مستوى تمكُّن طلبة الصف الثالث الثانوي لتفكير الاستدلالي الرياضي

د/ ظافر بن فراج الشهري
أستاذ الرياضيات التربوية المشارك
كلية التربية – جامعة الملك خالد

المستخلص: هدفت الدراسة إلى تعرُّف مستوى تمكُّن طلبة الصف الثالث الثانوي للتفكير الاستدلالي الرياضي، ومدى تأثر هذا المستوى باختلاف النوع الاجتماعي، ونوع التعليم. ولتحقيق ذلك، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي (المسحي) القائم على وصف الواقع وتحليله من خلال إعداد اختبار في التفكير الاستدلالي الرياضي، تم تطبيقه على عينه عشوائية مقدارها (٦٦٨) طالبًا وطالبة بمدينة تبوك. وقد أسفرت نتائج الدراسة عن تدنٍّ في مستوى تمكُّن العينة للتفكير الاستدلالي الرياضي ونمطيه الاستقرائي والاستنباطي، أي ما متوسط نسبته (٣٧,٥٪)، وهذه النسبة لا ترقى إلى الحد الأدنى لمستوى التمكُّن (٧٥٪) المقبول تربويًا في كثير من الدراسات التربوية. كما أسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين متوسطات درجات العينة في مستوى تمكُّنها للتفكير الاستدلالي الرياضي ككل والتفكير الاستدلالي الاستنباطي لصالح الطلاب؛ في حين لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات العينة في مستوى تمكُّنها للتفكير الاستدلالي الاستقرائي. وأيضًا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات العينة في تمكُّنها للتفكير الاستدلالي الرياضي ونمطيه، لصالح التعليم الحكومي. وقد ذُيِّلت الدراسة بمجموعة من التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: التفكير الاستدلالي (الاستقرائي/الاستنباطي) الرياضي، التعليم الثانوي.

***Abstract*:** The study aimed to identify the level of mastering mathematical reasoning thinking (inductive and deductive thinking) of the third grade secondary education students, and its relationship to the social and education types. To achieve that, the researcher used an analytical descriptive approach (survey) based on the description of the reality and its analysis through a prepared test in mathematical reasoning thinking. A total of random sample (668) students in Tabuk city participated in this study, including (444) male and (224) female students enrolled in the third grade secondary education. The study results showed that the mastery level of mathematical reasoning thinking for the sample was low, percentage average (37.5%), which is lower than the educationally acceptable level (75%). There were statistically significant differences at the level (0.05) between scores-means of the sample regarding the mathematical reasoning thinking and its deduction type in favor of the male students; while there were no statistically significant differences at the level (0.05) between scores-means of the sample of inductive reasoning thinking level regarding the social type (male - female). Also, there were statistically significant differences at the level (0.05) between scores-means of the sample of mathematical reasoning thinking and its two types regarding the education type (public - private) in favor of the public education. Related recommendations and suggestions for further research were discussed.

***Keywords*:** Mathematical reasoning (inductive/deductive) thinking, secondary education.

مدخل إلى الدراسة:

مقدمة الدراسة:

للرياضيات ميزة فريدة بين العلوم الأخرى، ومكانة جلية في شتى مناحي الحياة، وأثر قد يمتد في مناشط حياة الإنسان كافة، وأهمية ترتبط بمهارات التفكير وأنماطه المختلفة، باعتبار التفكير أساسًا للتطور المعرفي، الذي يسمح للمتعلم باستخدام أقصى قدراته العقلية، لمواجهة مواقف الحياة على نحو إيجابي، واتخاذ القرارات المناسبة، وحل المشكلات المرتبطة بإعداد العملية التعليمية–التعلمية وتنفيذها وتقويمها.

والتفكير سمة إنسانية ميز الله بها الإنسان عن غيره من الكائنات الحية الأخرى. كما أنه سلسلة من الأنشطة العقلية، يقوم بها دماغ الإنسان عند تعرضه لمثير ما يتم استقباله عن طريق واحد أو أكثر من الحواس الخمس بهدف الحصول على نتيجة أو قرار أو حل مشكلة ما (أبو شماله، ٢٠٠٣؛ جروان، ٢٠١٠؛ مجيد، ٢٠٠٨). وإن كان من إضافة إلى هذه الأنشطة العقلية أو القدرات الذهنية، فهو الجهد الذي يبذله الفرد عند النظر إلى الأمور، حيث يأخذ ذلك الجهد صورًا مختلفة كالمقارنة، والاستنباط، والتحليل، والتركيب، والتقويم، واتخاذ القرار (البكر، ٢٠٠٧). ويقود هذا إلى القول بأن التفكير عملية تتضمن سلسلة من الأنشطة العقلية المعرفية التي يستخدمها المتعلم عند مواجهته لموقف ما، ومعالجته بأساليب علمية من خلال استخدام ما لديه من: معارف، ومعلومات، ومهارات، وقدرات بصرية، واستدلالية، وناقدة، وإبداعية.

وتتضح الفكرة جليًا عندما يتأمل الإنسان في آيات الله سبحانه وتعالى المتضمنة الحث على التفكير سواء بالنظر أم التفكر أم التعقل أم التأمل أم التدبر، ومنها، قول الله تعالى: ﴿يُنْبِتُ لَكُم بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالأَعْنَابَ وَمِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ﴾ (سورة النحل، الآية ١١)، وقوله تعالى: ﴿أَوَلَمْ يَتَفَكَّرُوا فِي أَنفُسِهِمْ مَا خَلَقَ اللَّهُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ وَأَجَلٍ مُّسَمًّى وَإِنَّ كَثِيرًا مِّنَ النَّاسِ بِلِقَاءِ رَبِّهِمْ لَكَافِرُ نَ﴾ (سورة الروم، الآية ٨)، وقوله تعالى: ﴿قُلْ إِنَّمَا أَعِظُكُمْ بِوَاحِدَةٍ أَنْ تَقُومُوا لِلَّهِ مَثْنَىٰ وَفُرَادَىٰ ثُمَّ تَتَفَكَّرُوا مَا بِصَاحِبِكُمْ مِنْ جِنَّةٍ إِنْ هُوَ إِلَّا نَذِيرٌ لَكُمْ بَيْنَ يَدَيْ عَذَابٍ شَدِيدٍ﴾ (سورة سبأ، الآية ٤٦)، وقوله تعالى: ﴿إِنَّهُ فَكَّرَ وَقَدَّرَ فَقُتِلَ كَيْفَ قَدَّرَ﴾ (سورة المدّثر، الآيتان ١٨، ١٩)، وقوله تعالى: ﴿ أَفَلَا يَنْظُرُونَ إِلَى الْإِبِلِ كَيْفَ خُلِقَتْ ، وَإِلَى السَّمَاءِ كَيْفَ رُفِعَتْ، وَإِلَى الْجِبَالِ كَيْفَ نُصِبَتْ ، وَإِلَى الْأَرْضِ كَيْفَ سُطِحَتْ﴾ (سورة الغاشية، الآيات ١٧–٢٠). والآيات القرآنية التي تحث على التفكير بمهاراته وأنماطه المختلفة كثيرة، والعقل من أهم الخصائص التي تميز الإنسان عن غيره من المخلوقات؛ فوجود الإنسان مرتبط بنشاطه العقلي وقدرته على التعامل بذكاء مع الأمور من حوله؛ فالإنسان يتعلم أكثر ما يتعلمه عن طريق التفكر، والتفكير دومًا يرتبط بحل موقف أو مشكلة ما (أبو جلالة، ٢٠١٢)؛ فالمتعلم يبحث عن المعرفة، ولا بد من إتاحة الفرصة له لممارسة مهارات التفكير وأنماطه لكي يصبح إيجابيًا في اتخاذ قراراته المناسبة، وحل مشكلاته اليومية.

