أن هناك تحسناً في تمثيل الاحتمالات عددياً مع المستوى الصفي، نتيجة التدريس. كما وافقت نتيجة هذه الدراسة نتيجة دراسة بتنام ورينيك[21]، التي أظهرت تحسن تفكير الطلبة في الرياضيات، نتيجة تعرضهم لبرنامج تدريسي يتضمن تفاعلاً مع المحتوى الرياضي، وتتفق أيضاً مع نتائج دراسة أحمد وآخرين[1]، التي أظهرت تحسن مستوى قدرة الطلبة في الصف العاشر على التفكير الاحتمالي، نتيجة تدريس موضوع الاحتمالات في المنهاج لهذا الصف.

كما أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن نتائج الطلبة الإناث والذكور في اختبار التفكير الاحتمالي، في الصفين السابع، والثامن، جاءت متقاربة، في حين جاء أداء الطلبة الذكور في اختبار التفكير الاحتمالي في الصفين التاسع والعاشر أعلى من أداء الطلبة الإناث، وقد اختلفت هذه النتيجة مع نتيجة الاختبار الدولي في الرياضيات لطلبة الثامن الأساسي؛ إذ أظهرت نتائج الاختبار تفوق الطلبة الإناث على الطلبة الذكور في الأردن، من خلال تأديتهم للاختبار الدولي للرياضيات؛ ولعل ذلك يتضح من النتائج التي حصل عليها الطلبة في الأردن في الامتحان الدولي للأعوام 1999، 2003[23، 24]. وربما يعود السبب في أن أداء الطلبة الذكور في اختبار التفكير الاحتمالي، في الصفين التاسع والعاشر، جاء أعلى من أداء الطلبة الإناث إلى أن الطلبة الذكور يبدؤون الاهتمام بالموضوعات التي تحتاج إلى إمعان التفكير، والاستنباط، والاستقصاء، في حين أن الإناث ينصب اهتمامهن على الموضوعات التي تحتاج التذكر والحفظ[11]، وهذه النتيجة تتفق مع عدد من الدراسات التي أظهرت تفوق الذكور على الإناث في الرياضيات[13]، وحيث إن الكثير من الباحثين عزى هذا الاختلاف إلى عوامل اجتماعية[5،10]، منها توقع الأداء الرياضي المتدني للإناث، فإنه يمكن تفسير النتيجة بأن الإناث قد تأثرن بالتوقعات الاجتماعية، كما تتفق هذه النتائج مع نظرية الذكاءات المتعددة، التي تظهر تفوق الذكور في التفكير المنطقي والحسابات[11].

كما أسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات علامات طلبة عينة الدراسة، في اختبار التفكير الاحتمالي، يعزى للتفاعل بين متغيري النوع الاجتماعي والمستوى الدراسي، ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أن الإناث يملن إلى أنماط تفكير تطبيقية أقل تعقيداً[11]، ومن المعروف أن الفرد يبدع عندما يؤدي مهام تتفق وتوجهاته وميوله؛ لذلك كان أداء الطلبة الذكور أعلى من أداء الطلبة الإناث، في التفكير الاحتمالي كونه نمطاً من أنماط التفكير في الرياضيات. واختلفت هذه النتيجة مع النتيجة التي حصلت عليها سميرة وآخران[1] في دراستها، التي أظهرت تفوق الإناث في التفكير الاحتمالي، وربما يعود هذا الاختلاف إلى جدية الطلبة الذكور في الإجابة عن أسئلة الاختبار، حيث ظهر الالتزام أثناء تطبيق الاختبار، إضافة إلى استفساراتهم عن إجابات الفقرات ومناقشتها بعد الانتهاء من الاختبار، والتي تظهر اهتمامهم وحماسهم في الإجابة عن فقراته.

وفي ضوء نتائج هذه الدراسة، فإن الحاجة تبدو ملحَة إلى ضرورة الاهتمام بتنمية التفكير الاحتمالي لدى الطلبة، وفي صفوف مختلفة، وذلك من خلال تزويدهم بخبرات في الاحتمال، وربطها بمواقف عملية في أماكن مختلفة من المنهاج، كما يتطلب ذلك أيضاً التركيز على الطرق التي تؤدي دوراً أساسياً في تنمية التفكير الاحتمالي وتوجيهه لدى الطلبة.

أما من الناحية البحثية، فإن هذه الدراسة تصلح أساساً لكثير من الدراسات اللاحقة، التي يمكن أن تدرس مستويات التفكير الاحتمالي، وعلاقتها بمستويات التفكير التناسبي، ومظاهر التفكير الرياضي. بالإضافة إلى ذلك فإنها تدعو إلى دراسة نوعية التعليم في مجال الاحتمالات، وأثره في تنمية مستوياته المختلفة.

المراجـــــع

[1] أحمد، سميرة؛ أبو زينة، فريد؛ عبد، إيمان (2009). *تطور القدرة على التفكير الاحتمالي لدى الطلبة الأردنيين عبر الصفوف من التاسع حتى الحادي عشر وعلاقة ذلك بنوع جنس الطالب ومساره الدراسي*. مجلة كلية التربية/ جامعة الإمارات العربية المتحدة، 26، ص 179– 204.

