التفكير العلائقي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية: البنية العاملية والفروق الجندرية

إعـــــداد

أ/ زينب محمد السعيد إبراهيم الليثي

إشراف

أ.د/عبد الهادي السيد عبده
أستاذ علم النفس التربوي
كلية التربية- جامعة المنوفية

أ.د/ محمد عبد الرءوف عبد ربه
أستاذ علم النفس التربوي
كلية التربية- جامعة المنوفية

المستخلص

يهدف البحث الحالي إلى الكشف عن البنية العاملية للتفكير العلائقي، وعن أفضل نموذج للعلاقات بين أبعاده، وإلى اختبار بعض الفروق الديموغرافية فيه الراجعة إلى الجنس، حيث تألفت عينة البحث الكلية من (٣٠٠) تلميذٍ وتلميذة من تلاميذ الصف الثالث الابتدائي الملتحقين بمدارس التربية والتعليم التابعة لإدارة منوف التعليمية، بمحافظة المنوفية، وذلك بمتوسط حسابي لأعمارهم بلغ (٩,٢٤)عامًا، بانحراف معياري قدره (٠,٤٧) ، وذلك للعام الدراسي (٢٠٢٢/٢٠٢١)، واعتمد البحث على مقياس أعدته الباحثة لقياس التفكير العلائقي، وتمت معالجة البيانات باستخدام التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي باستخدام البرنامجين الإحصائيين (SPSS) و(AMOS)، وتم الكشف عن البنية العاملية للمقياس وعن أفضل نموذج ينظم العلاقات بين أبعاده، وأشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد العينة الأساسية للبحث (١٨٢) الذكور(٨٨) والاناث (٩٤) على أبعاد مقياس التفكير العلائقي والدرجة الكلية يمكن أن تعزى لاختلاف النوع (ذكر/ أنثى)، وفي ضوء ذلك تم تقديم بعض التوصيات التربوية والأفكار البحثية المقترحة.

الكلمات المفتاحية: التفكير العلائقي، البنية العاملية، الفروق الجندرية.

Abstract

The current research aims to reveal the factorial structure of relational thinking, and the best model for the relationships between its dimensions, and to examine some of the demographic differences in it due to gender.

The research sample consisted of (300) male and female 3rd year primary stage pupils, enrolled at Menouf Educational Institution, in Menoufia Governorate, with an mean age of (9.24) years, and a standard deviation of (0.47), during the academic year (2021/2022).

The research applied *The Relational Thinking Scale* (prepared by the researcher), data was processed using exploratory and confirmatory factor analysis using the two statistical programs (SPSS) and (AMOS), and the factorial structure of the scale and the best model that regulates the relationships between its dimensions was revealed, as the results indicated that there were no statistically significant differences between the mean scores of main sample of the research (182), males (88) and females(94) on the dimensions of *The Relational Thinking Scale* and the total score that may be attributed to the gender difference (male/ female), In light of these results, some educational recommendations and suggestions for future research were presented.

Keywords: *relational thinking, factor structure, Gender differences.*

مقدمة البحث

التفكير العلائقي هو نمط من أنماط التفكير يقدم منظوراً جديداً ومختلفاً للرياضيات ويلعب دور رئيسي في تدريسها حيث يجعل المتعلم لديه القدرة على إدراك العلاقات وتحليل الجملة الرياضية إلى عناصر مهمة وتكوين علاقات لإيجاد حلول مثمرة ومعرفة خصائص العدد والعمليات ويعتبر التفكير العلائقي الجسر بين الحساب في المرحلة الابتدائية والجبر في المراحل اللاحقة.

لذلك يسعى القائمين علي العملية التعليمية والباحثين إلى تطوير طرائق ووسائل تدريس الرياضيات وتنمية اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات، وذلك من خلال تدريب الطلاب على طرق تفكير حديثة، ويعد التفكير العلائقي أحد أهم المفاهيم الحديثة التي تساعد الطلاب في حل المسائل الرياضية وذلك لأنه يتضمن أكثر من مجرد استخدام للاستراتيجيات، حيث أنه ينطوي على اتخاذ قرارات استراتيجية فمن الممكن أن يساعد الطلاب على التفكير في الاختلافات بين الأرقام كمسافات على خط الأعداد وانشاء روابط مهمة بين العمليات الحسابية كالجمع والطرح، والعد للأمام والخلف، فالتفكير العلائقي يركز على فهم العلاقات في الرياضيات وتوجد فيه العديد من الأفكار الرياضية الأساسية التي تحتوي على العلاقات بين تمثيلات مختلفة للأرقام والعمليات عليها، كما أنه تطبيقاً واعياً للعلاقات بين الارقام والخصائص الأساسية للعمليات الحسابية وبناء وتعلم مفاهيم جديدة، ويمثل التفكير العلائقي في علم الرياضيات طريقة للتفكير في الحساب كأساس لتعلم الجبر فيما بعد أو هو في حد ذاته شكل من أشكال التفكير الجبري

(Jacobs et al, 2007, 260) (Carpenter et al, 2003, 38)

مشكلة البحث:

تنبع مشكلة الدراسة الحالية من خلال تغيير الاتجاهات الحديثة في التربية نحو تحديث أدوات القياس والتقييم والسعي نحو تنمية التفكير لدي طلاب المدارس، وعلي الرغم من وجود العديد من الدراسات التي تناولت التفكير العلائقي بالبحث والدراسة إلا أنها كانت تقتصر على الدراسات الاجنبية، ولم يمتد أثرها كثيرًا إلى الساحة العلمية العربية، ولهذا تسعى الدراسة الحالية إلى إعداد مقياس للتفكير العلائقي وقياس البنية العاملية له وتتحدد مشكلة البحث في التساؤلات التالية:

١. ما البنية العاملية للتفكير العلائقي لدى أفراد العينة؟

٢. ما أفضل نموذج للعلاقات بين أبعاد التفكير العلائقي لدى أفراد العينة؟
٣. هل توجد فروق دالة احصائياً بين متوسطات درجات الذكور والاناث علي أبعاد مقياس التفكير العلائقي ودرجته الكلية؟

أهمية البحث:

الأهمية النظرية

١. تقديم مراجعة نظرية للتفكير العلائقي حيث أنه من المصطلحات الجديدة في علم النفس وتوجد ندرة في الابحاث التي تناولته في حدود علم الباحثة.
٢. تتبع الأهمية النظرية لهذا البحث من خلال تغيير اتجاهات القائمين على العملية التعليمية نحو تعليم الطلاب بطرق مختلفة تساعد على التفكير وليس التلقين.

الأهمية التطبيقية

١. يمكن أن تفيد في توجيه أنظار القائمين على العملية التعليمية إلى أهمية استخدام استراتيجيات التفكير العلائقي مع تلاميذ المرحلة الابتدائية لحل المشكلات الرياضية عامة.
٢. تقديم أداة لقياس متغير البحث مما يساعد الباحثين على إعداد البرامج التي تستهدف التعامل مع ذلك المتغير لدى طلاب المرحلة الابتدائية.

أهداف البحث:

اجري هذ البحث لتحقيق الأهداف التالية:

١. التحقق من البنية العاملية لمقياس التفكير العلائقي من خلال التحليل الاستكشافي.
٢. التحقق من أفضل نموذج للتفكير العلائقي لدي أفراد العينة.
٣. التحقق من وجود فروق جندرية بين أفراد العينة علي أبعاد مقياس التفكير العلائقي ودرجته الكلية.

مصطلحات البحث:

- **التفكير العلائقي** تعرفه الباحثة بأنه نمط للتفكير يمكن الفرد من استخدام الاستنتاج المنطقي من أجل إجراء علاقات بين المفاهيم الرياضية المجردة والقدرة على تفسير وتحليل الجملة الرياضية وتمثيلها بالرموز والقدرة على التعميم.

- **البنية العاملية** هي شكل من اشكال صدق البناء يتم الوصول اليه من خلال التحليل العاملي والتحليل العاملي أسلوب احصائي يمثل عددا كبيرا من العمليات والمعالجات الرياضية في تحليل الارتباطات بين المتغيرات المقياس ومن ثم تفسير هذه الارتباطات واختزالها في عدد أقل من المتغيرات.(مني الرحبي،٢٠١٢: ٢٣)

المراجعة الادبية:-

أولا: التفكير العلائقي:Relational thinking

يعتبر التفكر العلائقي من المفاهيم الحديثة نسبياً في مجال علم النفس التربوي وعلى الرغم من ذلك فقد حظي باهتمام الباحثين نظرًا لما يمثل من أهمية في تعليم الطلاب الرياضيات، وعرفته (Koehler, 2004:80) بأنه نمط من أنماط التفكير يسمح للمتعلم بإعادة هيكلة العمليات الحسابية لتغيير المعطيات وتحويل الجمل مع استخدام الخصائص الحسابية الأساسية.

بينما أشار (Stephens, 2006:1) إلى التفكير العلائقي بأنه القدرة على معرفة احتمالات الاختلافات بين الأعداد في جملة العدد واستخدامها.

وأتفق كل من (Carpenter et al, 2005: 54) على أن التفكير العلائقي نوعًا من التفكير يتضمن التعبيرات مثل الأرقام والتفكير بشكل جبري في معادلة بكاملها ، قبل البدء في أي حساب أو إجراء آخر وإنه يستلزم أن يعرف الفرد الأنماط ويفهمها والتعميمات التي تتضمن خصائص الأرقام.

بينما عرف (Lin et al, 2015: 20) التفكير العلائقي بأنه القدرة على فهم التشابهات بين الأشياء أو الأحداث التي تبدو مختلفة والقدرة على تطبيق العلاقات في مواقف جديدة.

ومما سبق ترى الباحثة التفكير العلائقي بأنه نمط للتفكير يمكن الفرد من استخدام الاستنتاج المنطقي من أجل إجراء علاقات بين المفاهيم الرياضية المجردة والقدرة على تفسير وتحليل الجملة الرياضية وتمثيلها بالرموز والقدرة على التعميم.

ولقد أشارت العديد من الدراسات إلى وجود عدد من الأبعاد للتفكير العلائقي يمكن ايجازها في النقاط التالية:

١. **تطبيق القيمة المكانية العددية mindful application of place value:** ويقصد بها قيمة كل رقم في عدد ومن الضروري أن يفهم الطلاب أن قيمة الرقم تعتمد على مكانه في العدد على سبيل المثال ٥ في ٣٥٠ يمثل ٥ عشرات ، أو ٥٠ أي تعبر عن موقع العدد في أي خانة يقع (آحاد، عشرات، مئات، الاف) ويمكن القول أن القيمة المكانية هي أحد أهم المجالات في منهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، فالقيمة المكانية تعنى قيمة الرقم ويتم تحديدها من خلال موضعها داخل تسلسل رقمي

(Moeller et al, 2011: 1980)

ويري (Mehmet et al, 2019) أنه يوجد علاقة بين فهم القيمة المكانية والكسور والعمليات الحسابية بأعداد كبيرة وأيضاً فهمٍ القيمة المكانية يؤثر بشكل واضح علي والتحصيل الرياضي الأداء الحسابي للطلاب، كما اوضح (Mohler et al,2011) أن فهم القيمة المكانية في الصف الاول مقدمة لفهم العمليات الحسابية في الصف الثالث الابتدائي وتوضح أن القصور في فهمها تؤثر علي العمليات الحسابية الأكثر تعقيداً في المراحل اللاحقة.

٢. **خصائص العدد والعمليات The properties of numbers operations:** وتشمل خاصية التوزيع في الضرب والقسمة، والتركيز على العلاقات وتطبيق خصائص وخوارزميات كل عملية حسابية (Köse et al, 2011: 254).

ويري (Carpenter et al, 2005) أن التفكير العلائقي يتضمن استخدام الخصائص الأساسية للعدد والعمليات الحسابية لتحويل التعبيرات الرياضية بدلاً من مجرد حساب إجابة باتباع تسلسل محدد من الخطوات، فهم العلاقات بين العمليات الحسابية.

واتفق ذلك مع دراسة كل من (KOSe et al, 2020) التي أجريت على (٦) طلاب في الصف الخامس وهدفت إلى دراسة كيفية تطوير مهارات التفكير العلائقي لديهم وأظهرت النتائج أنه في نهاية عملية تدريس الأرقام والعلاقات وخصائص الأرقام والعمليات، استخدم الطلاب استراتيجية التكافؤ لتقييم الجمل (الصحيحة / الخاطئة) دون أي عملية حسابية. وقد لوحظ أيضًا أن

الطلاب أقاموا روابط بين الجمع والطرح والجمع والضرب، والضرب والقسمة وأنهم استخدموا بشكل فعال الخصائص التبادلية والتجمعيةِ والتوزيعية.