والمتأمل جيدًا في طبيعة الرياضيات يجد أن النظم الرياضية بنى استدلالية، والرياضيات ذاتها تتمتع في جوهرها بطبيعة تفكير استدلالية، وصفت بالبناء الاستدلالي الذي يبدأ من مقدمات مسلّم بصدقها وصحتها، وتشتق منها النتائج باستخدام قواعد منطقية. كما أن الرياضيات بما من المواقف المشكلة ما يجعل دارسيها يتدربون على إدراك العلاقات بين عناصرها، والتخطيط لحلها واكتساب البصيرة الرياضية، والفهم العميق الذي يقود إلى حل هذه المواقف المشكلة (عبيد والمفتي وإيليا، ٢٠٠٠). ويمثل هذا التفكير أحد سمات الرياضيات؛ فبدوره يوظف التنظيم البنائي الذي تربط به أجزاء الرياضيات ببعضها ببعض، كما أن تدريسها ضروري؛ من أجل تدريس المهارات الأساسية التي يتعلم الطلاب من خلالها التفكير بطريقة منطقية (بدوي، ٢٠٠٨).

والاستدلال له أهمية فريدة في العملية التعليمية–التعلمية؛ فلا يمكن تصور عمل استدلالات بدون الاستعانة بالرياضيات، كما أنه لا يمكن العمل في الرياضيات دون استخدام الاستدلال (Steen, 1999)؛ فالتفكير الاستدلالي الرياضي له أهمية كبيرة عن بقية أنماط التفكير الرياضي الأخرى (عبيد وآخران، ٢٠٠٠)؛ فيُعد بمثابة دعامة أساسية لفهم الطلاب للرياضيات، وبمثابة الهدف الرئيس في تعليم الرياضيات وتعلمها، شريطة أن تكون الأنشطة التعليمية المرتبطة بتنميته جزءًا أساسيًا في المناقشات الصفية، وألا تكون كأنشطة خاصة يتم إدراجها لأوقات خاصة في أجزاء محددة من المنهج (National Council of Teachers of Mathematics-NCTM, 2000). كما أنه يستخدم بوصفه أسلوبا لحل المشكلات والتنبؤ بالنجاح، بالإضافة إلى أنه – باعتباره منهجا– يسهم إثراء العلم من خلال اكتشاف حقائق جديدة من الحقائق المتاحة (قريني، ٢٠٠٥).

والمتأمل في الأدبيات التربوية المرتبطة بمهارات التفكير الاستدلالي وأنماطه، يجد تنوعا في الطرح والتصنيف، ولعلَّ ذلك له مبرراته التخصصية أو الفلسفية، حيث أشار (السرور، ٢٠٠٥؛ عبد الكريم، ٢٠٠٢؛ العتيبي، ٢٠٠١) أن مهارات الاستدلال أو أنماطه تتمثل في: الاستدلال الاستقرائي، والاستدلال الاستنباطي، والاستدلال الاستنتاجي، والاستدلال القياسي، والاستدلال التناسبي، والاستدلال الاحتمالي، والاستدلال التبادلي، والاستدلال الارتباطي، والاستدلال الهرمي، والاستدلال المتعلق بالتحكم وضبط المتغيرات. وقد أوردت بعض الأدبيات التداخل بين الاستدلال الاستنباطي، والاستدلال القياسي، والاستدلال الاستنتاجي، وقد يكتفى بالاستدلال الاستنباطي لتضمنه البقية، حيث يرى البعض أن الاستدلال القياسي مرادفًا للاستدلال الاستنتاجي، ولكن الاستنتاج لم يحظ باهتمام واسع وقد أهمل في الكثير من الأدبيات التربوية، حيث ركزت على نمطي الاستقراء والاستنتاج (أبو شمالة، ٢٠٠٣)، وأخرى أظهرت القدرة على اشتمال مفهوم الاستدلال الرياضي على نمطين من الاستدلال، الأول: الاستقراء، أو الاستدلال الاستقرائي؛ والأخر: الاستنباط، أو الاستدلال الاستنباطي، ومع ذلك مازال النقاش قائمًا حول عدد قدرات، أو مهارات التفكير الاستدلالي الفرعية، واختلف الباحثون والمهتمون تحديد مهارات أو أنماط التفكير الاستدلالي، وهناك عدد من الأدبيات النظرية والبحثية اقتصرت التفكير الاستدلالي على هاتين المهارتين أو هذين النمطين: الاستقراء والاستنباط (أبو ناشي، ٢٠١٥؛ حمادة، ٢٠٠٥؛ سليمان، ٢٠١١؛ السيد، ٢٠٠٩؛ عبيد وآخران، ٢٠٠٠؛ Hunt, 1989; Kazdin, 2000; Watters & English, 1995).

كما أن التفكير الاستدلالي الرياضي يظهر في بعض الأدبيات التربوية جليًا، في حين يأتي في أدبيات أخري ضمن بعض أساليب التفكير الرياضية الأخرى، بالرغم من كونه المكون الرئيس للتفكير، وله ارتباط وثيق بالذكاء العام؛ فهو يمثل مهارة أو نمطًا في التفكير الناقد، بل مكونًا رئيسًا في التفكير الرياضي، وأحد النواتج المهمة في تربويات الرياضيات، حيث أصبح الاستدلال في عدد من الأدبيات التربوية والتعلمية البديل للمستويات المعرفية العليا لبلوم وزملائه (التحليل، والتركيب، والتقويم)؛ أي أنه يمثل القاسم المشترك بين التحصيل والتفكير الناقد. وقد أشار السيد (٢٠٠٩) أن التفكير الاستدلالي الرياضي يتمثل في القدرة على الذهاب فيما وراء المعلومات المعطاة؛ لتوليد استنتاجات عامة جديدة بطريقة منطقية من خلال ملاحظة عدد من الحالات الخاصة متمثلًا في التفكير الاستدلالي الاستقرائي. وأضاف الشهري (٢٠٠٨) أن هذا النوع من التفكير الاستدلالي يتدرج وفق إجراء معين من الخاص إلى العام، يُعرض فيه عددٌ كافٍ من الأمثلة واللا أمثلة للخلوص إلى التعميمات المطلوبة، أي يتم الوصول إلى حالة عامة من دراسة عدد كاف من الحالات الفردية التي تشترك خاصية واحدة. كما ذكر السيد (٢٠٠٩) أن الشق الآخر من هذا التفكير الاستدلالي يتمثل أيضًا في القدرة على التدليل وتقديم الحجج القوية المبرهنة على صحة الاستنتاج مستعينًا بالقواعد والنظريات والمبادئ والمسلمات بطريقة منطقية، ممثلًا ذلك في التفكير الاستدلالي الاستنباطي. وعليه، يُعد التفكير الاستدلالي الاستنباطي مكملًا للتفكير الاستدلالي الاستقرائي، أي أن كلًا من التفكيرين: الاستدلالي الاستقرائي، والاستنباطي يمثلان نمطين أساسيين للتفكير الاستدلالي الرياضي؛ فهما يرتبطان ببعضهما ارتباطًا وثيقًا؛ حيث يبدأ المتعلم بملاحظة الأمثلة، ومن ثم يصل إلى القاعدة، أي ينتقل تفكير المتعلم من التفكير الخاص (الجزئي) إلى التفكير العام (الكلي)، بمعنى آخر التفكير الاستدلالي الاستقرائي يبدأ عند المتعلم من الخبرة الحسية المباشرة إلى التجريد (حقائق، ومفاهيم، و تعميمات، وقوانين، نظريات). أما النمط الأخر، التفكير الاستدلالي الاستنباطي فيكون عكس الفكرة، حيث يتم القياس من حالة عامة على حالات فردية، أي من الكل إلى الجزء، أو من التجريد إلى الخبرة الحسية المباشرة.