[2] الطيطي، سعيد (2004). *تحليل محتوى الإحصاء والاحتمالات في مناهج المدرسة الأردنية وفق معايير المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) لعام 2000*. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمَان العربية للدراسات العليا: عمَان، الأردن.

[3] عبد، إيمان (2006). *مستويات الاستدلال التناسبي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن*. دراسات، 36، ص 28– 40.

[4] مقيبل، ندى بنت علي (2006). *أثر تعلم الاحتمالات باستخدام محاكاة الحاسوب على التفكير الاحتمالي لدى الطلبة واتجاهاتهم نحو الاحتمالات*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة السلطان قابوس: مسقط، سلطنة عمان.

[5] Ambrose, R., Levi, L. & Fennema, E., 1997. The Complexity of Teaching for Gender Equity. In J. Trentacost & M. J. Kenney (Eds.), *Multicultural and Gender Equity in the Mathematics Classroom: The Gift of Diversity* 236-242. 1997

Education. 3, 149-155. Honolulu, HI: University of Hawaii.

[18] Konold, K.; Pollatsek, A.; Well, A.; Lohmeier, J. & Lipson, A. (1993). *Inconsistencies in Students' Reasoning about Probability*. Journal for Research in Mathematics Education. 24 (5), 392-414.

[19] National Council of Teacher of Mathematics (NCTM, 1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. NCTM.

[20] National Council of Teacher of Mathematics (NCTM, 2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.

[21] Putnam, Ralph T. & Reineke, James W. (1993). *Learning to attend to Students' Mathematical Thinking: Case Study of Collaboration*. Elementary Subjects Center Series. Center for the Learning and Teaching of Elementary Subjects, Institute for Research on Teaching, 252 Erickson Hall, Michigan State University, East Lansing.

[22] Polaki, Mokaeane V. (2002). *Using Instruction to Identify Mathematical Practices Associated With Basotho Elementary Students' Growth in Probabilistic Thinking*. Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education. 2 (3), 357-370.

[23] *Trends in International Mathematics and Science Study*. TIMSS, 1999.

[24] *Trends in International Mathematics and Science Study*. TIMSS, 2003.

[25] Watson, Jane M. & Moritz, Jonathan B. (2002). *School Students' Reasoning About Conjunction And Conditional Events*. INT. J. Math. Educ. Sci. Techno. 33 (1), 59-84.

[26] Williams, J. S. & Amir, G. S. (1995). *11-12 Year old Children's Informal Knowledge and Its Influence on their Formal Probabilistic Reasoning*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. (San Francisco, CA, April 18-22, 1995).

Yearbook. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

[6] Amit, M.; Jan, I. (2006). *Auto Didactic Learning of Probabilistic Concepts through Games*. Proceedings 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. 2, 49-56.

[7] Beck, Sarah R.; Robinson, Elizabeth J.; Carroll, Daniel J. & Apperly, Ian A. (2006). *Children's Thinking about Counterfactuals and Future Hypotheticals as Possibilities*. Child Development. 77(2), 413-426.

[8] Brain, Greer (2001). *Understanding Probabilistic Thinking: The Legacy of Efraim Fischbein*. Educational Studies in Mathematics. 45, 15-33.

[9] Copeland, Richard W. (1979). *How Children Learn Mathematics*. Third Edition, London: Collier Macmillan Publishers.

[10] Fennema, E., Carpenter, T.P. (1998). *New Perspectives on Gender Differences in Mathematics: An Introduction and a Reprise*. Educational researcher. 27(5), 4-11, 19-22.

[11] Gallagher, A., Kaufman, J. (2005). *Gender Differences in Mathematics*. Cambridge University Press.

[12] Godino, J. D.; Canizares, M.; Diaz, C. (2003). *Teaching Probability to Pre-service Primary School Teachers through Simulation*. URL:http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/3/3989.pdf.

[13] Hyde, J. S. & Jaffee, S. (1998). *Perspectives from Social and Feminist Psychology*. Educational researcher. 27(5), 14-16.

[14] Jones, Graham A.; Langrall, Cynthia W. &Thornton, Carol A. (1997). *A Framework for Assessing and Nurturing Young Children's Thinking in Probability*. Educational Studies in Mathematics. 32, 101-125.

[15] Jones, Graham A.; Tarr, James E.(1997). *A Framework for Assessing Middle School Students' thinking in Conditional Probability and Independence*. Mathematics Education Research Journal. 9, 39-59.

[16] Jones, Graham A.; Langrall, Cynthia W. & Thornton, Carol A. (1999). *Students' Probabilistic Thinking in Instruction*. Journal for Research in Mathematics Education. 30 (5), 487-519.

[17] Koirala, H. P. (2003). *Secondary School Mathematics Pre-service Teachers' Probabilistic Reasoning in Individual and Pair Settings*. In N. A. Pate man, B. J. Dougherty & J. Zilliox (Eds). Proceedings of the Twenty Seventh Annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics