# فاعلية وحدة مقترحة فى مبادئ المنطق الرياضى فى تنمية التحصيل والتفكير المنطقى الرياضى والاحتفاظ بالتعلم لدى طلاب المرحلة الإعدادية مختلفى المستويات التحصيلية

أ.م.د مرفت محمد كمال محمد أدم
أستاذ مساعد طرق تعليم الرياضيات
كلية البنات - جامعة عين شمس

**مستخلص البحث:**

هدف البحث إلى تحديد فاعلية وحدة مقترحة فى مبادئ المنطق الرياضى فى تنمية التحصيل و التفكير المنطقى والاحتفاظ بالتعلم لدى طلاب المرحلة الإعدادية مختلفى المستويات التحصيلية ، وحددت أسس بناء الوحدة، و أعد مخطط للوحدة، وفى ضوء المخطط أعد دليل المعلم لتدريس الوحدة و اوراق العمل كما أعد اختبار تحصيلى فى الوحدة و اختبار تفكير منطقى رياضى واستخدم المنهج التجريبى ذو المجموعة الواحدة مع أسلوب القياس القبلى و البعدى،و تكونت مجموعة البحث من ٣٦ طالباً بالصف الثانى الإعدادي تم تقسيمهم إلى (٩ مرتفعى التحصيل ، ١٦ متوسطى التحصيل ، ١١ منخفضى التحصيل)،و طبق الاختبار التحصيلى و اختبار التفكير المنطقى على مجموعة البحث قبليا ثم درس الطلاب وحدة مبادئ المنطق الرياضى وأعيد تطبيق الاختبار التحصيلى واختبار التفكير المنطقى بعديا ثم أعيد تطبيقهما تطبيقا بعديا مؤجلا بفارق زمنى ٢٤ يوماً من التطبيق البعدى، وتوصلت النتائج إلى وجود أثر لتدريس الوحدة فى تنمية كل من التحصيل و التفكير المنطقى لدى الطلاب فى جميع المستويات التحصيلية، كما ثبتت فاعلية الوحدة فى تنمية التحصيل لدى الطلاب مرتفعى ومتوسطى التحصيل فقط ، بينما لم تثبت الفاعلية فى تنمية التفكير المنطقى لدى الطلاب فى جميع المستويات التحصيلية.

**The effectiveness of a proposed unit on the mathematical logic principles in developing the logical mathematical thinking and achievement and maintaining the learning outcomes among the preparatory school students with different achievement levels**

## Abstract:

The research aimed at determining the effectiveness of a proposed unit on the mathematical logic principles in developing the logical mathematical thinking and achievement and maintaining the learning outcomes among the preparatory school students with different achievement levels. The unit basics were determined and a plan including the general aim, behavioral goals, teaching methods, exercises and assessment strategies was prepared. Based on this plan, a teacher guided and worksheets were conducted in addition to an achievement test and logical mathematical thinking test in which one-group experimental method was used with a measuring technique before and after teaching the unit. The research group consisted of 36 students in the second grade. The group was divided based on their level of achievement into three subgroups: 9 high achievement students, 16 middle achievement students, 11 low achievement students. The achievement test and the logical thinking test were conducted on the research group before delivering the unit and then the tests were conducted again after teaching the unit directly. After 24 days from the post test, the test was assigned one more time. The results show that there was an effect of teaching the unit in developing both the logical thinking and achievement on all the students. The research also shows that the unit was effective in developing only achievement on high and middle achievement students while it was not effective in developing the mathematical logical thinking on students of all levels.

## مقدمة:

يتميز العصر الحالى بالتقدم المتزايد فى شتى المجالات و تضخم التحديات الحالية والمستقبلية وانفجار ثورات معرفية و تكنولوجية غير مسبوقة مما فرض على المناهج الدراسية تطويرا كميا و كيفيا يستهدف تكوين جيلا مفكرا غير نمطي، جيلا متمكنا من قدرات عقلية ،متقنا لمهارات تفكير أساسية، ومؤهلا لمواجهة تحديات مستقبلية متزايدة فى مجتمع سريع التطور.

وللرياضيات دورها الرائد وقيمتها النفعية ووظيفتها التطبيقية فى شتى مناحى الحياة مما يبرز ضرورة تحفيز القدرات والمهارات الرياضية لدى الطلاب فى جميع المراحل الدراسية بحيث يتاح لكل طالب الوصول الى أقصى ماتسمح به قدراته ومهاراته وبما يتناسب مع أنماط التعلم المفضلة لدى الطلاب، لذا توجهت اهتمامات متخصصى وباحثى الرياضيات نحو بحث مداخل تطوير مناهج الرياضيات تطويرا كميا وكيفيا (Sywelem m ,2010)، (Geche, Tasefaye, 2009)

ففى الألفية الحالية اضحى تطوير مقررات ومناهج الرياضيات مطلبا ضرورياً، وعلى المستوى العالمى هناك اهتمام متزايد ببحث فاعلية مداخل تطويرية محددة وكفاءة تدريس وحدات رياضية جديدة فى تحسين نواتج تعلم الرياضيات، وقد اهتمت دراسة (Gersten, Russel et al ,2014) بتحليل نتائج ٩١٠ دراسة تجريبية لتطوير مناهج الرياضيات كميا وكيفيا للإفادة مما توصلت إليه من نتائج تطبيقية يمكن توظيفها فى تحسين النواتج التعليمية لعمليتى تعليم و تعلم مناهج الرياضات فى جميع المراحل التعليمية.

هذا و فى إطار عمليات التطوير اهتم الباحثون بتجريب فاعلية تدريس بعض الوحدات بمناهج الرياضيات المدرسية مثل الهندسة الكسورية ( Fractal) ، الرياضيات غير المتصلة، رياضيات اتخاذ القرار، ظاهرة الفوضى، التحويلات الهندسية، نظرية المباريات،الإحصاء، الاحتمال، والمنطق الرياضى.

ويعرف المنطق الرياضى Mathematical logic بأنه علم قوانين التفكير الصحيح ، أو هو علم يبحث فى القواعد العامة للتفكير السليم، والتفكير هو تأمل الأشياء و إعمال العقل فيها لاستيضاحها و فهم حقيقتها ثم توظيف هذا الفهم فى مواجهة مواقف جديدة ، و لتوضيح أهمية التفكير يكفينا تأمل حقيقة مفادها أن جميع أفعال و أقوال الفرد العاقل مرآة صادقة لتفكيره.

وعلم المنطق الرياضى من العلوم الرياضية التى يجب الاهتمام بتدريسها فى جميع المراحل التعليمية وفقا لهيكل بنائى يتضمن موضوعات علم المنطق المناسب تدريسها لطلاب كل مرحلة وفقا لطبيعة الموضوعات المنطقية المقترحة و للخصائص العمرية للطلاب و لطبيعة المحتوى الرياضى لموضوعات الرياضيات بكل مرحلة.

وقد أثبتت دراسة عبد اللطيف درهم (٢٠٠٢) أن طلاب المرحلة الإعدادية لديهم طرائق متنوعة و يوظفون عمليات عقلية مميزة و خاصة للتعامل مع الاستدلالات المنطقية و هذه الطرائق و العمليات العقلية لا تختلف باختلاف النوع ( طلبة أو طالبات ) ، كما توصلت دراسة ( Teppo Anne 2003 ) إلى أن قدرة الطلاب على حل مشكلات المنطق الرياضى تعتمد على تقديمها فى صورة لفظية مألوفة ومبسطة يستوعبها الطلاب بخلاف تقديمها بصورة مجردة مما يؤثر سلبيا على فهم الطلاب لها وقدرتهم على حلها، كما توصلت دراسة (Nunes, Terezinha,2007) إلى تحديد نواتج ايجابية وإسهامات فاعلة لتدريب تلاميذ المرحلة الابتدائية على مهارات الاستدلال المنطقى فى تحسين تعلمهم للرياضيات و تحسين مستويات تفكيرهم المنطقى الرياضى، وأثبتت نتائج دراسة (جبر عبد الله ٢٠٠٨) أن لتعلم المنطق بمفاهيمه الثلاثة أثرا فعالا فى تنمية القدرة على البرهان الاستدلالي في الرياضيات.

كما وجدت علاقة ارتباطة موجبة بين قدرة الطلاب على توظيف لغة الرياضيات فى مواقف حل المشكلات الرياضية و بين قدرتهم على استخدام قواعد المنطق و أدوات الربط المنطقية وفقا لما أثبتته نتائج دراسة (Coppola, Cristina, 2011) ،و أكدت نتائج دراسة (إسماعيل إبراهيم ٢٠١٣ ) أن الذكور يتفوقون على الإناث في مهارتي الاستدلال التناسبي والتركيبي، وطلبة الفرع العلمي يتفوقون على طلبة الفرع الأدبي في جميع مهارات الاستدلالات المنطقية، وقد اهتمت دراسة (David Dickerson 2009) بالكشف عن مدى استيعاب معلمى الرياضيات بالمرحلة الثانوية لأهداف البرهان الرياضى كأحد مهارات التفكير المنطقى فى الرياضيات و انعكاس هذا على طلابهم و أوصت بضرورة الاهتمام بتنمية فهم معلمى الرياضيات لأهداف البرهان الرياضى و توظيفه فى تحسين مستويات التفكير المنطقى للطلاب.

وفى القرن الحادى والعشرين لابد من الاهتمام بتدريس قواعد ونظريات علم المنطق و تضمينه فى مناهج الرياضيات لتنمية قدرة الطلاب على الحس بالسببية؛ وعلى استيعاب أصول و قواعد الربط المنطقى ليس فقط فى دراسة الرياضيات بل وفى إعداد الطلاب للحياة، فالمواطنة الذكية تتطلب تمكن الفرد من إقامة الدليل علي صحة ما يقوم به من أعمال . (William Ebeid, 2001, 37)

والتفكير الرياضي كعملية عقلية تؤدى لاستنتاج حلول مناسبة للمشكلات بالربط بين السبب والنتيجة، وذلك وفقا لخطوات منطقية للوصول من المجهول إلي المعلوم ، و للتفكير الرياضى مهارات عقلية تميز كل نمط من أنماطه عن غيره ومن أبرزها الاستقراء (Induction) وهو الوصول من حالات خاصة إلي حالة عامة، والاستنباط (Deduction) وهو استنتاج حالات خاصة من قواعد عامة من خلال توظيف قواعد المنطق والاستدلال، و الترجمة الرياضية ، و إدراك العلاقات و التوصل للاستنتاجات، بينما يتضمن التفكير المنطقي الرياضى من وجهة نظر بياجيه ( Piaget) عدداً من العمليات العقلية (Mental Processes) هي المقارنة (Comparing)، والتصنيف ( Classifying)، والتنظيم (Systematization)، والتجريد (Abstraction)، والتعميم (Generalization)، والتحليل (Analysis) ، والتركيب (Synthesis) ، والاستدلال (Reasoning) ، والاستنباط (Deduction)، والاستقراء (Induction)، (إسماعيل إبراهيم ،٢٠٠٨ : ٥٨)، (Dan Canada, 2008)، (April Dawn, 2009.) , ( .Dickerson David, 2009), ( Eric J, 2002)، (April dawn 2009)

هذا وقد تبوأ كل من الاستدلال المنطقى و البرهان الرياضى مكانتهما كعمليات عقلية مهمة فى وثيقة معايير المنهج والتقويم للرياضيات المدرسية (Curriculum And Evaluation Standards For School Mathematics) الصادرة من المجلس القومي لمعلمي الرياضيات ٢٠٠٠ ، (NCTM, 2010) (Dobbs, David E, 2013) ،

ويشير التفكير المنطقى الرياضى Mathematical logical thinking إلى قدرة المتعلم على تحليل المشكلات استنادا إلى المنطق وتوظيف عمليات و مهارات التفكير الاستدلالي المنطقي والتعامل مع العمليات الحسابية والإعداد بكفاءة عالية ، وإتقان مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات، وعقد التصنيفات و المقارنات و اشتقاق العلاقات ،وتنظيم الأفكار والتتابع ، وتقديم البراهين (سناء لطيف ٢٠١٠)، (Gardner , 2003)

كما تظهر دلائل التفكير المنطقى الرياضي بوضوح فى قدرة الطالب على إدراك عناصر موقف ما أو مشكلة معطاة وفى تمييز العلاقات الرياضية القائمة بين عناصرها ، وإدراك مدلول المفاهيم الرياضية المجردة وإعطاء أمثلة و لا أمثلة عليها، و التمكن من إجراء العمليات الحسابية عقلياً، و استخدام رموز لغة الرياضيات،و القدرة على ربط المقدمات بالنتائج والأسباب بمسبباتها ووضع افتراضات منطقية.

## منطلقات البحث ومشكلته وأسئلته:

تتمركز منطلقات البحث الحالى فى النقاط التالية:

١) انطلاقا من أهمية تدريس مبادئ علم المنطق الرياضى ، و يؤكد هذه الأهمية ما أثبتته نتائج دراسة ( وائل عبد الله ٢٠١٠) حيث أجمع ٧٥ % من متخصصى تدريس الرياضيات على أن تدريس موضوعات المنطق الرياضى مهمة جدا يجب تضمينها فى محتوى مقررات الرياضيات عند تطوير مناهج الرياضيات المدرسية.

٢) طبقت الباحثة اختباراً للتفكير المنطقى الرياضى[١] على ٤٦ طالباً بالمرحلة الاعدادية ، و حصل ٣٢ طالباً على ٥٠ % فأقل من درجة الاختبار ، وحصل ١١ طالباً على أكثر من ٥٠ % و أقل من ٦٥ % من درجة الاختبار ، بينما حصل ٣ طلاب فقط على ٦٥ % من درجة الاختبار، و لم يحصل أى طالب على أعلى من ٦٥ % ، هذه النتائج تعكس تدنى مستوى التفكير المنطقى الرياضى و ضرورة توجيه اهتمام البحوث والدراسات التربوية لبحث سبل و طرائق تنميته و تحسينه لدى طلاب المرحلة الإعدادية بصفة خاصة.

٣) استجابة لتوصيات العديد من البحوث التربوية العربية و الأجنبية فى مجال تعليم الرياضيات و التى أوصت بضرورة استهداف تنمية التفكير الرياضى لدى الطلاب فى جميع المراحل مثل دراسة (مراد الاغا ٢٠٠٩ )، (خالد محمد ٢٠١١ )، (هبة عبد الحميد ٢٠١٢)، (Lockwood, Elise, 2013)، (Olkun, Sinan, 2009) ، (Barwall, Richard 2009)، (Leung, Melissa Y., 2009) ، (Wood, Philipp, Randolph. (2008)، (Mulligan, Joanne., 2008) Terry & et al, 2006), (WayJenni, 2008), (Woodham, Liz (,2008)

٤) أهمية توجيه بؤرة الاهتمام لتنمية التفكير المنطقى الرياضى بصفة خاصة لعدة أسباب من أهمها ما يلى :

- أكدت نتائج مستويات أداء طلاب الصف الثامن فى الدراسة الدولية لمشروع التوجهات العالمية لدراسة العلوم والرياضيات (Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)) انخفاضاً واضحاً في مستوي أداء طلاب جمهورية مصر العربية في جميع مجالات الرياضيات (الأعداد ، الجبر ، القياسات والهندسة ، البيانات والإحصاء) ؛ حيث إن متوسط

[١] اختبار التفكير المنطقى الرياضى لطلاب المرحلة الاعدادية من اعداد اسماعيل ابراهيم ٢٠١٣

أداء الطلاب كان أقل من متوسط الأداء في الدول المتقدمة (المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي ، ٢٠٠٤) ، و يعد من الأسباب الرئيسة لانخفاض درجات الطلاب فى اختبارات TIMMS هو تدنى مستوى مهارات التفكير المنطقى الرياضى وما يرتبط به من قدرات مثل الاستقراء والاستنباط والاستنتاج من المعطيات وصولا للنتائج( محمود المساد و فاضل شطناوى ، ٢٠٠٧، ٧)

- أن الطلاب المبدعين - برغم اختلاف ميادين إبداعهم- يشتركون في مجموعة من القدرات وأساليب معالجة المشكلات ، ومن أهم القدرات المعرفية العامة للمبدعين القدرة على التفكير المنطقي الرياضى (فتحى جروان، ٢٠١٢ ، ٨)
- الطلاب المفكرون منطقيا يحصلون على درجات مرتفعة في الرياضيات والعلوم وذلك لأنهم يفكرون تفكيرا منظما و صحيحا فى الروابط المنطقية فهم يعملون بطريقة أفضل حيث يمكنهم جمع و تنظيم و تحليل و اشتقاق المعلومات التى يحتاجونها بشكل منطقي. ( سناء لطيف ، ٢٠١٠، ١١٣)

❖ و مما سبق نبعت فكرة البحث فى إعداد و تجريب وحدة فى مبادئ المنطق الرياضى و تحديد فعاليتها فى تنمية كل من التحصيل و التفكير المنطقى الرياضى و الاحتفاظ بالتعلم لدى طلاب المرحلة الإعدادية مختلفى المستويات التحصيلية و تحدد السؤال الرئيس كما يلى : ما فاعلية وحدة مقترحة فى مبادئ المنطق الرياضى فى تنمية التحصيل ومستوى التفكير المنطقى الرياضى و الاحتفاظ بالتعلم لدى طلاب المرحلة الإعدادية مختلفى المستويات التحصيلية ؟ وحددت الأسئلة الفرعية فيما يلى :

١) ما أسس بناء وحدة مقترحة فى مبادئ المنطق الرياضى لطلاب المرحلة الإعدادية ؟
٢) ما أثر الوحدة على تنمية التحصيل الرياضى لدى طلاب المرحلة الإعدادية مختلفى المستويات التحصيلية؟
٣) ما أثر الوحدة على تنمية مستوى التفكير المنطقى الرياضى لدى الطلاب مختلفى المستويات التحصيلية ؟
٤) ما أثر الوحدة على الاحتفاظ بالتعلم بالنسبة للتحصيل لدى الطلاب مختلفى المستويات التحصيلية ؟
٥) ما أثر الوحدة على الاحتفاظ بالتعلم بالنسبة للتفكير المنطقى لدى الطلاب مختلفى المستويات التحصيلية؟

٦) ما فاعلية الوحدة فى تنمية التحصيل لدى طلاب المرحلة الإعدادية مختلفى المستويات التحصيلية ؟
٧) ما فاعلية الوحدة فى تنمية مستوى التفكير المنطقى الرياضى لدى الطلاب مختلفى المستويات التحصيلية ؟

## أهداف البحث:

هدف البحث الى :

١) بناء وحدة مقترحة فى مبادئ المنطق الرياضى لطلاب المرحلة الإعدادية
٢) تحديد اثر الوحدة المقترحة فى مبادئ المنطق الرياضى على تنمية كل من التحصيل الرياضى و التفكير المنطقى الرياضى و الاحتفاظ بالتعلم لدى الطلاب مختلفى المستويات التحصيلية

## حدود البحث:

اقتصر البحث الحالى على :

١. مجموعة من طلاب الصف الثانى الإعدادى بمدرسة محمد مصطفى البرادعى الإعدادية بإدارة شمال الجيزة التعليمية بمحافظة الجيزة.
٢. تطبيق البحث فى بداية الفصل الدراسى الثانى للعام الدراسى ٢٠١٢/ ٢٠١٣
٣. اقتصر محتوى الوحدة المقترحة فى المنطق الرياضى على الموضوعات التالية:

- الجمل فى حياتنا.
- العبارات البسيطة و العبارات المركبة.
- نفى العبارات الصادقة و الكاذبة.
- أداة الربط (و).
- أداة الربط ( أو).
- خواص الرابطين (و) و (أو).
- الرابط ( اذا .....فإن).

## تحديد مصطلحات البحث:

التزم البحث بالمصطلحات الإجرائية التالية:

- **المنطق الرياضى Mathematical logic :** علم قواعد و نظريات الاستدلال والاستنتاج ،وتحليل المشكلات استنادا إلى مهارات التفكير الاستدلالي إضافة إلى اشتقاق العلاقات، وتقديم البراهين.

- **التحصيل الرياضى Mathematical Achievement**:ما اكتسبه طلاب مجموعة البحث من معرفة و مهارات و علاقات رياضية من دراسة وحدة مبادئ المنطق الرياضى و يستدل عليه من درجات الطلاب فى التطبيق المباشر للاختبار التحصيلى للوحدة بعد نهاية تدريسها مباشرة.
- **التفكير المنطقى الرياضى Logical Mathematical Thinking:** يعرف التفكير المنطقى الرياضى فى البحث الحالى بأنه نشاط عقلى هادف لمعالجة مسلمات ( افتراضات) صحيحة من خلال أسلوب القياس المنطقى وبتوظيف المعرفة و الخبرات الرياضية المكتسبة و بإجراء عمليات عقلية و باستخدام مهارات معرفية و فوق معرفية للتوصل إلى نتائج مناسبة.
- **الاحتفاظ بالتعلم:** ما احتفظ به المتعلم من معرفة و مهارات و علاقات رياضية مما تعلمه من محتوى وحدة مبادئ المنطق وذلك بعد مرور ٢٤ يوما من تطبيق الاختبار التحصيلى للوحدة بعديا ، و يقاس من خلال درجة الطالب فى اختبار التحصيل الرياضى الذى يعاد تطبيقه تطبيقا بعديا مؤجلا بفارق زمنى ٢٤ يوماً من التطبيق البعدى المباشر.

## أهمية البحث:

يتوقع من البحث الحالى أن يفيد كل من:

١- مطورى مقررات الرياضيات بالمرحلة الإعدادية لتضمين المقررات وحدات رياضية فى بعض موضوعات المنطق الرياضى المناسبة لخصائص طلاب هذه المرحلة.

٢- معلمى الرياضيات بالمرحلة الإعدادية بتزويدهم بدليل للمعلم كمرشد وكموجه لتدريس بعض موضوعات المنطق الرياضى لطلاب المرحلة الإعدادية.

٣- طلاب المرحلة الإعدادية مختلفى المستويات التحصيلية حيث يستهدف تنمية مستوى تفكيرهم المنطقى الرياضى و مستوى تحصيلهم لموضوعات المنطق الرياضى و زيادة معدلات احتفاظهم بالتعلم.

٤-الباحثين فى طرق تدريس الرياضيات للاستفادة من فكرة البحث ومنطلقاته والخلفية النظرية و الخطوات الإجرائية للبحث من حيث إعداد أدواته وضبط متغيراته و تطبيق تجربته و الاستفادة من أهم نتائجه، كما قد تمهد مقترحات البحث لدراسات مستقبلية فى ذات المجال.

## الخلفية النظرية:

### المحور الأول: المنطق الرياضى:Mathematical Logic :

- كلمة منطق Logic فى اللغة العربية هى كلمة مشتقة من كلمة (النطق)، والنطق يدل على الأصوات التى يصدرها الإنسان وتعيها الآذان ، فكل ماله صوت فهو ناطق ، و تطلق كلمة منطق على القوة التى تكون مصدراً للنطق وهى قوة التفكر و التعقل فى جميع الأمور .
- و كلمة المنطق هي ترجمة للكلمة اليونانية "لوغوس" التي تعني الكلام، وأصل كلمة لوغوس مأخوذة من كلمة تعني العقلانية بمعنى الكلام المعقول أو بمعنى الكلام الذي يخلو من الخطأ ، لذا فالمنطق يبحث عن أساليب التفكير الصحيح وطرق الاستدلال السليم.
- والمنطق هو علم الاستدلال والاستنباط العلمى ( Logical – Mathematical Intelligence,2005)
- كما يعرف المنطق الرياضى اصطلاحا بأنه علم طرق البرهان الرياضى وأساليب التفكير و توظيف القدرات الذهنية و المهارات العقلية Johnston, (William, 2012,3) .
- بينما الاستدلال المنطقي عملية ذهنية تستهدف اشتقاق النتائج واستخلاص المعاني المجردة ، واستنتاج العلاقات ووضع الافتراضات والتحقق من صحتها (سعاد جبر ، ٢٠٠٨ : ٣٠) .
- فالمنطق هو علم يبحث في قواعد التفكير وطرق الاستدلال الصحيح. وهو بذلك أداة للتفكير لأنه يعنى بتحليل طرق التفكير و صيانته من الخطأ. (ويكيبيديا الموسوعة العربية ،٢٠١٣)
- كما أن علم المنطق هو علم القواعد العامة للتفكير العلمى السليم (2012,3 Yilmaz Ismail,)
- و المنطق هو علم يُعنى بدراسة مبادئ و معايير صحة الاستدلال ويتعامل مع المسببات و الاستنتاجات ويستخدم في معظم العلوم البحتة و التطبيقية، كما أنه يعنى بدراسة طرق البرهان و استخدامها.( عبد الرحمن الفويزانى ، ٢٠١٢ ،٩)

**تعقيب:**

مما سبق يتضح أن المنطق هو علم قواعد التفكير الصحيح وطرق الاستدلال وهو يوجه تفكير المتعلم توجيها مناسبا للتوصل إلى نتائج صحيحة و توظيف الاستدلال

الرياضى للتوصل لاستنتاجات صحيحة، و يرتبط علم المنطق بالمعانى التالية: التفكر، التعقل، التفكير الصحيح، الاستدلال السليم

وتعرف الباحثة علم المنطق الرياضى بأنه علم قواعد ونظريات الاستدلال والاستنتاج، وتحليل المشكلات استنادا إلى مهارات التفكير الاستدلالي إضافة إلى اشتقاق العلاقات، وتقديم البراهين .

**وفيما يلى توضيحا لأهمية تدريس موضوعات علم المنطق الرياضى فى مناهج الرياضيات:**

١. أن المنطق الرياضي الذي أسس له رياضيون ومناطقة وطوره وزاد في بحوثه وتطبيقاته كثيرون لاحقاً، انبنى عليه علوم الجبر المنطقي وبحوث العمليات والتصميم المنطقي وتحليل النظم وغير ذلك مما شكل ركيزة أساسية للتقدم الإلكتروني والمعلوماتي والتكنولوجي الهائل ( جبر عبد الله ،٢٠٠٨، ٢)

٢. كما تنبع أهمية تدريس المنطق الرياضى من كونه وسيلة لتنمية قدرات ومهارات عقلية مهمة يستهدف تنميتها و منها القدرة على الاستقراء والاستنباط والربط بين العناصر وإدراك العلاقات القائمة واشتقاق علاقات جديدة، إضافة إلى تنمية وصقل مهارات رياضية منها التصنيف والترتيب والمقارنة و التأمل والتخيل والإدراك والوعي والمقارنة والتمييز و الانتباه و التحليل والتركيب و التجريد وفرض الفروض واختبارها وتقييم الحلول واتخاذ القرارات، وكذلك تحفيز قدرة الطلاب على إجراء معالجات عقلية و توظيف مهارات معرفية و فوق معرفية.

٣. لا تقتصر النواتج الإيجابية لتعلم قواعد المنطق على تحسين القدرات والمهارات العقلية للطلاب فى الرياضيات فقط بل تمتد لتشكل أطر بنية الطالب العقلية التى يسلك بمقتضاها مستقبلا بما يمكنه من توظيفها فى دراسته للرياضيات فى مراحل أعلى بل وفى المقررات الأخرى، وأيضا فى حياته العامة لمواجهة تحديات مستقبلية وفى مواقف حل المشكلات المجتمعية و اتخاذ القرارات الحياتية.

٤. و يعد التمكن من مهارات المنطق الرياضى عاملا مؤثرا فى تحسين القدرة على حل المسائل و القضايا المنطقية فى مواد دراسية أخرى حيث توصلت نتائج دراسة Yilmaz, Ismail 2012 إلى أن قدرة ٤٤ معلماً من معلمى العلوم على استيعاب القضايا المنطقية فى علم الفيزياء تتأثر بقدرتهم على إتقان مهارات المنطق الرياضى و التمكن من الاستدلال والاستنباط المنطقى، لذا فإن تدريس العمليات المنطقية و تحفيز قدرة المعلمين على إتقانها يتوقع معه أن يحسن وينمى

مستويات تمكنهم من التعامل مع القضايا المنطقية بصورة أفضل (2012,3 Yilmaz, Ismail, )

٥. كما أن تعاون الطلاب أثناء حل المشكلات المنطقية الرياضية مدخل مناسب لتنمية قدرة الطلاب على اكتساب مهارات التعلم بالأقران ومهارات التعلم فى مجموعات تعاونية صغيرة (Munakata,Mika , 2005 , 6)

٦. إن المشكلات المنطقية تتحدى مستويات القوة الرياضية لدى الطلاب Mathematical Power ، و من الاهمية تحفيز الطلاب على تكوين بنية معرفية منطقية خاصة بهم تيسر لهم إتقان العديد من المهارات الرئيسة فى الرياضيات (Munakata,Mika , 2005 , 6)

٧. تطوير الوسائل التعليمية والمعينات التكنولوجية و توظيفها فى مواقف حل مشكلات منطقية رياضية يحسن قدرة الطلاب على فهم العلاقات وتعميق استيعاب المفاهيم الرياضية و العلاقات المنطقية بينها و زيادة القدرة على بناء علاقات جديدة مشتقة من علاقات أخرى معطاة (Boyatt, Russell, 2012, 2)

٨. إن التمكن من لغة المنطق الرياضى Logic-mathematical languages من حيث رموزه و علاقاته و قضاياه المنطقية و قواعد الاستقراء و الاستنباط المنطقى الرياضى تزيد قدرة الطلاب على استيعاب قوانين الرياضيات وعلاقاتها ( Masalova, Svetlana ,2012 )

٩. مهارات المنطق الرياضى ذات علاقة ارتباطية موجبة بينها وبين قدرة الطلاب المعلمين على استيعاب مفاهيم وقوانين الرياضيات الحديثة، حيث توصلت دراسة (Yuan, Hongbo et. Al., 2012) إلى تحديد العوامل التى أثرت على قدرة ٨٠ طالباً اختيروا من طلاب قسم الرياضيات فى أربع كليات لإعداد المعلم وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة بين التمكن من مهارات المنطق الرياضى و بين مستوى أداء الطلاب المعلمين فى اختبار الرياضيات الحديثة.

١٠. يؤثر التدريب على مهارات الاستقراء و الاستنباط المنطقى تأثيرا إيجابيا على قدرة تلاميذ المرحلة الابتدائية على الأداء الرياضى وفقا لما أثبتته نتائج دراسة2007, Bryant Peter et al حيث أحرز تلاميذ المجموعة التجريبية التى دربت على مهارات المنطق الرياضى تقدما ملحوظا على تلاميذ المجموعة الضابطة فى مستويات التحصيل ومعدلات التحسن فى التفكير

الرياضى.

١١. يبرز المجلس القومى لمعلمى الرياضيات **NCTM** أهمية تعليم قواعد المنطق الرياضى بتقديمه نماذج لألعاب رياضية منطقية ممتعة و مثيرة للطلاب وتستهدف التدريب على مهارات منطقية رياضية محددة مؤكدا على وجود علاقة ارتباطية موجبة بين توفير فرص مناسبة للطلاب لاستخدام ألعاب رياضية تتضمن أفكاراً ومبادئ منطقية وبين تحسين المستويات الأكاديمية للطلاب فى الرياضيات عامة وفى الاستدلال المنطقى خاصة McFeetors, P (,2009, 4)

١٢. قدرة التلاميذ على توضيح الأفكار والعلاقات المنطقية التى يوظفونها أثناء حل المشكلات الرياضية عامل أساسي فى تحسين قدرتهم على تمييز عناصر المشكلة و فهم العلاقات بينها و وضع استراتيجية مناسبة لحل المشكلة و كذلك فى التمكن من التعبير عن أفكارهم باستخدام رموز منطقية رياضية(Wakefield, Alice, 2010, 8)

**١٣.** كما أن لجداول الصواب و الخطأ المنطقية أهمية كبرى فى توظيفها فى مشكلات رياضية تتناول قوانين الاحتمالات ، و قدرة الطلاب على حلها تعتمد على مهاراتهم فى استخدام قيم الصواب و الخطأ خاصة فى حالة العبارات المركبة ( Satake, Eiki,2008, 34)

**المحور الثانى: التفكير المنطقى الرياضى:(Logical-Mathematical Thinking)**

التفكير **Thinking** نشاط إنساني راقي ومميز ويرتكز على معالجات ذهنية مرنة وعمليات عقلية متشعبة منها التأمل والتخيل والإدراك والوعي والمقارنة والتمييز والانتباه والتحليل والتركيب والتجريد والاستدلال للتوصل لحلول مناسبة للمواقف المشكلة.

ويؤكد فتحى جروان ٢٠٠٥ أن التفكير مفهوم مركب يتألف من عدة مكونات هي عمليات معرفية مركبة (مثل حل المشكلات) وأقل تركيباً (كالاستيعاب والتطبيق والاستدلال) وعمليات توجيه وتحكم، و معرفة خاصة بمحتوى المادة أو الموضوع، واستعدادات وعوامل شخصية ( اتجاهات، ميول ).

والتفكير كعملية عقلية، يقوم بها الفرد لبحث موضوع معين أو الحكم على واقع محدد، أو حل مشكلة ما ، وهو من أكثر النشاطات الدماغية تقدما ويشير إلى عمليات

من أهمها القدرة على الاستبصار والاختيار وإعادة التنظيم. (هانى فتحى ، ٢٠٠٧ ، ١٤ )

والتفكير عملية عقلية داخلية يستخدمها الفرد في معالجة الموضوعات التي تحتاج إلى حل ، ومن خصائصه أنه سلوك هادف و تطوري يزداد تركيباً مع نمو الفرد وتراكم خبراته ، و نتائج التفكير يعبر عنها بصور مختلفة قد تكون لفظية ، أو رمزية، أو كمية، او شكلية ( مبارك ابو مزيد ، ٢٠١٢،٥٩)

والتفكير المنطقي **Logical Thinking** هو نوع من التفكير يستهدف الحصول على نتيجة من مقدمات . ويرتكز التفكير المنطقي على استخلاص التضمينات الضرورية من المقدمات أو تلك التي تتسق معها، كما أن استخلاص النتائج الصحيحة من المقدمات يخضع لقواعد المنطق ( خميس موسى ،٢٠١٢، ١١)

والتفكير المنطقى ذلك النمط من التفكير الذي نوظفه عندما نحاول أن نتبين الأسباب والعلل ، والوصول إلى أدلة تثبت صحة وجهة النظر التي نتبناها ( عبد الله المفلح ،٢٠١٠، ٣)

أى أن التفكير المنطقى الرياضى ينبع من وجود دافع لدى الطالب لاستدعاء مخزونه المعرفى و خبراته الرياضية السابقة لتوظيفها فى مواقف مشكلة لمعالجة الافتراضات الصحيحة المعطاة وصولا إلى تحديد جميع النتائج المترتبة عليها ، و بحث العلاقات بين عناصر الموقف لاشتقاق علاقات جديدة وصولا لنتائج و استنتاجات رياضية.

ومن الجدير بالذكر أن بعض الباحثين يعرفون الذكاء المنطقى بأنه القدرة على التفكير المنطقى مثل (نائلة الخزندار ٢٠٠٢ )، و(عزو عفانة و نائلة الخزندار ٢٠٠٣) و (سناء لطيف ٢٠١٠ ) ، بينما تعرف (صفاء الأعسر، علاء الدين كفافى، ٢٠٠٣) الذكاء المنطقى الرياضى بأنه "القدرة على استخدام الأعداد بكفاءة وكذلك القدرة على التفكير المنطقى، كما يعرف (وائل عبد الله ٢٠٠٤ ) الذكاء المنطقى الرياضى بأنه " القدرة على التفكير المنطقى، واستخدام الأعداد بفاعلية، والحساسية للنماذج والأنماط الرياضية المختلفة، كما أنه يتضمن مجموعة من العمليات الرياضية، مثل التصنيف، الاستنتاج، التعميم، اختبار الفروض، وحل المشكلات ، بينما يعرف (محمود بدر ٢٠٠٣) الذكاء المنطقى الرياضى بأنه القدرة على الاستدلال المنطقى والعددى، والتفكير إدراكياً فى المنطق ونماذج الأعداد ، وربط المعلومات ببعضها .

ويظهر الذكاء المنطقى الرياضى عند الأفراد الذين يعتمدون على التحليل و التفكير المنطقي في حياتهم، وقد أكدت الكشوف الأثرية على تواجد الأنظمة العددية والتقويمات منذ عصور مبكرة في تاريخ البشرية كدلالة على تواجد هذا النوع من

الذكاء و الذى يتأثر بالمثيرات التى ترتبط بالاستنتاجات والمنطق . (تغريد عمران ، ٢٠٠١ : ١٢) ،( انشراح ابراهيم ،٢٠٠٣، ٧) ، (Gardner, Howard ,2005,8 ) وقد تناولت بعض الدراسات الذكاء المنطقى الرياضى باعتباره القدرة على التفكير المنطقى الرياضى، و منها دراسة (نائلة نجيب، ٢٠٠٢) التى توصلت إلى أنه كلما زاد مستوى الذكاء المنطقى الرياضى لدى الطلبة زاد مستوى التحصيل فى الرياضيات و الميل نحوها ، و دراسة (وائل عبد الله ٢٠٠٤) التى اثبتت أنه يمكن تنمية الذكاء المنطقى الرياضى باستخدام أحد نماذج التعلم البنائية ، و دراسة (عبد الكريم بندر ٢٠٠٩) التى أثبتت نتائجها أن التفكير المنطقى يتطور تطورا مستمرا وسريعا لدى المراهقين فى الفئة العمرية (١٤: ١٨ سنة) و لا توجد فروق فى نمط وطبيعة التفكير المنطقى فى هذه المرحلة تعزى للنوع ، و دراسة (خميس موسى ٢٠١٢) التى توصلت إلى فاعلية برنامج تدريبى لتنمية التفكير المنطقى الرياضى فى تحسين التحصيل المباشر و المؤجل لدى طلبة الصف السابع الأساسى .

ومن أهم خصائص التفكير المنطقى أنه تفكير واعى يرتكز على عمليات عقلية ويستدل عليه من آثاره ، كما أنه تفكير متطور ينمو مع تقدم العمر و اكتساب الخبرات وهو تفكير علمى منهجى واضح الاساليب ، وأيضا يتطور من خلال البحث عن العلاقات بين الأشياء وربطها معا، كما أنه تفكير متعدد المستويات والمعالجات ويعتمد على مجموعة من العمليات العقلية منها المقارنة، التصنيف، التنظيم، التجريد، التعميم ، التحليل ، التركيب ،الاستدلال ، الاستنباط ، الاستقراء (أحمد الشباطات، ٢٠١٢ ، ٦)، كما أنه تفكير مقصود يتم بطريقة ذهنية متكاملة، ويتطلب أن يكون المتفكر ممتلكا لمخزون وافر من المعلومات والخبرات المنظمة، مع إعطائه زمناً كافياً للتعامل مع القضية بعد التعرف على مسبباتها، والتوصل إلى أدلة تساعد على تذليلها. ويعد التفكير المنطقي من أكثر أنماط التفكير جدوى للإنسان، لأنه باتباعه لخطواته يستطيع تذليل المشكلات التي تواجهه أثناء سعيه لتحقيق أهدافه (عبد الله المفلح ، ٢٠١٠، ٤)

هذا ويعرف التفكير المنطقى الرياضى فى البحث الحالى بأنه نشاط عقلى هادف لمعالجة مسلمات (إفتراضات) صحيحة من خلال أسلوب القياس المنطقى و بتوظيف المعرفة والخبرات الرياضية المكتسبة و بإجراء عمليات عقلية و باستخدام مهارات معرفية و فوق معرفية للتوصل إلى نتائج مناسبة.

والطالب المفكر تفكيرا منطقيا رياضيا يتميز بعدة خصائص من أهمها فهم دقيق للأعداد والعلاقات بين المجموعات المختلفة للأعداد، قدرة عالية على تمييز المعطيات والافتراضات و المطلوب ، التمكن من التوصل من الافتراضات إلى

استنتاج النتائج المترتبة عليها، إتقان مهارات التصنيف والتركيب و التحليل، التمكن من مهارات التفكير الناقد و إصدار الأحكام ، إتقان مهارات الحس العددى والحساب الذهنى ،فهم الأنماط المجردة ، تحليل دقيق للمواقف وتحديد عناصرها و فهم العلاقات بينها، استيعاب واضح للأسباب والدلائل و البراهين، إدراك جيد لمدلول المفاهيم المجردة، قدرة على تقييم أدائه.

**واستنادا إلى ما استخلصته الباحثة من تحليل أدبيات البحث أمكن صياغة الفروض الإحصائية للبحث.**

## فروض البحث:

صيغت الفروض الإحصائية للبحث كمايلى:

**الفرض الأول:** يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات الطلاب مرتفعى التحصيل فى التطبيق القبلى والتطبيق البعدى للاختبار التحصيلى لصالح التطبيق البعدى.

**الفرض الثانى:** يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات الطلاب متوسطى التحصيل فى التطبيق القبلى والتطبيق البعدى للاختبار التحصيلى لصالح التطبيق البعدى.

**الفرض الثالث:** يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات الطلاب منخفضى التحصيل فى التطبيق القبلى والتطبيق البعدى للاختبار التحصيلى لصالح التطبيق البعدى.

**الفرض الرابع:** يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات الطلاب مرتفعى التحصيل فى التطبيق القبلى والتطبيق البعدى لاختبار التفكير المنطقى الرياضى لصالح التطبيق البعدى.

**الفرض الخامس:** يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات الطلاب متوسطى التحصيل فى التطبيق القبلى والتطبيق البعدى لاختبار التفكير المنطقى الرياضى لصالح التطبيق البعدى.

**الفرض السادس:** يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات الطلاب منخفضى التحصيل فى التطبيق القبلى والتطبيق البعدى لاختبار التفكير المنطقى الرياضى لصالح التطبيق البعدى.

**الفرض السابع**: لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات الطلاب مرتفعى التحصيل فى التطبيق البعدى والتطبيق البعدى المؤجل للاختبار التحصيلى.

**الفرض الثامن**: لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات الطلاب متوسطى التحصيل فى التطبيق البعدى والتطبيق البعدى المؤجل للاختبار التحصيلى.

**الفرض التاسع**: لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات الطلاب منخفضى التحصيل فى التطبيق البعدى والتطبيق البعدى المؤجل للاختبار التحصيلى.

**الفرض العاشر**: لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات الطلاب مرتفعى التحصيل فى التطبيق البعدى والتطبيق البعدى المؤجل لاختبار التفكير المنطقى الرياضى.

**الفرض الحادى عشر**: لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات الطلاب متوسطى التحصيل فى التطبيق البعدى والتطبيق البعدى المؤجل لاختبار التفكير المنطقى الرياضى.

**الفرض الثانى عشر**: لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات الطلاب منخفضى التحصيل فى التطبيق البعدى و التطبيق البعدى المؤجل لاختبار التفكير المنطقى الرياضى.

**الفرض الثالث عشر:** للوحدة فاعلية فى تنمية التحصيل الرياضى للطلاب مرتفعى التحصيل.

**الفرض الرابع عشر:** للوحدة فاعلية فى تنمية التحصيل الرياضى للطلاب متوسطى التحصيل.

**الفرض الخامس عشر:** للوحدة فاعلية فى تنمية التحصيل الرياضى للطلاب منخفضى التحصيل.

**الفرض السادس عشر:** للوحدة فاعلية فى تنمية التفكير المنطقى الرياضى للطلاب مرتفعى التحصيل.

**الفرض السابع عشر:** للوحدة فاعلية فى تنمية التفكير المنطقى الرياضى للطلاب متوسطى التحصيل.

**الفرض الثامن عشر:** للوحدة فاعلية فى تنمية التفكير المنطقى الرياضى للطلاب منخفضى التحصيل.

## إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث اتبعت الإجراءات التالية:

**أولاً): تحديد أسس بناء الوحدة:** فى ضوء طبيعة موضوعات المنطق الرياضى وخصائص طلاب المرحلة الإعدادية وضعت مجموعة أسس بناء الوحدة وعرضت على الأساتذة المحكمين لإبداء الرأى ، وتم إعادة صياغة بعضها و إضافة ٤ اسس اقترحها الأساتذة المحكمون و تعديل صياغة لغوية لبعض الأسس وبذلك وضعت أسس بناء الوحدة فى صورة نهائية [٢]

- وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الأول للبحث و هو (ما أسس بناء وحدة مقترحة فى مبادئ المنطق الرياضى لطلاب المرحلة الإعدادية ؟)

**ثانياً): إعداد الوحدة و دليل المعلم:** فى ضوء أسس بناء الوحدة و طبيعة موضوعات علم المنطق و الخصائص العقلية المميزة لطلاب المرحلة الإعدادية أعد مخطط لبناء الوحدة المقترحة شمل الهدف العام للوحدة و الأهداف الإجرائية لكل درس والأساليب المستخدمة وقد وظفت المناقشات الصفية الموجهة و العمل فى مجموعات تعاونية صغيرة و فى ثنائيات من كل طالبين متجاورين، والعمل الفردى، كما استخدمت الشفافيات التعليمية و السبورة البيضاء وأوراق العمل أثناء التعلم وتنوعت التدريبات وأساليب التقويم، واسترشادا بهذا التصور أعد دليل المعلم لتدريس الوحدة و اشتمل على مقدمة تتضمن هدف الدليل و محتوى الوحدة وإرشادات للمعلم و مخطط لتدريس كل درس يحوى عنوان الدرس، والأهداف السلوكية والخطوات الإجرائية لخطة الدرس وبطاقات بها تمرين الواجب المنزلى، كما أعدت اوراق عمل تحوى عنوان الدرس والأهداف السلوكية والتمارين الخاصة بالدرس و تمرين التقويم الختامى، وعرض الدليل و أوراق العمل على الأساتذة المحكمين و أجريت بعض التعديلات بإضافة درس جديد، وزيادة بعض التدريبات وأجمع المحكمون على مناسبة و صلاحية الدليل و اوراق العمل، و بذلك تم التوصل إلى الصورة النهائية لكل من دليل المعلم [٣]لتدريس الوحدة و أوراق العمل [٤] .

**ثالثاً): إعداد أدوات القياس:**

١) **اختبار تحصيلى فى الوحدة:** أعد الاختبار وفقا للخطوات التالية:

- **تحديد الهدف**: هدف الاختبار إلى تحديد مستوى تحصيل طلاب مجموعة البحث للمفاهيم و المهارات و العلاقات الرياضية المتضمنة فى موضوعات وحدة مبادئ المنطق الرياضى وذلك قبل و بعد تجربة البحث.

---

[٢] ملحق ١ اسس بناء وحدة مبادئ المنطق الرياضى لطلاب المرحلة الاعدادية

[٣] ملحق ٢ : دليل المعلم لتدريس وحدة مبادئ المنطق الرياضى لطلاب المرحلة الاعدادية

[٤] ملحق ٣ : اوراق عمل الطلاب لوحدة مبادئ المنطق الرياضى

- **مستويات و مفردات الاختبار** : أعد الاختبار ليقيس جميع المستويات المعرفية (التذكر ، الاستيعاب ، حل المشكلات)، وروعى أن تكون مفردات الاختبار واضحة ودقيقة الصياغة و مناسبة لمستوى فهم طلاب المرحلة الإعدادية وأن تغطى جميع موضوعات الوحدة وما تحويه من معرفة ومهارات وخبرات رياضية.
- **صدق الاختبار**: عرضت الصورة المبدئية للاختبار على الأساتذة المحكمين وفى ضوء التحكيم تم حذف ٣ مفردات أجمع المحكمون على صعوبتها، كما أعيد صياغة لبعض المفردات لتكون أقصر قدر الإمكان لعدم تشتت فكر الطالب، وأجمع المحكمون على شمول الاختبار لكل الموضوعات ومناسبة الفقرات ووضوحها، وقد بلغت الدرجة الكلية للاختبار ٣٦ درجة بمعدل درجة واحدة للإجابة الصحيحة على كل مفردة من مفرداته.
- **ثبات الاختبار**: طبق الاختبار استطلاعيا على ٢٣ طالباً بالصف الثانى الاعدادى، ثم أعيد تطبيقه مرة ثانية بعد ٣ أسابيع و وجد أن معامل الثبات بين درجات الطلاب فى مرتى التطبيق هو ٨٠ % و هو معامل مناسب ومقبول، وكانت المفردات واضحة الصياغة اللغوية بالنسبة للطلاب ، و كانت تعليمات الاختبار مناسبة و كافية.
- **زمن الاختبار** : وجد من التجريب الاستطلاعى أن متوسط زمن إجابة الطلاب على أسئلة الاختبار كان ٦٠ دقيقة ، و بذلك تم التوصل إلى الصورة النهائية للاختبار التحصيلى[٥] فى وحدة مبادئ المنطق الرياضى.

٢) **اختبار التفكير المنطقى الرياضى:** أعد اختبار التفكير المنطقى الرياضى وفقا للخطوات التالية:

- **تحديد الهدف**: هدف الاختبار إلى تحديد مستوى التفكير المنطقى الرياضى لدى طلاب مجموعة البحث وذلك قبل و بعد تجربة البحث.
- **مفردات الاختبار**: صيغت مفردات الاختبار على صورة اختيار من متعدد ،حيث يلى كل مفردة ثلاثة اختيارات أحدها صحيحة، وعلى الطالب تمييز الاختيار الصحيح ووضع علامة (√ ) امام اختياره، وتكون الاختبار من ٢٠ مفردة، وحددت درجة واحدة للاختيار الصحيح وصفر للاختيار الخاطئ وبلغت الدرجة العظمى للاختبار ٢٠ درجة و الصغرى صفر.
- **صدق الاختبار**: بعرض الاختبار على الأساتذة المحكمين عدلت بعض المفردات وأضيفت اختيارات أخرى مختلفة لبعض المفردات، كما أعيدت

[٥] ملحق ٤ : الاختبار التحصيلى فى موضوعات وحدة مبادئ المنطق الرياضى

صياغة لغوية لبعضها، و فيما عدا ذلك أجمع المحكمون على صدق مفردات الاختبار فى قياس التفكير المنطقى الرياضى و وضوح لغته و ألفاظه لمستوى استيعاب طلاب المرحلة الإعدادية .

- **ثبات الاختبار** : طبق الاختبار استطلاعيا مرتين بفارق زمنى ٢٧ يوم و حسب معامل الارتباط بين درجات الطلاب فى مرتى التطبيق و منه حسب معامل الثبات للاختبار ووجد أنه ٠.٨٤ وهو مناسب للحكم على ثبات الاختبار
- **زمن الاختبار** : من التطبيق الاستطلاعى وجد أن متوسط الأزمنة التى استغرقها الطلاب للانتهاء من الاستجابة لكل مفردات الاختبار هو ٤٥ دقيقة، وبذلك تم التوصل إلى الصورة النهائية لاختبار التفكير المنطقى الرياضى[٦].

## رابعاً تجربة البحث:

لتطبيق تجربة البحث اتبعت الخطوات التالية:

١) **تحديد الهدف**: هدف تطبيق البحث إلى تحديد فاعلية الوحدة المقترحة فى مبادئ المنطق الرياضى فى تنمية التحصيل و التفكير المنطقى الرياضى والاحتفاظ بالتعلم لدى طلاب الصف الثانى بالمرحلة الإعدادية.

٢) **تحديد متغيرات البحث** : حدد المتغير المستقل وهو الوحدة المقترحة فى مبادئ المنطق الرياضى، وحددت المتغيرات التابعة و هى التحصيل الرياضى والتفكير المنطقى الرياضى والاحتفاظ بالتعلم .

٣) **منهج البحث** : اتبع البحث المنهج التجريبى ذا المجموعة الواحدة مع أسلوب القياس القبلى و البعدى للمتغيرات التابعة لدى الطلاب فى كل مستوى تحصيلى (مرتفعى التحصيل ، متوسطى التحصيل ، منخفضى التحصيل).

٤) **اختيار مجموعة البحث** :اختيرت مجموعة البحث من طلاب الصف الثانى الإعدادى بمدرسة محمد مصطفى البرادعى الإعدادية بإدارة شمال الجيزة التعليمية بمحافظة الجيزة، و قد بلغ عددهم ٣٦ طالباً.

٥) **تقسيم الطلاب للمستويات التحصيلية :** قسم طلاب مجموعة البحث الى ٣ مستويات تحصيلية و اعتبر الطالب مرتفع التحصيل إذا كان متوسط درجاته ٨٥% فأكثر من الدرجة الكلية لمجموع درجات اختبار المنتصف والاختبارات الشهرية السابقة للرياضيات، والطالب متوسط التحصيل إذا حصل على ٦٠% وأقل من ٨٥% منها، والطالب منخفض التحصيل إذا حصل على أقل من ٦٠ % منها ، وفى ضوء ذلك قسمت مجموعة البحث (٣٦ طالباً ) إلى ثلاث

[٦] ملحق ٥ : اختبار التفكير المنطقى الرياضى لطلاب المرحلة الاعدادية

مجموعات فرعية (وهى ٩ طلاب مرتفعى التحصيل ، ١٦ طالبا متوسط التحصيل ، ١١ طالباً منخفض التحصيل).

٦) **التطبيق القبلى للأدوات :**طبق كل من اختبار التحصيل الرياضى و اختبار التفكير المنطقى الرياضى قبليا، ورصدت درجة قبلية لكل طالب فى كل مستوى ( مرتفعى التحصيل – متوسطى التحصيل – منخفضى التحصيل).

٧) **تطبيق تجربة البحث:** قام أحد معلمى الرياضيات بالمدرسة بتطبيق التجربة حيث درس الطلاب وحدة مبادئ المنطق الرياضى ، و ذلك من خلال استرشاد المعلم بالدليل و باستخدام أوراق العمل .

٨) **التطبيق البعدى :** طبق الاختبار التحصيلى و اختبار التفكير المنطقى الرياضى بعديا على الطلاب، ثم أعيد تطبيقهما تطبيقا مؤجلا بعد مرور ٢٤ يوماً من التطبيق البعدى ، و رصدت درجات الطلاب فى كل مستوى تحصيلى ( مرتفعى التحصيل – متوسطى التحصيل – منخفضى التحصيل) و استخدم البرنامج الإحصائى (SPSS).

## نتائج البحث:

**أولاً: أثر تدريس الوحدة علي تنمية التحصيل و التفكير المنطقى ( اختبار الفروض من الفرض الأول إلى الفرض السادس):** لتحديد أثر تدريس الوحدة **علي** تنمية التحصيل والتفكير المنطقى للطلاب مختلفى المستويات التحصيلية استخدم اختبار ويلكوكسون ويوضح جدول (١) النتائج:

**جدول ( ١) : نتائج اختبار ويلكوكسون اللابارامترى لدلالة الفرق بين متوسطى درجات طلاب كل مستوى فى التطبيقين القبلى والبعدى للاختبار التحصيلى و لاختبار التفكير المنطقى الرياضى**

| الاختبار | المستوى التحصيلى | التطبيق | العدد | قيمة z | قيمة دلالة الذيلين | الدلالة الإحصائية |
|---|---|---|---|---|---|---|
| اختبار التحصيل الرياضى | مرتفعى التحصيل | قبلى | ٩ | ٢.٦٩ | ٠.٠٠٧ | دالة إحصائيا |
| | | بعدى | ٩ | | | |
| | متوسطى التحصيل | قبلى | ١٦ | ٣.٥٢ | ٠.٠٠٠ | دالة إحصائيا |
| | | بعدى | ١٦ | | | |
| | منخفضى التحصيل | قبلى | ١١ | ٢.٩٤ | ٠.٠٠٣ | دالة إحصائيا |
| | | بعدى | ١١ | | | |
| اختبار التفكير المنطقى الرياضى | مرتفعى التحصيل | قبلى | ٩ | ٢.٦٧ | ٠.٠٠٨ | دالة إحصائيا |
| | | بعدى | ٩ | | | |
| | متوسطى التحصيل | قبلى | ١٦ | ٣.٥٣ | ٠.٠٠٠ | دالة إحصائيا |
| | | بعدى | ١٦ | | | |
| | منخفضى التحصيل | قبلى | ١١ | ٢.٩٦ | ٠.٠٠٣ | دالة إحصائيا |
| | | بعدى | ١١ | | | |

**تعليق:**

**١) بالنسبة لنتائج التحصيل الدراسى (اختبار الفروض من الأول إلى الثالث):** يلاحظ أن قيم الدلالة للاختبار التحصيلى كانت جميعها أقل من ٠.٠٥ مما يدل على أنه يوجد فرق دال احصائيا بين متوسطى درجات التطبيقين القبلى و البعدى للاختبار التحصيلى و ذلك لصالح التطبيق البعدى وذلك متحقق بالنسبة لطلاب كل مستوى تحصيلى ( مرتفعى التحصيل ، متوسطى التحصيل ، منخفضى التحصيل ) على حدة ، و لذلك تقبل الفروض الثلاثة الأولى للبحث وهى :

**الفرض الأول:** يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات الطلاب مرتفعى التحصيل فى التطبيق القبلى والتطبيق البعدى للاختبار التحصيلى لصالح التطبيق البعدى

**الفرض الثانى:** يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات الطلاب متوسطى التحصيل فى التطبيق القبلى والتطبيق البعدى للاختبار التحصيلى لصالح التطبيق البعدى

**الفرض الثالث:** يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات الطلاب منخفضى التحصيل فى التطبيق القبلى والتطبيق البعدى للاختبار التحصيلى لصالح التطبيق البعدى

- و بذلك تمت الإجابة عن السؤال الثانى للبحث وهو: (ما أثر الوحدة على تنمية التحصيل الرياضى لدى طلاب المرحلة الإعدادية مختلفى المستويات التحصيلية؟)

**٢) بالنسبة لنتائج التفكير المنطقى( اختبار الفروض من الرابع إلى السادس):**
يلاحظ أن قيم الدلالة لاختبار التفكير المنطقى كانت جميعها أقل من ٠.٠٥ مما يدل على أنه يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار التفكير المنطقى وذلك لصالح التطبيق البعدى و ذلك متحقق بالنسبة لطلاب كل مستوى تحصيلى (مرتفعى التحصيل ، متوسطى التحصيل ، منخفضى التحصيل) على حدة، و لذلك تقبل الفروض من الفرض الرابع إلى الفرض السادس للبحث و هى :

**الفرض الرابع:** يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات الطلاب مرتفعى التحصيل فى التطبيق القبلى والتطبيق البعدى لاختبار التفكير المنطقى الرياضى لصالح التطبيق البعدى.

**الفرض الخامس:** يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات الطلاب متوسطى التحصيل فى التطبيق القبلى والتطبيق البعدى لاختبار التفكير المنطقى الرياضى لصالح التطبيق البعدى.

**الفرض السادس:** يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات الطلاب منخفضى التحصيل فى التطبيق القبلى والتطبيق البعدى لاختبار التفكير المنطقى الرياضى لصالح التطبيق البعدى.

وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الثالث للبحث وهو (ما أثر الوحدة على تنمية مستوى التفكير المنطقى الرياضى لدى الطلاب مختلفى المستويات التحصيلية؟)

**ثانيا) أثر تدريس الوحدة على الاحتفاظ بالتعلم ( اختبار الفروض من الفرض السابع إلى الفرض الثانى عشر):** لتحديد أثر تدريس الوحدة على الاحتفاظ بالتعلم لدى الطلاب مختلفى المستويات التحصيلية استخدم اختبار ويلكوكسون لدلالة الفرق بين متوسطى درجات الطلاب فى التطبيق البعدى و التطبيق البعدى المؤجل للاختبارين بعد مرور ٢٤ يوما من التطبيق البعدى و يوضح جدول (٢) النتائج :

**جدول ( ٢ ) : نتائج اختبار ويلكوكسون اللابارامترى لدلالة الفرق بين متوسطى درجات الطلاب فى التطبيقين البعدى و البعدى المؤجل للاختبار التحصيلى و لاختبار التفكير المنطقى الرياضى**

| الاختبار | المستوى التحصيلى | التطبيق | العدد | قيمة z | قيمة دلالة الذيلين | الدلالة الإحصائية |
|---|---|---|---|---|---|---|
| اختبار التحصيل الرياضى | مرتفعى التحصيل | بعدى | ٩ | ١.٧٣ | ٠.٠٨ | غير دالة إحصائيا |
| | | بعدى مؤجل | ٩ | | | |
| | متوسطى التحصيل | بعدى | ١٦ | ٠.٥٨ | ٠.٥٦ | غير دالة إحصائيا |
| | | بعدى مؤجل | ١٦ | | | |
| | منخفضى التحصيل | بعدى | ١١ | ١.٧٣ | ٠.٠٨ | غير دالة إحصائيا |
| | | بعدى مؤجل | ١١ | | | |
| اختبار التفكير المنطقى الرياضى | مرتفعى التحصيل | بعدى | ٩ | ١.٣٤ | ٠.١٨ | غير دالة إحصائيا |
| | | بعدى مؤجل | ٩ | | | |
| | متوسطى التحصيل | بعدى | ١٦ | ١.٣٤ | ٠.١٨ | غير دالة إحصائيا |
| | | بعدى مؤجل | ١٦ | | | |
| | منخفضى التحصيل | بعدى | ١١ | ١.٧٣ | ٠.٠٨ | غير دالة إحصائيا |
| | | بعدى مؤجل | ١١ | | | |

## تعقيب :

من جدول (٢) يتضح مايلى :

**١) بالنسبة لنتائج الاحتفاظ بالنمو الحادث فى مستوى التحصيل (اختبار الفروض من السابع إلى التاسع):**

يلاحظ أن قيم الدلالة للاختبار التحصيلى كانت جميعها أكبر من ٠.٠٥ مما يدل على عدم وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات التطبيقين البعدى والبعدى المؤجل للاختبار التحصيلى وذلك بالنسبة لطلاب كل مستوى تحصيلى (مرتفعى التحصيل – متوسطى التحصيل – منخفضى التحصيل )، مما يدل على الاحتفاظ بالتعلم و على أن الخبرات الرياضية التى تعلمها الطلاب لم يتم نسيانها بعد مرور ٢٤ يوما من نهاية التجربة و ذلك بالنسبة لطلاب كل مستوى تحصيلى (مرتفعى التحصيل – متوسطى التحصيل – منخفضى التحصيل الرياضى ) على حدة، لذلك تقبل الفروض من السابع إلى التاسع للبحث وهى:

**الفرض السابع** : لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات الطلاب مرتفعى التحصيل فى التطبيق البعدى والتطبيق البعدى المؤجل للاختبار التحصيلى.

**الفرض الثامن**: لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات الطلاب متوسطى التحصيل فى التطبيق البعدى والتطبيق البعدى المؤجل للاختبار التحصيلى.

**الفرض التاسع**: لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات الطلاب منخفضى التحصيل فى التطبيق البعدى والتطبيق البعدى المؤجل للاختبار التحصيلى.

وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الرابع للبحث وهو (ما أثر الوحدة على الاحتفاظ بالتعلم بالنسبة للتحصيل الرياضى لدى الطلاب؟)

**٢ ) بالنسبة لنتائج الاحتفاظ بالتحسن فى مستوى التفكير المنطقى (اختبار الفروض من الفرض العاشر إلى الثانى عشر):**

اتضح أن قيم الدلالة لاختبار التفكير المنطقى كانت جميعها أكبر من ٠.٠٥ مما يدل على عدم وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات التطبيقين البعدى و البعدى المؤجل لاختبار التفكير المنطقى و ذلك بالنسبة لطلاب كل مستوى تحصيلى (مرتفعى التحصيل – متوسطى التحصيل – منخفضى التحصيل )، مما يدل على الاحتفاظ بالتعلم و على ثبات التحسن والنمو الحادث فى مستوى التفكير المنطقى لدى الطلاب بعد انتهاء التجربة و لذلك تقبل الفروض من الفرض العاشر إلى الفرض الثانى عشر وهى:

**الفرض العاشر** : لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات الطلاب مرتفعى التحصيل فى التطبيق البعدى و التطبيق البعدى المؤجل لاختبار التفكير المنطقى الرياضى.

**الفرض الحادى عشر**: لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات الطلاب متوسطى التحصيل فى التطبيق البعدى و التطبيق البعدى المؤجل لاختبار التفكير المنطقى الرياضى.

**الفرض الثانى عشر** : لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات الطلاب منخفضى التحصيل فى التطبيق البعدى و التطبيق البعدى المؤجل لاختبار التفكير المنطقى الرياضى.

- و بذلك تمت الإجابة عن السؤال الخامس للبحث و هو (ما أثر الوحدة على الاحتفاظ بالتعلم بالنسبة للتفكير المنطقى الرياضى لدى الطلاب؟)

**ثالثا ) فاعلية الوحدة فى تنمية التحصيل و التفكير المنطقى ( اختبار الفروض من الفرض الثالث عشر إلى الثامن عشر ):** لتحديد فاعلية تدريس الوحدة فى تنمية التحصيل الرياضى ومستوى التفكير المنطقى لدى الطلاب مختلفى المستويات التحصيلية استخدمت معادلة نسبة الكسب المعدلة لبلاك ويوضح جدول (٣) النتائج :

**جدول ( ٣) : نتائج حساب نسبة الكسب المعدلة للاختبار التحصيلى ولاختبار التفكير المنطقى**

| الاختبار | الدرجة الكلية للاختبار | المستوى التحصيلى | التطبيق | المتوسط الحسابى للدرجات | نسبة الكسب المعدلة | الدلالة الإحصائية |
|---|---|---|---|---|---|---|
| اختبار التحصيل الرياضى | ٣٦ | مرتفعى التحصيل | قبلى | ٣.٧٨ | ١.٤٨ | دالة |
| | | | بعدى | ٢٨.٨٩ | | |
| | | متوسطى التحصيل | قبلى | ١.٣٨ | ١.٠٩ | دالة |
| | | | بعدى | ٢٠.٦٩ | | |
| | | منخفضى التحصيل | قبلى | ٠.٨٢ | ٠.٥٧ | غير دالة |
| | | | بعدى | ١٠.٩١ | | |
| اختبار التفكير المنطقى الرياضى | ٢٠ | مرتفعى التحصيل | قبلى | ٨.٧٧ | ٠.٨٥ | غير دالة |
| | | | بعدى | ١٤.٨٩ | | |
| | | متوسطى التحصيل | قبلى | ٤.٩٤ | ٠.٧٢ | غير دالة |
| | | | بعدى | ١١.١٣ | | |
| | | منخفضى التحصيل | قبلى | ١.٠٠ | ٠.٥٣ | غير دالة |
| | | | بعدى | ٦.١٨ | | |

**تعقيب :**

**من جدول (٣) يتضح مايلى :**

١) **بالنسبة لفاعلية الوحدة فى تنمية التحصيل الرياضى( اختبار الفروض من الثالث عشر إلى الخامس عشر):** اتضح أن نسبة الكسب المعدلة تتجاوز النسبة التى حددها بلاك (١-٢) للحكم على الفاعلية و ذلك بالنسبة للطلاب مرتفعى ومتوسطى التحصيل فقط، بينما كانت النسبة غير دالة للطلاب منخفضى التحصيل بالرغم من وجود أثر للوحدة فى زيادة تحصيل منخفضى التحصيل إلا أن هذه الزيادة لم تصل الى حد الفاعلية ، مما يدل على فاعلية الوحدة فى تنمية التحصيل لدى الطلاب مرتفعى ومتوسطى التحصيل فقط، لذلك يقبل الفرضان الثالث عشر والرابع عشر وهما:

**الفرض الثالث عشر :** للوحدة فاعلية فى تنمية التحصيل الرياضى للطلاب مرتفعى التحصيل.

**الفرض الرابع عشر :** للوحدة فاعلية فى تنمية التحصيل الرياضى للطلاب متوسطى التحصيل.

**بينما يرفض الفرض الخامس عشر** وهو ( للوحدة فاعلية فى تنمية التحصيل الرياضى للطلاب منخفضى التحصيل) **و يقبل الفرض البديل له** و هو ( ليس للوحدة فاعلية فى تنمية التحصيل الرياضى لمنخفضى التحصيل).

- و بذلك تمت الإجابة عن السؤال السادس للبحث و هو (ما فاعلية الوحدة فى تنمية التحصيل الرياضى لدى طلاب المرحلة الإعدادية مختلفى المستويات التحصيلية ؟)

- **بالنسبة لفاعلية الوحدة فى تنمية التفكير المنطقى الرياضى( اختبار الفروض من السادس عشر إلى الثامن عشر) :**اتضح أن نسبة الكسب المعدلة لم تصل إلى النسبة التى حددها بلاك للحكم على الفاعلية(١-٢) وذلك بالنسبة لطلاب كل المستويات التحصيلية، و ذلك بالرغم من وجود أثر للوحدة فى تحسين التفكير المنطقى لدى طلاب كل مستوى على حدة ،و لكن هذا التحسن الحادث لم يصل إلى مستوى الفاعلية ،و لذلك ترفض الفروض من السادس عشر إلى الثامن عشر وتقبل الفروض البديلة لها و ذلك كما يلى :

- **يرفض الفرض السادس عشر:** للوحدة فاعلية فى تنمية التفكير المنطقى الرياضى للطلاب مرتفعى التحصيل ، **و يقبل الفرض البديل له** و هو (ليس للوحدة فاعلية فى تنمية التفكير المنطقى للطلاب مرتفعى التحصيل).
- **يرفض الفرض السابع عشر:** للوحدة فاعلية فى تنمية التفكير المنطقى الرياضى للطلاب متوسطى التحصيل ،**و يقبل الفرض البديل** له و هو (ليس للوحدة فاعلية فى تنمية التفكير المنطقى للطلاب متوسطى التحصيل).
- **يرفض الفرض الثامن عشر :** للوحدة فاعلية فى تنمية التفكير المنطقى الرياضى للطلاب منخفضى التحصيل، **و يقبل الفرض البديل** له و هو (ليس للوحدة فاعلية فى تنمية التفكير المنطقى للطلاب منخفضى التحصيل).

➢ و بذلك تمت الإجابة عن السؤال السابع للبحث و هو (ما فاعلية الوحدة فى تنمية مستوى التفكير المنطقى الرياضى لدى الطلاب مختلفى المستويات التحصيلية ؟)

## تفسير ومناقشة النتائج:

توصل البحث الحالى إلى نمو مستوى كل من التحصيل و التفكير المنطقى الرياضى لدى الطلاب بعد دراستهم لمحتوى الوحدة و ذلك متحقق بالنسبة للطلاب مرتفعى ومتوسطى و منخفضى التحصيل، و أيضا كان للوحدة أثر فى الاحتفاظ بالتعلم لدى الطلاب مرتفعى ومتوسطى ومنخفضى التحصيل، ووجد ان للوحدة فاعلية فى تنمية التحصيل لدى الطلاب مرتفعى ومتوسطى التحصيل فقط، ولم تصل الزيادة فى التحصيل إلى مستوى الفاعلية بالنسبة للطلاب منخفضى التحصيل ،و لم تصل الزيادة فى تنمية التفكير المنطقى الرياضى إلى مستوى الفاعلية بالنسبة لطلاب جميع المستويات التحصيلية.

**هذا و تفسر الباحثة هذه النتائج فى ضوء الأسباب التالية:**

١) بالنسبة لعدم وصول منخفضى التحصيل لمستوى الفاعلية تفسره الباحثة بأن منخفضى التحصيل يحتاجون وقتا أطول لاستيعاب خبرات التعلم ولاكتساب معرفة رياضية تحدث لديهم تعلما ذا معنى ، و بالرغم من عدم وصولهم للفاعلية إلا أنه ثبت وجود أثر لتدريس الوحدة على تنمية تحصيلهم حيث زاد مستوى تحصيلهم بعدياً ولكن هذه الزيادة لم تصل لمستوى الفاعلية .

٢) بالنسبة لعدم وصول الطلاب إلى مستوى الفاعلية فى تنمية مستوى التفكير المنطقى تفسره الباحثة بأن التفكير كعملية ذهنية يحتاج بطبيعته فترة زمنية طويلة لتنميته خاصة أن مهارات التفكير المنطقى متعددة و تتطلب تنمية كل مهارة منها تخصيص وقت ليس بالقليل، وربما لو أمكن تدريس عدة وحدات (وليس وحدة واحدة فقط) من علم المنطق على مدار فصل دراسى كامل لوجدت فاعلية فى تنمية التفكير خاصة وأنه وجد تحسن فى مستوى تفكيرهم المنطقى بعديا مقارنة بمستوى تفكيرهم القبلى، أى أن للوحدة أثراً فى تنميته وتحسينه ولكن هذا التحسن لم يصل لمستوى الفاعلية.

٣) بالنسبة للنتائج الإيجابية للوحدة فى تنمية التحصيل، وأيضا كان للوحدة أثر فى الاحتفاظ بالتعلم لدى الطلاب مرتفعى ومتوسطى ومنخفضى التحصيل، ووجد أن للوحدة فاعلية فى تنمية التحصيل لدى مرتفعى ومتوسطى التحصيل **فإن الباحثة تفسر هذه النتائج الإيجابية فى ضوء الأسباب التالية:**

- كان للتمهيد وإثارة اهتمام الطلاب من خلال مقدمة عن علم المنطق وأهميته وتوظيفه فى مواقف المعاملات والحياة الواقعية أثر ملحوظ فى جذب اهتمام الطلاب وإثارة انتباههم.
- ساعد تنوع الأساليب ما بين العمل الفردى أو العمل الثنائى بين كل طالبين متجاورين أو التعلم فى مجموعات عمل صغيرة على التوافق بينها وبين أنماط التعلم المختلفة لدى الطلاب، مما أوجد لكل طالب الأسلوب الملائم لنمط تعلمه وساعده على تكوين خبراته بما يتوافق مع نمط تعلمه.
- كما كان لتنوع التمارين الرياضية بكل درس إضافة إلى تعدد أفكارها و شمولها لجميع المستويات المعرفية أثر إيجابى فى استثاره فكر الطلاب و إعمال ذهنهم لجميع أنماط التمارين و أفكارها، مما ساعد على تدعيم خبرات التعلم المكتسبة و زيادة استيعاب الطلاب للمعرفة الرياضية و بقائها و احتفاظهم بها لفترة طويلة و عدم نسيانها.
- كان للتعزيز الإيجابى و الذى شمل عدة أنماط مثل شكر الطلاب على إيجابياتهم أو مكافاة المجموعة الفائزة معنويا دور مهمً فى تحفيز مشاركة كل الطلاب فى جو تعليمى يخلو من التهديد أو الوعيد أو الخوف من الفشل ،جو تعليمى يحفز الطلاب على إبداء آرائهم وعرض أفكارهم.
- ساعد تمرين التقويم الفردى فى نهاية كل درس على إعطاء دلائل واضحة عن استيعاب الطلاب للخبرات و فى ضوء نتائجه تم تعزيز نقاط القوة و معالجة نقاط الضعف لدى كل طالب فرديا.

- كما أن طبيعة موضوعات الوحدة ساهمت فى تنمية قدرة الطلاب على التفكير بطريقة منطقية و على ترتيب أفكارهم للحل منطقيا مما يسر تنمية مستوى التفكير المنطقى، كما كانت موضوعات الوحدة مثيرة و ممتعة تشوق الطلاب لدراستها.
- إيجابية و نشاط و تفاعل الطلاب فى التعلم و فى التعبير عن آرائهم و فى مناقشتها و نقدها نقدا بناءً فى ضوء قواعد و قوانين منطقية رياضية ساعد على ترسيخ المفاهيم الرياضية و على إتقان أداء المهارات واستيعاب العلاقات الرياضية لدى الطلاب.

## توصيات البحث:

فى ضوء نتائج البحث توصى الباحثة بمايلى :

١) توجيه اهتمام مطورى و مخططى مناهج الرياضيات المدرسية لأهمية تضمين موضوعات من علم المنطق الرياضى فى جميع المراحل التعليمية.

٢) وضع معايير لانتقاء موضوعات من علم المنطق الرياضى لكل مرحلة دراسية على أن تراعى طبيعة و خصائص النمو العقلى لطلاب كل مرحلة دراسية .

٣) استهداف معلمى الرياضيات تنمية التفكير المنطقى الرياضى لدى الطلاب فى أثناء مواقف فعلية لتعليم دروس الرياضيات

٤) نشر الوعى بين معلمى الرياضيات عن طرائق التدريس الملائمة لتوظيفها فى تدريس بعض موضوعات المنطق الرياضى وفقا لطبيعة كل موضوع.

٥) تضمين بعض التدريبات الرياضية و تصميم الأنشطة الرياضية فى مقررات الرياضيات بما يصقل و يحفز مزيد من فرص تنمية مستوى التفكير المنطقى الرياضى لدى الطلاب .

٦) تحفيز مبادرات المعلمين و مقترحاتهم حول أساليب تنمية التفكير المنطقى الرياضى لدى الطلاب و وضع حلول تطبيقية واقعية للتغلب على بعض الصعوبات التى قد تعوق ذلك.

## بحوث مستقبلية:

استكمالا للبحث يقترح إجراء البحوث المستقبلية التالية :

١) تحديد أثر تدريس بعض موضوعات علم المنطق الرياضى على تنمية مستويات التفكير الناقد و القدرة على حل المشكلات الرياضية لدى الطلاب المتفوقين بالمرحلة الابتدائية.
٢) تدريب مقترح لمعلمى الرياضيات على طرائق تدريس موضوعات علم المنطق الرياضى و أثره على أداءاتهم التدريسية للمنطق و اتجاهاتهم نحو تدريسه و على تنمية مستوى التفكير الرياضى لدى الطلاب مختلفى القدرات الرياضية .
٣) فاعلية وحدة إثرائية فى علم المنطق الرياضى فى تنمية الذكاءات المتعددة و القوة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية.
٤) تطوير مقترح لمقررات الرياضيات بالمرحلة الإعدادية فى ضوء معايير تتضمن بعض موضوعات علم المنطق الرياضى و أثره على تنمية القدرة على اتخاذ القرارات و على تنمية الحل الابداعى للمشكلات .
٥) أثر توظيف أنشطة و تدريبات تتضمن علاقات منطقية رياضية فى مواقف تدريس الرياضيات على تنمية التحصيل الأكاديمى و تحسين كفاءة الذات المدركة لدى طلاب المرحلة الإعدادية بطيئى التعلم.

## مراجع البحث:

### أولا: المراجع العربية:


١. أحمد محمد الشباطات (٢٠١٢): **مهارات التفكير المنطقى**، برنامج التفكير، جامعة الباحة
٢. إسماعيل إبراهيم على(٢٠٠٨):**التفكير الناقد بين النظرية والتطبيق**، مكتب نور الزهراء للطباعة والنشر، بغداد
٣. ----- ( ٢٠١٣ ) :الاستدلالات المنطقية لدى المراهق العراقى وفقا لنظرية الارتقاء المعرفى ، بحث مقدم إلى الندوة العلمية الخامسة لمركز التدريس و التطوير **( التفكير )** ، مركز التدريس و التطوير ، جامعة الكوفة
٤. المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي (٢٠٠٤): **بيان نتائج دراسة التوجهات الدولية في دراسة الرياضيات والعلوم (TIMSS)** ، القاهرة.
٥. إنشراح إبراهيم محمد (٢٠٠٣) :فاعلية برنامج لتنمية كفايات تعليم التفكير الإبداعى لدى الطالبات المعلمات بكلية رياض الاطفال ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة الاسكندرية
٦. تغريد عمران ( ٢٠٠١ ) : **نحو آفاق جديدة للتدريس "نهاية قرن – وإرهاصات قرن جديد"** ، دار القاهرة للكتاب ، القاهرة .
٧. جبر عبد الله البنا ( ٢٠٠٨ ) : أثر تعلم المنطق بمفاهيمه الثلاثة ( الصورى و الرمزى

والضبابى ) فى تنمية القدرة على البرهان الاستدلالى فى الرياضيات ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، جامعة البلقاء التطبيقية ،عمان ، الأردن

٨. خالد محمد محمد (٢٠١١ ) : أثر برنامج قائم على النظم الكمبيوترية على تنمية التحصيل والتفكير لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي،رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة سوهاج.

٩. خميس موسى نجم (٢٠١٢) :أثر برنامج تدريبى لتنمية التفكير الرياضى فى تحصيل طلبة الصف السابع الأساسى فى الرياضيات ،**مجلة جامعة دمشق** ، م ٢٨ ، ع ٢

١٠. سعاد جبر (٢٠٠٨): **سيكولوجية التفكير والوعي بالذات** ، عالم الكتب الحديث للنشر والتوزيع ، اربد ، الأردن .

١١. سناء لطيف حسون ( ٢٠١٠ ) :دراسة مقارنة فى الذكاءين المنطقى و المكانى لدى طلبة ثانويات المتميزين و أقرانهم العاديين ،الكلية التربوية المفتوحة ، **مجلة الفتح** ، العدد ٤٥ كانون الاول

١٢. صفاء الأعسر و علاء الدين (٢٠٠٣ ):**الذكاء الوجدانى**،دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة

١٣. عبد الرحمن الفويزانى ( ٢٠١٢) :**المنطق و طرق الإثبات** ، الدار العربية للنشر ، ط٢

١٤. عبد الكريم بندر (٢٠٠٩) : الحكم الخلقي وعلاقته بالتفكير المنطقي لدى المراهقين ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، ابن رشد ، جامعة بغداد

١٥. عبد اللطيف درهم (٢٠٠٢) : التفكير المنطقي لدى طلبة المرحلة الإعدادية وعلاقته بجنسهم وتخصصهم ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد .

١٦. عبد الله محمد المفلح ( ٢٠١٠ ) : **دورة تنمية مهارات التفكير** ،وكالة كليات البنات ،الرياض ، المملكة العربية السعودية

١٧. عزو عفانة و نائلة نجيب ( ٢٠٠٣ ) : استراتيجيات التعلم للذكاوات المتعددة و علاقتها ببعض المتغيرات لدى الطلبة المعلمين تخصص رياضيات بغزة ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، المؤتمر العلمى الخامس عشر ، **مناهج التعليم والإعداد للحياة المعاصرة** ،مجلد ٢

١٨. فتحي عبد الرحمن جروان (٢٠٠٥): **تعليم التفكير** ،عمان، دار الفكر، ط٢.

١٩. ---------- (٢٠١٢) : **برنامج تدريبى فى مهارات التفكير الأساسية و العليا** ، مركز صباح الأحمد ،الكويت

٢٠. مبارك مبارك ابو مزيد ( ٢٠١٢) : أثر النمذجة الرياضية فى تنمية مهارات التفكير الإبداعى لدى طلاب الصف السادس الأساسى بمحافظات غزة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة الأزهر ، غزة

٢١. محمود إبراهيم بدر (٢٠٠٣): فاعلية وحدة مقترحة فى الرسم البيانى فى ضوء نظرية الذكاءات المتعددة وأثرها على اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات، المؤتمر العلمى الخامس عشر، **مناهج التعليم والإعداد للحياة المعاصرة** ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ، المجلد الثانى

٢٢. محمود المساد و فاضل شطناوي (٢٠٠٧) : **أدلة إرشادية لمعلمي الرياضيات لمعالجة أخطاء التعلم عند الطلبة في ضوء نتائجهم على أسئلة الدراسة الدولية الثالثة للرياضيات والعلوم** (TIMSS) ، المركز الوطنى لتنمية الموارد البشرية ، عمان

٢٣. مراد الأغا (٢٠٠٩): أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الحادي عشر، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

٢٤. نائلة نجيب نعمان (٢٠٠٢): واقع الذكاوات المتعددة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بغزة وعلاقته بالتحصيل فى الرياضيات وميول الطلبة نحوها وسبل تنميتهما، رسالة دكتوراه غير منشورة، برنامج الدراسات العليا المشترك، كلية التربية، جامعة عين شمس، جامعة الأقصى.

٢٥. هانى فتحى عبد الكريم ( ٢٠٠٧ ) : مستوى التفكير الرياضى و علاقته ببعض الذكاوات لدى طلبة الصف الحادى عشر بغزة ، رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية التربية، غزة

٢٦. هبة عبد الحميد ( ٢٠١٢ ) : أثر برنامج مقترح قائم على أنماط التعلم لتنمية مهارات التفكير الرياضى لدى طالبات الصف الرابع الأساسى بمحافظات غزة ، رسالة ماجستير ،كلية التربية ، غزة

٢٧. وائل عبد الله ( ٢٠٠٤ ) : نموذج بنائى لتنمية الحس العددى و تأثيره على تحصيل الرياضيات و الذكاء المنطقى الرياضى لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى ، الجمعية المصرية للمناهج و طرق التدريس ،**مجلة دراسات فى المناهج و طرق التدريس** ، العدد ٩٦، اغسطس

٢٨. ----------(٢٠١٠): تطوير مناهج الرياضيات فى الحلقة الاولى من التعليم الأساسى فى ضوء معايير مقترحة تتضمن مفاهيم حقوق الإنسان، **مجلة تربويات الرياضيات** ، المجلد ١٣.

**٢٩.** ويكيبيديا الموسوعة العربية( ٢٠١٣) : **تعريف المنطق الرياضى** ، ar.wikipedia.org/wiki

## ثانيا المراجع الأجنبية:

1. April Dawn (2009): "Function, Visualization, and Mathematical Thinking for College Students with Attention Deficit Hyperactivity Disorder", **Dis.Abs. Int. Section A: Humanities and Social Sciences**, Vol., (69): No. (7-A)
2. Barwall, Richard (2009): "Researcher's Descriptions and the Construction of Mathematical Thinking", **Educational Studies in Mathematics**, Vol. (72), No. (2), November.
3. Boyatt, Russell ( 2012): Developing Learning Materials Using an Ontology of Mathematical Logic, International Association for Development of the Information Society, Paper presented at the International Association for Development of the Information Society

(IADIS) **International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age** (CELDA) (Madrid, Spain, Oct 19-21

4. Bryant, Peter et al (2007): The Contribution of Logical Reasoning to the Learning of Mathematics in Primary School, **British Journal of Developmental Psychology,** v25 n1
5. Canada, Dan & et al. (2008): "Investigating Mathematical Thinking and Discourse with Ratio Triplets", **Mathematics Teaching in the Middle Schoo**l, Vol. (14), No. (1),
6. Coppola, Cristina(2011): An Experience of Social Rising of Logical Tools in a Primary School Classroom: The Role of Language, **International Journal for Mathematics Teaching and Learning**, May
7. Dan, Canada, (2008): "Investigating Mathematical Thinking and Discourse with Ratio Triplets", **Mathematics Teaching in the Middle School**, Vol. (14), No. (1)
8. David Dickerson (2009): High School Mathematics Teacher's Understanding of the Purposes of Mathematical Proof', **Dis.Abs. Int. Section A: Humanities and Social Sciences**, Vol. (69), No. (8-A).
9. Dobbs, David E.(2013): An Elementary Proof of a Criterion for Linear Disjointness, **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, v44 n4
10. Ebeid, William (2001): "The Paradigm Shift in Mathematics Education: A Scenario for Change", in Proceedings of the International Conference **Mathematics and the 21st Century**, Cairo, Egypt, January
11. Eric J., Knuth (2002): Teachers Conceptions of Proof in the Context of Secondary School Mathematics. **Journal of Mathematics Teacher Education**, 5(1),
12. Gardner , Howard (2003) : **multiple intelligences** ,Basic book ,USA, http:// albahithah .com/ multiple intelligence .aspx
13. ----------(2005): **"Gardner's Multiple Intelligences",** On. Line http://www.memoco.org/ theories/mil.htm.
14. Geche, Tasefaye (2009)."learning styles and strategies of Ethiopian secondary school student in learning mathematics", Master, university of South Africa, Ethiopia.

15. Gersten, Russell et al ( 2014) : Summary of Research on the Effectiveness of Math Professional Development Approaches **Regional Educational Laboratory Southeast**
16. Johnston, William (2012): A Survey Transition Course, **PRIMUS,** v22, n1.
17. Leung, Melissa Y. (2009): "Promoting and Measuring Mathematical Thinking and Strategy Use in Young Children Through Computer-Based Activities, **Dis. Abs. Int., Section A: Humanities and Social Sciences**. Vol. (70), No. (2-A).
18. Lockwood, Elise ( 2013) : A Model of Students' Combinatorial Thinking, **Journal of Mathematical Behavior** , v32, n2 , Jun
19. Logical-Mathematical Intelligence (2005)**: Logical-Mathematical Intelligence** On Line : http : // www. wilywalnut . com / logical-mathematical-intelligence/logical-mathematical.
20. Masalova, Svetlana (2012 ): Cognitive Rationality and Its Logic-Mathematical Language, Online Submission, **Psychology Research** v2 , n12
21. McFeetors, P: ( 2009): Learning Deductive Reasoning through Games of Logic**,Mathematics Teacher**, v103, n4 ,Nov
22. Mulligan, Joanne. (2008): "Encouraging Mathematical Thinking through Pattern Structure: An Intervention in the First Year of Schooling", **Australian Primary Mathematics Classroom,** Vol. (13), No. (3).
23. Munakata, Mika (2005) : Constructing Cooperative Logic Problems, **Mathematics Teacher***,* v98, n6, Feb
24. NCTM (2010): **Principles and Standards for School Mathematics**, National Council of Teachers of Mathematics, Reston, Virginia, USA.
25. Nunes, Terezinha ( 2007): The Contribution of Logical Reasoning to the Learning of Mathematics in Primary School, **British Journal of Developmental Psychology,** v25, n1, Mar
26. Olkun, Sinan & et al. (2009): "Development and Evaluation of a Case-Based Digital Learning Tool about Children's Mathematical Thinking for Elementary School Teachers (L-TEST)}, **European Journal of Teacher Education,** Vol. (32), No. (2).

27. Philipp, Randolph (2008): "Motivating Prospective Elementary School Teachers to Learn Mathematics by Focusing upon Children's Mathematical Thinking", **Issues in Teacher Education**, Vol. (17), No. (2), Fall.
28. Satake, Eiki( 2008): An Alternative Version of Conditional Probabilities and Bayes' Rule: An Application of Probability Logic, **AMATYC Review ,** v29, n2, Spr
29. Sywelem, m (2010). An Examination of Learning Style Preferences among Egyptian University Students. Suez Canal University, Egypt, **Institute for Learning Styles Journal**, 16(1).
30. Teppo, Anne (2003): The Assessment of Mathematical Logic: Abstract Patterns and Familiar Contexts,**International Group for the Psychology of Mathematics Education**, Paper presented at the 27th International Group for the Psychology of Mathematics Education Conference Held Jointly with the 25th PME-NA Conference , v4 .
31. Wakefield, Alice P ( 2010): Teaching Young Children To Think about Math, **Principal**, v80, n5, May
32. Way, Jenni (2008): "Using Questioning to Stimulate Mathematical Thinking", **Australian Primary Mathematics Classroom** , Vol. (13), No. (3).
33. Wood, Terry & et al. (2006): "Children's Mathematical Thinking in Different Classroom Cultures", **Journal for Research in Mathematics Education**", Vol. (37), No. (3), May.
34. Woodham, Liz (2008): "Mathematical Thinking with Lower–Attaining Pupils", **Mathematics Teaching Incorporating Micromath**, No. (208), May.
35. Yilmaz, Ismail ( 2012): A Study on Prospective Science Teachers' Knowledge and Achievement Levels in Mathematical Logic in Electricity-Related Subjects,**Journal of International Education Research**, v8, n4.
36. Yuan, Hongbo et al ( 2012): Cognitive Correlates of Performance in Advanced Mathematics, **British Journal of Educational Psychology**, v82, n1 , Mar.