وبالرغم من أهمية التفكير الاستدلالي الرياضي، فإنه مازال هناك ندرة في تقصيه ودراسته، وبخاصةٍ الدراسات التي كان مجال اهتمامها طلبة المرحلة الثانوية. ومن الدراسات التي اهتمت بالتفكير الاستدلالي: دراسة أبو الجديان (١٩٩٩) التي هدفت إلى تعرُّف قدرات التفكير الاستدلالي (الاستقراء والاستنباط و الاستنتاج) لدى عينة من طلبة الصف الحادي عشر المتفوقين دراسيًا والعاديين بالمرحلة الثانوية بقطاع غزة، مقدارها (٥٧٨) طالبًا وطالبة، وتم تطبيق اختبار في التفكير الاستدلالي بأنماطه الثلاثة، حيث أظهرت النتائج أن مستوى العينة في القدرات الاستدلالية في كلٍّ من الاستدلال ككل، وأنماطه على التوالي (٥٧,٥٪، ٥٩,٧٪، ٤٥,٤٪، ٦٦,٦٪). كما توجد فروق دالة إحصائيًا بين درجات متوسطات العينة لصالح الطلبة المتفوقين في جميع قدرات التفكير الاستدلالي وفي الاختبار ككل، ويوجد كذلك فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات الطلبة المتفوقين دراسيًا من القسم العلمي والأدبي لصالح طلبة القسم العلمي، وفروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات الطلبة العاديين دراسيًا من القسم العلمي والأدبي وذلك لصالح طلبة القسم العلمي. كما لا يوجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات العينة يعزى إلى النوع الاجتماعي (الجنس).

وفي دراسة العتيبي (٢٠٠١) التي هدفت إلى تعرُّف فاعلية برنامج مقترح لتنمية مهارات التفكير الاستدلالي (الاستقرائي – الاستنباطي – الاستنتاجي) لدى عينة من طلاب الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض، حيث تكونت العينة من (٢٤) طالبًا، قُسمت إلى مجموعتين: تجريبية، وضابطة، وتم تنفيذ تجربة الدراسة متضمنة اختبارًا في قياس قدرات التفكير الاستدلالي، أظهرت نتائجها عن تحسن مستوى طلاب المجموعة التجريبية الذين تعرضوا لدراسة البرنامج دون غيرهم من طلاب المجموعة الضابطة في مهارات التفكير الاستدلالي. ومن الدراسات أيضًا دراسة قوتيرز، وبيق، ولوري (Gutierrez, Pegg & Lawrie, 2004) التي اهتمت بوصف الاستدلال والقدرة على البرهنة لدى طلاب المرحلة الثانوية، حيث أظهرت نتائجها عن تدنٍ في مستوى طلاب المرحلة الثانوية في الاستدلال الرياضي. في حين أجرت سيد (٢٠٠٥) دراسة كان من أهدافها تعرُّف فاعلية استخدام نظرية ريجلوث التوسعية في تدريس الهندسة لتنمية التفكير الاستدلالي لدى عينة من طلاب الصف الثاني الإعدادي بجمهورية مصر العربية، وأظهرت النتائج عن تحسن مستوى الطلاب الذين تم تدريسهم من خلال نظرية ريجلوث التوسعية دون غيرهم من الطلاب في مهارات التفكير الاستدلالي. وقد أوصت دراسة لاوسون (Lawson, 2005) بضرورة تنمية الاستدلال الاستقرائي والاستدلال الاستنباطي لدى طلاب مراحل التعليم المختلفة لاكتساب المعرفة العلمية وإمكانية تطبيقها في حياتهم اليومية.

كما هدفت دراسة نجم (٢٠٠٧) إلى تعرُّف مستوى التفكير الرياضي (البصري، والاستدلالي، والناقد، والإبداعي) وعلاقته ببعض الذكاوات لدى عينة مقدارها (٣٦٢) طالبًا وطالبة من الصف الحادي عشر في المدارس الحكومية برفح- غزة، وتم تطبيق تجربة الدراسة متضمنة اختبارًا في مهارات التفكير الرياضي، أظهرت نتائجها أن أقل مستويات التفكير الرياضي كان التفكير الاستدلالي؛ أي ما نسبته (٢١,٤١٪). كما أنه لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) في مستوى التفكير الاستدلالي لدى العينة تعزى للجنس، حين توجد بالنسبة لنوعية القسم لصالح القسم العلمي.

وقد أجرى السيد (٢٠٠٩) دراسة هدفت إلى تحديد مدى إتقان معلمي الرياضيات بمرحلة التعليم الإعدادي الحكومي والخاص للاستدلال الرياضي بصفة عامة، ونمطيه الاستقرائي والاستنباطي بصفة خاصة، حيث تم تطبيق أداة الدراسة متمثلة في اختبار تحصيلي على عينة قدرها (٢٧) معلمًا ومعلمة من معلمي الرياضيات بالتعليم الإعدادي الحكومي (١٧) والتعليم الإعدادي الخاص (١٠) بمدينة المنصورة. وأسفرت النتائج عن تدنٍ في مستوى إتقان الاستدلال الرياضي بنمطيه الاستقرائي والاستنباطي لدى عينة الدراسة. كما وجدت فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات العينة في مدى إتقانها للاستدلال الرياضي، ونمطيه لصالح معلمي التعليم الحكومي.

كما أجرت العتيبي (٢٠٠٩) دراسة كان من أهدافها تعرُّف قدرة طالبات الصف السادس الابتدائي على التفكير الاستدلالي وعلاقته بتحصيلهن في مادة العلوم بمدينة مكة المكرمة، على عينة عشوائية طبقية تكونت من (٨٥٣) طالبة، وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي من خلال بناء مقياس للتفكير الاستدلالي. وكشفت النتائج عن تدنٍ في مستوى قدرة التفكير الاستدلالي لدى أفراد العينة، عدم وجود علاقة ارتباطية بين التفكير الاستدلالي والتحصيل الدراسي.

وعليه، فإن للتفكير الاستدلالي الرياضي أهمية في شتى مراحل التعليم العام، وبالذات المرحلة الثانوية؛ فهو جزءٌ من البنية الرياضية، بل يمثل الرياضيات ذاتها. كما أن لنمطيه الاستقرائي والاستنباطي أهمية ملموسة في مناهج الرياضيات وأساليب تعليمها وتعلمها؛ ولعلَّ الدراسة الحالية لها خصوصيتها فيما يتعلق بالمكان والزمان، ونوع الأداة، والعينة، والمتغيرات، وهذا ما يميزها عن غيرها من الدراسات السابقة.

مشكلة الدراسة:

من خلال ما سبق يتَّضح أهمية التفكير الاستدلالي الرياضي بوصفه بنية رياضية، وأهميته في تعليم الرياضيات وتعلمها، وما أكدته نتائج الدراسات السابقة وتوصياتها، مثل دراسات كلٍّ من: (السيد، ٢٠٠٩؛ الشهري، ٢٠٠٨؛ عبد القادر، ٢٠٠٦؛ العتيبي، ٢٠٠١؛ العتيبي، ٢٠٠٨؛ العسيري، ٢٠١٤؛ الغامدي، ٢٠٠٩؛ نجم، ٢٠٠٧) على أهمية التفكير الاستدلالي أو أحد نمطيه لدى الطلبة، وأهمية الاستمرارية في البحث والتقصي عنه، حيث تبدو الدعوة على المستوى العربي أكثر إلحاحًا، والمجتمع السعودي أحد هذه المجتمعات العربية.

كما أن هناك ندرة في الدراسات الميدانية المتخصصة باللغة العربية التي تناولت التفكير الاستدلالي الرياضي في أدبيات تربويات الرياضيات بمراحل التعليم العام بصفة عامة، والمرحلة الثانوية بصفة خاصة، وبخاصةٍ أن هذه المرحلة تُعد فترة انتقالية بين التعليمين المدرسي والجامعي؛ وبما أن الصف الثالث الثانوي هو نهاية لهذه المرحلة، وبحكم خبرة الباحث مع هذه المرحلة التعليمية، وفي مدينة تبوك بالذات،

تأتي هذه الدراسة لتعرُّف مستوى تمكُّن طلبة الصف الثالث الثانوي بمدينة تبوك للتفكير الاستدلالي الرياضي، وعلاقته بمتغيري النوع الاجتماعي ونوع التعليم.

أهداف الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن الآتي:

١) مستوى تمكُّن طلبة الصف الثالث الثانوي للتفكير الاستدلالي الرياضي.

٢) مدى تأثر مستوى تمكُّن طلبة الصف الثالث الثانوي للتفكير الاستدلالي الرياضي بمتغيري النوع الاجتماعي ونوع التعليم.

أسئلة الدراسة:

تسعى الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة الآتية:

١) ما مستوى تمكُّن طلبة الصف الثالث الثانوي للتفكير الاستدلالي الرياضي؟

٢) هل توجد فروق دالة إحصائيًا في مستوى تمكُّن طلبة الصف الثالث الثانوي للتفكير الاستدلالي الرياضي تعزى للنوع الاجتماعي؟

٣) هل توجد فروق دالة إحصائيًا في مستوى تمكُّن طلبة الصف الثالث الثانوي للتفكير الاستدلالي الرياضي تعزى لنوع التعليم؟

فروض الدراسة:

في ضوء أسئلة الدراسة وخلفيتها النظرية والبحثية، صيغت الفروض الآتية:

١) مستوى تمكُّن طلبة الصف الثالث الثانوي للتفكير الاستدلالي الرياضي لا يرقى إلى المستوى المقبول تربويًا.

٢) لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) في مستوى تمكُّن طلبة الصف الثالث الثانوي للتفكير الاستدلالي الرياضي تعزى للنوع الاجتماعي.

٣) لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) في مستوى تمكُّن طلبة الصف الثالث الثانوي للتفكير الاستدلالي الرياضي تعزى لنوع التعليم.

أهمية الدراسة:

نبعت أهمية هذه الدراسة في أنها:

١) ترتبط بأحد أهم الموضوعات الحيوية في تعليم الرياضيات وتعلمها، وأهم مهارات التفكير بصفة عامة، والتفكير الناقد أو التفكير الرياضي بصفة خاصة لدى طلبة المرحلة الثانوية.

٢) تُقدم اختبارًا في قياس التفكير الاستدلالي الرياضي، ونمطيه الاستقرائي والاستنباطي لطلبة الصف الثالث الثانوي؛ مما يساعد معلمي الرياضيات ومعلماتها في تحديد مستوى التفكير الاستدلالي لدى الطلبة، والاسترشاد بهذا الاختبار لبناء اختبارات أخرى باختلاف محتويات الرياضيات والصفوف التعليمية.

٣) تعطي نتائجها صورة واضحة عن الواقع الفعلي للمناهج الدراسية، ومدى إسهامها في تنمية التفكير الاستدلالي الرياضي لدى طلبة الصف الثالث الثانوي، ومدى استخدام معلمي هذه المناهج ومعلماتها لاستراتيجيات أوطرائق تدريس تساعد على تنمية التفكير الاستدلالي لدى الطلبة؛ مما يساعد القائمين عليها بتطويرها، وتحديد أوجه القصور ومكامن القوة في هذه المناهج بحيث تعزز نقاط القوة وتعالج نقاط الضعف.

٤) تتقصى موضوعًا ندرت أو قلت فيه الدراسات الميدانية باللغة العربية، يمكن أن تفيد نتائجه إجراء مزيد من الدراسات الميدانية على مستوى المجتمع المحلي وفي بيئات ومجتمعات مشابهة.

حدود الدراسة:

تحددت نتائج هذه الدراسة في الآتي:

١) النتائج التي خلصت إليها وإمكانية تعميمها على طبيعة العينة، حيث طبقت على ما نسبته (١٥٪) من طلاب وطالبات التعليم الثانوي (الحكومي والخاص) بالصف الثالث الثانوي بمدينة تبوك.

٢) مستوى تمكُّن الطلبة للتفكير الاستدلالي المقبول تربويًا (٧٥٪)، الذي اعتمدت عليه كثير من الدراسات التربوية بوصفه حدا أدنى للأداء أو التمكُّن (سليمان، ٢٠١١).

٣) التفكير الاستدلالي الرياضي، ونمطيه الاستقرائي والاستنباطي كونهما السائدين على الساحة البحثية والأكثر ارتباطًا بالإنتاج الاستدلالي.

٤) فترة التطبيق، التي تمت بنهاية الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي(١٤٣٦/٣٥هـ)الموافق (٢٠١٥/١٤م).

مصطلحات الدراسة:

تضمنت مصطلحات الدراسة التعريفات الآتية:

التفكير الاستدلالي الرياضي (Mathematical Reasoning Thinking): هو "عملية عقلية تتضمن مهارتين فرعيتين هما: الاستقراء، والاستنباط، واللتين تبدوان في كل نشاط عقلي معرفي يمتاز باستقراء القاعدة من جزئياتها، واستنباط الجزء من الكل" (العتيبي، ٢٠٠١، ص. ٥)، و"نشاط عقلي يتضمن مجموعة من العمليات العقلية التي تؤدي إلى توليد وتقييم الحجج والافتراضات والبحث عن الأدلة والخلوص إلى النتائج والتعرف إلي الارتباطات والعلاقات السببية" (جروان، ٢٠١٠، ص. ٢٥٧)، و"نمط من التفكير يسير بخطوات متعددة مستخدمًا أكبر كمية من المعلومات بهدف الوصول إلى حلول تقاربية سواء كانت الحلول إنتاجية أم انتقائية" (أبو ناشي، ٢٠١٥، ص. ٢٣٨). ويُعرَّف التفكير الاستدلالي الرياضي إجرائيًا، بقدرة طالب/طالبة الصف الثالث الثانوي على الاستقراء والاستنباط من خلال مقرر الرياضيات، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب/تحصل عليها الطالبة في اختبار التفكير الاستدلالي الرياضي المعد لهذا الغرض.

التفكير الاستدلالي الاستقرائي (Inductive Reasoning Thinking): يُقصد بالاستقراء في اللغة: "التتبع من استقرأ الأمر، إذا تتبعه لمعرفة أحواله ... [أي] تتبع الجزئيات من أجل الخلوص إلى نتيجة كلية" (شلبي، ٢٠٠٧، ص. ٧٧). واصطلاحًا، هو "مقدرة الفرد على التعميم والتصريح المنطقي اعتمادًا على مشاهدة حالات متباينة" (أبو جادو ونوفل، ٢٠٠٧، ص. ١٠٠). ويُعرَّف التفكير الاستدلالي الاستقرائي إجرائيًا، بقدرة طالب/طالبة الصف الثالث الثانوي على التمكُّن من استنتاج القاعدة العامة من جزيئاتها، أي تتبع الجزيئات والحالات الخاصة تمهيدًا لمعرفة القاعدة العامة، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب/تحصل عليه الطالبة في الأسئلة المرتبطة في اختبار التفكير الاستدلالي الرياضي المعد لهذا الغرض.

التفكير الاستدلالي الاستنباطي (Deductive Reasoning Thinking) : يُقصد بالاستنباط في اللغة: "الاستخراج باجتهاد ومعناه فكر، وأصله الفعل (نبط) بمعنى أظهر، وأبرز، ومنه استنبط الجواب أي تلمسه من ثنايا السؤال" (جروان، ٢٠١٠، ص. ٢٦٢). واصطلاحًا، هو: "عملية فكرية منظمة تنجم عنها استنتاجات مبنية على مقدمات، وتكون صحيحة إذا كانت الفروض صحيحة بالإضافة إلى أنه عملية استدلال من العام إلى الخاص، واستنباط الأجزاء من القاعدة" (السيد، ٢٠٠٠، ص. ٢٨٨). ويُعرَّف التفكير الاستدلالي الاستنباطي إجرائيًا، بقدرة طالب/طالبة الصف الثالث الثانوي على التمكُّن من استنباط الأجزاء من الكليات أو العموميات، أي الانتقال من القضايا العامة إلى القضايا الخاصة، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب/تحصل عليها الطالبة في الأسئلة المرتبطة اختبار التفكير الاستدلالي الرياضي المعد لهذا الغرض.

إجراءات الدراسة

تناولت إجراءات الدراسة: منهج الدراسة، ومجتمعها، وعينتها، وأداتها، وتطبيقها الميداني، والأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل نتائجها، وفيما يلي عرضًا لذلك:

منهج الدراسة:

نظرًا لطبيعة هذه الدراسة وأهدافها، تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي (المسحي)، الذي يهدف لوصف الظاهرة المدروسة من حيث طبيعتها ومستوى أو درجة وجودها؛ أي تعرُّف مستوى تمكُّن طلبة الصف الثالث الثانوي من التفكير الاستدلالي الرياضي، وذلك من خلال تطبيق اختبار التفكير الاستدلالي الرياضي المعد على الطلبة عينة الدراسة.

مجتمع الدراسة:

تمثل مجتمع الدراسة في طلبة الصف الثالث الثانوي بمدينة تبوك، حيث بلغ حجمه (٤٤٥٣) طالبًا وطالبة وفق إحصائيات إدارة التعليم بمنطقة تبوك للعام الدراسي(١٤٣٦/٣٥هـ الموافق ٢٠١٥/١٤م).

عينة الدراسة:

مثلت عينة الدراسة ما نسبته (١٥٪) من المجتمع الأصلي للدراسة، ومقدارها (٦٦٨) طالبًا وطالبة، اختيرت بطريقة طبقية عشوائية، والجدول (١) يوضح توزيع عينة الدراسة حسب متغيريها النوع الاجتماعي، ونوع التعليم.

جدول (١): توزيع عينة الدراسة حسب متغيري النوع الاجتماعي ونوع التعليم

المتغير		العدد	النسبة المئوية
النوع الاجتماعي	طلاب	٤٤٤	٦٦
	طالبات	٢٢٤	٣٤
نوع التعليم	حكومي	٣٨٧	٥٨
	خاص	٢٨١	٤٢

يتضح من الجدول (١)، أن (٤٤٤) من العينة يمثلون نسبة (٦٦٪) من الطلاب، في حين أن (٢٢٤) من العينة يمثلون نسبة (٣٤٪) من الطالبات. كما أن (٣٨٧) من العينة يمثلون نسبة (٥٨٪) بالتعليم الحكومي، في حين أن (٢٨١) من العينة يمثلون نسبة (٤٢٪) بالتعليم الخاص.

أداة الدراسة:

تضمّنت الدراسة أداة رئيسة متمثلة في اختبار التفكير الاستدلالي الرياضي، حيث تم إعداده من خلال تحليل محتوى منهج الرياضيات بالصف الثالث الثانوي، والرجوع إلى أدبيات الدراسة النظرية والبحثية. كما رُوعي في كتابة أسئلة الاختبار تناسُبها مع مستوى الطلبة وخبراتهم السابقة، وقياسها للتفكير الاستدلالي الرياضي، ونمطيه الاستقرائي والاستنباطي، حيث تكوَّن الاختبار في صورته الأولية من (١٦) سؤالًا من نوع الاختيار المتعدد (أ، ب، ج، د).

وللتحقق من صدق الاختبار، تم عرضه على مجموعة من المحكِّمين المتخصِّصين في الرياضيات وطرائق تدريسها، وذلك لإبداء الرأي وتقديم المقترحات المناسبة حول الاختبار من حيث مناسبة أسئلته وشموليتها لقياس التفكير الاستدلالي الرياضي ونمطيه، وسلامته اللغوية، وصحة الصياغة العلمية لأسئلته، ومدى مناسبتها لمستوى طلبة الصف الثالث الثانوي. وقد أجريت التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكَّمين ومقترحاتهم.

وللتحقق من ثبات الاختبار، تم تطبيقه على عينة استطلاعية قوامها (٤٠) طالبًا وطالبة من مجتمع الدراسة غير عينة الدراسة، باستخدام معادلة كرونباخ ألفا (Alpha Cronbach Equation)، والجدول (٢) يوضح ذلك.

جدول (٢): معامل ثبات اختبار التفكير الاستدلالي الرياضي

البعد	الأسئلة	العدد	معامل ألفا كرونباخ
التفكير الاستقرائي	١-٨	٨	٠,٧٥
التفكير الاستنباطي	٩-١٦	٨	٠,٧٠
التفكير الاستدلالي	١-١٦	١٦	٠,٧٧

يتضح من الجدول (٢) أن قيم معامل ثبات الاختبار لكلٍّ من بعديه: التفكير الاستقرائي والتفكير الاستنباطي، والاختبار ككل- اختبار التفكير الاستدلالي الرياضي على الترتيب (٠,٧٥، ٠,٧٠، ٠,٧٧) جميعها قيم مرتفعة؛ مما يشير إلى أن الاختبار يتمتع بقدر كافٍ من الثبات.

وقد تم حساب متوسط الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار، أي مجموع الزمن الذي استغرقه كل طالب في الإجابة على الاختبار مقسومًا على عدد أفراد العينة الاستطلاعية، حيث كان الناتج (٤٥) دقيقة.

كما تم وضع مفتاح للإجابة التي في ضوئها تم التصحيح، وذلك بوضع درجة واحدة لكل نتيجة سؤال صحيح، ودرجة صفر لكل نتيجة سؤال خطأ، وبذلك تكون الدرجة الكلية لنمط الاستقراء (٨) درجات، والدرجة الكلية لنمط الاستنباط (٨) درجات، والدرجة الكلية للتفكير الاستدلالي الرياضي (١٦) درجة.

عليه، أصبح الاختبار في صورته النهائية (ملحق الدراسة)، متضمنًا (١٦) سؤالًا لقياس التفكير الاستدلالي الرياضي لدى العينة، منها (٨) أسئلة لقياس التفكير الاستقرائي، و(٨) أسئلة لقياس التفكير الاستنباطي، وقد روعي عند صياغة أسئلة الاختبار، أن تكون واضحة وسهلة الاستيعاب وخالية من الأخطاء العلمية، وأن تكون ملائمة لقياس استدلالي الاستقراء والاستنباط. كما تضمن الاختبار بعض التعليمات المرتبطة بالعينة نفسها وكيفية الإجابة عنه. والجدول (٣) يوضح هذا التوزيع.

جدول: (٣) توزيع أسئلة اختبار التفكير الاستدلالي الرياضي

التفكير	الأسئلة	العدد	النسبة المئوية
الاستقرائي	١-٨	٨	٥٠
الاستنباطي	٩-١٦	٨	٥٠
الاستدلالي	١-١٦	١٦	١٠٠

يتضح من الجدول (٣) توزيع أسئلة اختبار التفكير الاستدلالي الرياضي ككل (١-١٦)، ونمطيه الاستقرائي (١-٨) والاستنباطي (٩-١٦)، والنسبة المئوية لكِّل منهما.

وقد تم تطبيق أداة الدراسة عن طريق التنسيق مع إدارة التعليم بمدينة تبوك، وأحد طلاب الدراسات العليا بكلية التربية والآداب، جامعة تبوك، حيث تم توزيع أداة الدراسة على عدد من المدارس الثانوية الحكومية والخاصة لطلاب الصف الثالث الثانوي وطالباتها، وكانت فترة التطبيق في آخر أسبوعين من الفصل الدراسي للعام الدراسي(١٤٣٦/٣٥هـ الموافق ٢٠١٥/١٤م).

أساليب الدراسة الإحصائية:

لتحقيق أهداف الدراسة وتحليل بياناتها، تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية: معامل ألفا كرونباخ، والتكرارات والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، والاختبار التائي (قيمة-ت) للعينات المستقلة، ومعالجتها إحصائيًا باستخدام البرنامج الإحصائي للعلوم الاجتماعية (SPSS).

نتائج الدراسة

تناول هذا الجزء من الدراسة النتائج التي تم الخلوص إليها، وذلك من خلال تجميع إجابات العينة عن الاختبار، وتصحيحها، وتفريغها وتحليلها عبر الجداول الإحصائية للوصول إلى النتائج النهائية، ومعالجة البيانات المستخلصة إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي للعلوم الاجتماعية (SPSS) للإجابة عن أسئلة الدراسة، واختبار صحة فروضها، وذلك على النحو التالي:

للإجابة عن السؤال الأول للدراسة، الذي نصه: "ما مستوى تمكن طلبة الصف الثالث الثانوي للتفكير الاستدلالي الرياضي؟"، واختبار صحة فرضها الأول: " مستوى تمكُّن طلبة الصف الثالث الثانوي للتفكير الاستدلالي الرياضي لا يرقى إلى المستوى المقبول تربويًا". تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والمتوسطات المئوية، ومتوسطات التمكُّن (الحد الأدنى لمستوى التمكُّن) للعينة لكل من التفكير الاستدلالي الرياضي ونمطيه الاستقرائي والاستنباطي، والجدول (٤) يوضح نتائج ذلك.

جدول (٤): مستوى تمكُّن العينة للتفكير الاستدلالي الرياضي

التفكير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط المئوي	متوسط التمكُّن
الاستقرائي	٣,٠٨	١,٩٩	٣٨,٥	٦
الاستنباطي	٢,٩٢	١,٦٩	٣٦,٥	٦
الاستدلالي	٦,٠٠	٣,٦٨	٣٧,٥	١٢

يتضح من الجدول (٤) أن متوسطات درجات العينة في مستوى تمكُّنها لكلٍّ من نمطي التفكير الاستدلال الرياضي أو الاستدلال الرياضي ككل على الترتيب (٣,٠٨، ٢,٩٢، ٦,٠٠)، أي ما متوسطاته المئوية (٣٨,٥٪، ٣٦,٥٪، ٣٧,٥٪)، أي ما متوسطه المئوي (٣٧,٥٪)، وهذه المتوسطات الحسابية، أقل من الحد الأدنى لمتوسطات التمكُّن (٦، ٦، ١٢)، وبالتالي يُعد مستوى تمكُّن طلبة الصف الثالث الثانوي للتفكير الاستدلالي الرياضي وبنمطيه الاستقرائي والاستنباطي متدنيًا ولا يرقى إلى المستوى المقبول تربويًا (٧٥٪).

وللإجابة عن السؤال الثاني للدراسه، الذي نصه: "هل توجد فروق دالة إحصائيًا في مستوى تمكُّن طلبة الصف الثالث الثانوي للتفكير الإستدلالي الرياضي تعزى للنوع الاجتماعي؟"، والتحقق من صحة فرضها الثاني، الذي نصه: " لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) في مستوى تمكُّن طلبة الصف الثالث الثانوي للتفكير الاستدلالي الرياضي تعزى للنوع الاجتماعي"، تم استخدام القيمة التائية للعينات المستقلة، وكانت النتائج كما يوضحها الجدول (٥).

جدول (٥):مستوى تمكُّن العينة للتفكير الاستدلالي الرياضي حسب النوع الاجتماعي

التفكير	النوع الاجتماعي	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الاستقرائي	طلاب	٤٤٤	٣,٠٩	٢,١٢	٠,٢٠	٦٦٦	٠,٨٤
	طالبات	٢٢٤	٣,٠٦	١,٧١			
الاستنباطي	طلاب	٤٤٤	٣,٠٤	١.٧٨	٢,٥٦	٦٦٦	٠,٠١
	طالبات	٢٢٤	٢,٦٨	١.٤٧			
الاستدلالي	طلاب	٤٤٤	٦,١٣	٣,٩٠	٢,٥٧	٦٦٦	٠,٠١
	طالبات	٢٢٤	٥,٧٤	٣,١٨			

يتضح من الجدول (٥) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) في مستوى تمكُّن العينة للتفكير الاستقرائي تعزى للنوع الاجتماعي، في حين وجدت فروق دالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) في مستوى تمكن العينة للتفكير الاستدلالي الرياضي، ونمطه الاستنباطي لصالح أفراد العينة من الطلاب.

وللإجابة عن السؤال الثالث للدراسة، الذي نصه: "هل توجد فروق دالة إحصائيًا في مستوى تمكُّن طلبة الصف الثالث الثانوي للتفكير الاستدلالي الرياضي تعزى لنوع التعليم؟"، والتحقق من صحة فرضها الثالث، الذي نصه: "توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) في مستوى تمكُّن طلبة الصف الثالث الثانوي للتفكير الاستدلالي الرياضي تعزى لنوع التعليم"، تم حساب القيمة التائية للعينات المستقلة، وكانت النتائج كما يوضحها الجدول (٦):

جدول (٦) مستوى تمكُّن العينة للتفكير الاستدلالي الرياضي حسب نوع التعليم

التفكير	نوع التعليم	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الاستقرائي	حكومي	٣٨٧	٣,٥٦	٢,١٢	٧,٦١	٦٦٦	٠,٠٠١
	خاص	٢٨١	٢,٤٢	١,٥٩			
الاستنباطي	حكومي	٣٨٧	٣,٢٣	١,٧٨	٥,٨٠	٦٦٦	٠,٠٠١
	خاص	٢٨١	٢,٤٨	١,٤٥			
الاستدلالي	حكومي	٣٨٧	٦,٨٠	٣,٩٠	٧,٤٩	٦٦٦	٠,٠٠١
	خاص	٢٨١	٤,٩١	٣,٠٤			

يتضح من الجدول (٦) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات العينة (حكومي-خاص) في مستوى تمكُّنها للتفكير الاستدلالي، ونمطيه الاستقرائي والاستنباطي، لصالح أفراد العينة بالتعليم الحكومي؛ حيث بلغت القيمة التائية للتفكير الاستدلالي ككل (٧,٤٩)، والتفكير الاستقرائي (٧,٦١)، والتفكير الاستنباطي (٥,٨٠)، وجميعها دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥). وهذه النتيجة توضح تفوق طلبة التعليم الحكومي على طلبة التعليم الخاص في التفكير الاستدلالي الرياضي، بالرغم من تدني مستوى العينة ككل في مستوى تمكُّنها من التفكير الاستدلالي الرياضي ونمطيه.

مناقشة نتائج الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي مستوى تمكُّن طلبة الصف الثالث الثانوي للتفكير الاستدلالي الرياضي بنمطيه الاستقرائي والاستنباطي، ومدى تأثر هذا المستوى باختلاف متغيري النوع الاجتماعي ونوع التعليم.

وقد أسفرت نتائج الدراسة عن تدنٍّ في مستوى تمكُّن عينة الدراسة للتفكير الاستدلالي الرياضي بنمطيه الاستقرائي والاستنباطي، أي أن مستوى التمكُّن للعينة سواء للتفكير الاستدلالي أو نمطيه الاستقرائي والاستنباطي يمثل ما متوسطه المئوي (٣٧,٥٪)، وهذه النسبة لا ترقى إلى الحد الأدنى لمستوى التمكُّن (٧٥٪). وتتفق هذه النتيجة مع دراسة نجم (٢٠٠٧) التي أسفرت نتائجها عن تدني مستوى التفكير الاستدلالي لدى الطلبة، حيث احتل هذا النوع من التفكير الرياضي المرتبة الأخيرة. وقد أشارت حجازي (٢٠٠٧) أن تدني مستوى تفكير المتعلمين عمومًا يرجع إلي عدم تهيئة الفرص التعليمية للمعلمين لكي يقوموا بمهام تعليمية نابعة من فضولهم أو مبنية على أسئلة يثيرونها بأنفسهم، وكذلك سيطرة المعلم على الموقف التعليمي واعتماده على عدد محدود من الطلاب لتوجيه الأسئلة لهم، وعدم إعطاء الوقت الكافي للتفكير في الإجابات، والاعتماد على الأسئلة التي تتطلب مهارات التفكير الدنيا.

أما فيما يتعلق بنتيجة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) في مستوى تمكُّن العينة للتفكير الاستدلالي الاستقرائي تعزى للنوع الاجتماعي؛ في حين وجدت فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) في مستوى تمكُّن العينة للتفكير الاستدلالي الرياضي، ونمطه الاستنباطي تُعزى للنوع الاجتماعي، وذلك لصالح الطلاب؛ فتتفق نتيجة هذه الدراسة في التفكير الاستدلالي الاستقرائي مع دراسة نجم (٢٠٠٧) التي أسفرت نتائجها عن عدم وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) في مستوى التفكير الاستدلالي لدى العينة تعزى للنوع الاجتماعي. وربما يُفسر ذلك في أن الطلاب والطالبات يخضعون إلى الظروف التعليمية والتربوية والاجتماعية ذاتها، فمن الناحية التعليمية والتربوية يتلقون المقرر نفسه، ويخضعون لبيئة تعليمية متشابهة، وكذلك من الناحية الاجتماعية تكاد تكون متشابهة.

كما تختلف نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسة نجم (٢٠٠٧) وهو تفوق الطلاب على الطالبات في التفكير الاستدلالي الرياضي ونمطه الاستنباطي، وقد يفسر هذا إلى أن غالبية الطلاب بشكل عام يميلون إلى العلوم التطبيقية بشكل أكبر من الطالبات اللواتي يملن إلى العلوم النظرية، وتعد الرياضيات من أهم العلوم التطبيقية التي يميل إليها الطلاب.

وفيما يتعلق بنتيجة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) في مستوى تمكن العينة للتفكير الاستدلالي الرياضي ككل ونمطيه الاستقرائي والاستنباطي تُعزى لنوع التعليم (حكومي–خاص)، لصالح التعليم الحكومي. ربما يعود هذا التفوق إلى الخبرة التدريسية لمعلمي التعليم الحكومي ومعلماته، ومدارس هذا التعليم التي تعمل وفق أنظمة وقوانين أكثر حزمًا في الالتزام بمتطلبات العملية التعليمية، وعدم التهاون مع حالات الغياب والكثير من السلوكيات التي تؤثر على التحصيل الدراسي للطلبة؛ مما يؤدي إلى تفوق طلا التعليم الحكومي وطالباته علي زملائهم وزميلاتهم في التعليم الخاص.

توصيات الدراسة ومقترحاتها

في ضوء النتائج التي خلصت إليها الدراسة، انبثقت التوصيات التالية:

١) ضرورة الاهتمام بالتدريس من أجل التفكير لتنمية قدرة الطلاب والطالبات الفكرية وذلك لمواجهة الحياة في عالم متغير.

٢) ضرورة الاهتمام بتنمية التفكير الاستدلالي الرياضي وأنماطه من خلال مناهج الرياضيات المدرسية وأساليب تعليمها وتعلمها.

٣) عقد دورات تدريبية لمعلمي ومعلمات الرياضيات ومشرفيها ومشرفاتها في مجال كيفية تنمية التفكير الاستدلالي الرياضي لدى الطلبة.

٤) تهيئة البيئة التعليمية–التعلمية التي تتيح فرصًا للحوار والنقاش وتبادل الآراء والمشاركة الإيجابية التي تنمي استقلالية المتعا واعتماده على ذاته في التعلم.

٥) توفير الأنشطة التعليمية والإمكانات التقنية والبشرية اللازمة التي تسهم في تنمية التفكير الاستدلالي الرياضي لدى الطلبة.

كما اقترح الباحث في ضوء موضوع الدراسة وأهدافها ونتائجها، إجراء البحوث والدراسات التالية:

١) مستوى تمكُّن طلبة الصفوف أو المراحل التعليم الأخرى للتفكير الاستدلالي الرياضي.

٢) العلاقة بين مستوى التفكير الاستدلالي والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الثانوية أو مراحل التعليم الأخرى.

٣) تدريب الطلبة على مهارات/أنماط التفكير الاستدلالي الرياضي وممارستها من خلال استراتيجيات تدريسية متعددة، وكذا تدريب معلمي الرياضيات ومعلماتها على تصميم مقاييس أو اختبارات تقيس هذه المهارات/الأنماط.

٤) تقويم الممارسات التدريسية لمعلمي/معلمات الرياضيات في تنمية التفكير الاستدلالي لدى طلابهم/طالباتهم.

٥) أثر برنامج تدريبي لمعلمي/معلمات الرياضيات في أثناء الخدمة على تنمية التفكير الاستدلالي الرياضي لديهم/لديهن.

٦) درجة امتلاك أو معرفة معلمي/معلمات الرياضيات لمهارات/أنماط التفكير الاستدلالي الرياضي وأساليب تنميتها لدى طلابهم/طالبتهن.

٧) معوقات التفكير الاستدلالي الرياضي لدى طلبة الصف الثالث الثانوي وسبل الحلول لها.

المصادر والمراجع

المصادر:

القرآن الكريم (سورة النحل، الآية: ١١؛ سورة الروم، الآية: ٨؛ سورة سبأ، الآية: ٤٦؛ سورة لمدّثر، الآيتان: ١٨، ١٩؛ سور الغاشية، الآيات: ١٧-٢٠).

المراجع العربية:

أبو جادو، صالح محمد؛ نوفل، محمد بكر (٢٠٠٧). *تعليم التفكير: النظرية والتطبيق*. عمّان: دار المسيرة.

أبو الجديان، منير عبد الكريم محمود (١٩٩٩). *قدرات التفكير الاستدلالي لدى الطلبة المتفوقين دراسيًا والعاديين بالمرحلة الثانوية*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

أبو جلالة، صبحي حمدان (٢٠١٢). تنمية مهارات التفكير العليا والتفكير الإبداعي. *مجلة التربية*، قطر، ٤١ (١٨١)، ١٦٥-١٩٤.

أبو ناشي، منى سعيد (٢٠١٥). التفكير الابتكاري وعلاقته بالتفكير الحدسي والتفكير الاستدلالي "دراسة عاملية". *مجلة كلية التربية*- جامعة عين شمس، ٣٩ (الجزء ٢)، ٢٣٢-٢٧٢.

أبو شمالة، فرج (٢٠٠٣). *فاعلية برنامج مقترح في اكتساب البنية الرياضية لدى طلاب الصف التاسع بمحافظة غزة*. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عين شمس، القاهرة.

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

البكر، رشيد النوري (٢٠٠٧). *تنمية التفكير من خلال المنهج المدرسي*، ط٢. الرياض: مكتبة الرشد.

جروان، فتحي عبدالرحمن (٢٠١٠). *تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات*. عمّان: دار الفكر.

حجازي، آندي (٢٠٠٧). تعليم التفكير ما وراء المعرفة للموهبين. المؤتمر العلمي العربي الخامس لرعاية الموهوبين والمتفوقين، المجلس العربي للموهوبين والمتفوقين: *رعاية الموهوبين والمبدعين إنجازات عربية مشرقة*، ٢٨-٢٩ يوليو، ١٢٨-١٤٣.

حمادة، محمد محمود (٢٠٠٥). فعالية استراتيجيتي فكر-زاوج-شارك والاستقصاء القائمتين على أسلوب التعلم النشط في نوادي الرياضيات المدرسية في تنمية مهارات التفكير الرياضي واختزال قلق الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *دراسات تربوية واجتماعية*، جامعة حلوان بمصر، ١١(٢٣١)، ٢٣١-٢٨٨.

السرور، ناديا هايل (٢٠٠٥). *تعليم التفكير في المنهج المدرسي*. عمّان: دار وائل.

سليمان، سميحة محمد سعيد (٢٠١١). القدرة على التفكير الاستدلالي وعلاقتها بالتحصيل الدراسي في مقرر العلوم لطالبات الصف الأول الإعدادي بمحافظة الطائف. *مجلة التربية العلمية*، ١٤(٢)، ٢٥١-٢٧٤.

السيد، عادل منصور (٢٠٠٩). مدى إتقان معلمي الرياضيات بالتعليم الإعداد الحكومي والخاص للاستدلال الرياضي. *مجلة كلية التربية*- جامعة المنصورة، مصر، (٦٩)، ٢٦٢-٢٩٢.

السيد، فؤاد البيهي (٢٠٠٠). *الذكاء*، ط٥. القاهرة: دار الفكر العربي.

شلبي، أشرف محمد (٢٠٠٧). مهارات التفكير الاستدلالي في مرحلة المراهقة. *الأعمال الكاملة للمؤتمر الإقليمي الأول لعلم النفس*، مصر، ٧٣-١١١.

الشهري، ظافر فراج (٢٠٠٨). فعالية استراتيجية التفكير الاستقرائي في تدريس التعميمات الهندسية على التحصيل المعرفي لطلاب الصف الأول المتوسط. *مجلة كلية التربية بالزقازيق*، مصر، (٦١)، ٢٤-٢٨٣.

عبد القادر، عبد القادر محمد (٢٠٠٦). أثر استخدام استراتيجية التعلُّم البنائي في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والتفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية بجامعة بنها، ٩، ١٢٧-٢١٥.

عبد الكريم، سحر محمد (٢٠٠٢). فعالية التدريس وفقًا لنظريتي بياجيه وفيجوتسكي في تحصيل بعض المفاهيم الفيزيائية والقدرة على التفكير الاستدلالي الشكلي لدى طالبات الصف الأول الثانوي. المؤتمر العلمي الرابع: *التربية العلمية للجميع*، الجمعية المصرية للتربية العلمية-مصر، ١، ٢٠٣-٢٥٣.

عبيد، وليم؛ والمفتي، مصطفى؛ وإيليا، سمير (٢٠٠٠). *تربويات الرياضيات*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

العتيبي، خالد ناهس (٢٠٠١). *فاعلية برنامج مقترح لتنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى عينة من طلاب المرحلة الثانوية بمدينة الرياض*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.

العتيبي، نوال سعد (٢٠٠٨). *فاعلية استخدام طريقة دورة التعلُّم في تحصيل الرياضيات وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة مكة المكرمة*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

العتيبي، مها محمد (٢٠٠٩). *القدرة على التفكير الاستدلالي والتفكير الابتكاري وحل المشكلات وعلاقتها بالتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى عينة من طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة مكة المكرمة*. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

العسيري، أمل سعيد (٢٠١٤). *أثر استراتيجية التدريس التبادلي في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الناقد والاحتفاظ بها لدى طالبات الصف الأول المتوسط*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك خالد، أبها.

الغامدي، نورة (٢٠٠٩). *فاعلية برنامج مقترح قائم على نموذج باير لتعليم مهارات التفكير الناقد في تنمية التفكير الرياضي والتحصيل الهندسة لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك عبدالعزيز، جدة.

قرني، زبيدة محمد (٢٠٠٥). فعالية استخدام برنامج الإثراء الوسيلي في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي والتحصيل الدراسي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية من مضطربي الانتباه ذوي النشاط الزائد. المؤتمر العلمي التاسع: *معوقات التربية العلمية في الوطن العربي- التشخيص والحلول*، الجمعية المصرية للتربية العلمية-مصر، ١، ٢٢٩-٢٧٨.

نجم، هاني فتحي (٢٠٠٧). *مستوى التفكير الرياضي وعلاقته ببعض الذكاوات لدى طلبة الصف الحادي عشر بغزة*. رسالة ماجستير غير مشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

مجيد، سوسن شاكر (٢٠٠٨). *تنمية مهارات التفكير الإبداعي الناقد*. عمّان: دار صفاء.

المراجع الأجنبية:

Gutierrez, A., Pegg, J. & Lawrie, C. (2004). Characterization of student reasoning and proof abilities in 3-dimensional geometry. *Proceedings of the 28th Conferences of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, *2*, 511-518.

Hunt, E. (1989). Cognitive science: Definition, status and questions. *Annual Review of Psychology*, (40), 603-629.

Kazdin, A. (2000). *Encyclopedia of psychology Vol.8: American Psychological Association*: Oxford University Press.

Lawson, A. (2005). What is the role of induction and deduction in reasoning and scientific inquiry?. *Journal of Research in Science Teaching*, *81*(6), 716-740.

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

Steen, L. (1999).). Mathematical reasoning in the elementary grade. In L.V. Stiff (Ed), *Developing mathematical reasoning in grade k-12*, 270-278, Reston, VA: NCTM.

Watters, J. & English, L. (1995). Children's application of simultaneous and successive processing in inductive and deductive reasoning problems: Implications for developing scientific reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, *32*(7), 699-714.