٣. **المرونة Flexibility:** ويقصد بها القدرة على التحليل بالمرونة مع الأرقام على أنها اختيار أو إنشاء استراتيجية مناسبة لحل مشكلة معينة، وتطبيق المعرفة حول الأرقام والخصائص بطرق مختلفة اعتمادًا على السياق (Threlfall, 2002: 37) (Proulx, 2013:13).

ويعرف كل من (Sta ret al, 2009: 6) المرونة بأنها معرفة الحلول المتعددة بالإضافة إلى القدرة والميل إلى اختيار الحل الأنسب بشكل انتقائي لمشكلة معينة.

وأكد على ذلك كل من .(Britt et al, 2011) على ان المرونة مهمة في التفكير العلائقي لأنها تتيح للطلاب تحديد الاستراتيجية التي يستخدمونها (أي تقسيم الأرقام أو تحويلها أو استبدالها أو إعادة ترتيبها أو تحليلها حسب الضرورة) وقد يكون من الأفضل تغيير معادلة معينة إلى معادلة يمكن التحكم فيها بشكل أكبر.

استراتيجيات التفكير العلائقي

ذكر كل من (Stephen et al , 2012 :377) أن استراتيجيات التفكير العلائقي تتمثل في:

١) **التكـافؤ Equivalence:** ركـز العديـد مـن البـاحثين علـى فكـرة التكـافؤ لشـرح كيفيـة اختلاف التفكير العلائقي عن التفكير الحسابي، فقد أشار(Kieran,1981) إلى أهمية اعتبار علامة المساواة مؤشرا على التكافؤ أو التوازن، ويرى أن العديد من الأطفال في المدرسة الابتدائية لا يزالون يفكرون في علامة المساواة كاتجاه لإيجاد الإجابة.
(In Stephen, 2006:2)

و يرى كل من (Stephens & Ribeiro 2012) التكافؤ مهم في التفكير العلائقي، لأنه يتيح للطلاب القدرة على أن يكونوا مرنين في نهجهم في حل أي معادلة الرياضية، ويوضح (Wright, 2014:74) ان التكافؤ في الرياضيات هو ببساطة العملية التي نعادل بها شيئًا واحدًا مع آخر وإظهار أن شيئين متساويين أو متماثلين.

ويتفق هذا مع أكدت عليه دراسة كل من (Molina et al, 2005) التي هدفت الى تعزيز التعلم الحسابي من خلال التفكير العلائقي تكونت عينة الدراسة من (٢٠) طالبًا في الصف الثالث عشر وتوصلت النتائج تطور فهمهم للجمل العددية واستخدامهم التفكير العلائقي. وادراكهم للعلاقات بين الجمل والتعبيرات على جانبي علامة المساواة.

٢) **التغيير والتعويض باستخدام التكافؤ وفقاً لنوع العملية** Variation and compensation،.

ويرى كل من (Britt & Irwin, 2005:169) أن طرق التعويض باستخدام التكافؤ التي يستخدمها بعض الطلاب في حل الجمل العددية قد توفر أساسًا للتفكير الجبري، وأن الفهم العميق للتكافؤ والتعويض جوهر التفكير العلائقي، ويحتاج الطلاب إلى معرفة الاتجاه الذي يجب أن يتم فيه التعويض من أجل الحفاظ على التكافؤ وتختلف استراتيجية التعويض من عملية حسابية الي أخري حيث أن التعويض في عملية الجمع يتم بالإضافة الي طرف ثم الطرح من الطرف الأخر أما عملية الطرح فمن الممكن ان تتم عن طريق الاضافة الي كلا الطرفين أو الطرح من كلا الطرفين،

واشار كل من (Rathgeb–Schnierer et al, 2019: 3) أن استراتيجية التعويض يتم فيها تقريب رقم واحد لتعديل المسالة ليتم حلها بسهولة.

٣) **معرفة (تمييز) الاختلافات بين الأرقام Numbers that can vary:** معنى الرقم هو "الفهم العام للأرقام والعمليات جنبًا إلى جنب مع القدرة والميل لاستخدام هذه الفهم بطرق مرنة وإصدار أحكام رياضية ووضع استراتيجيات مفيدة للتعامل مع الأرقام والعمليات. أي قدرة الطالب على بناء واكتشاف العلاقات بين الكميات والأرقام ثم دراسة طرق بديلة لوصف هذه العلاقات.

(Gaillard, 2018:20)

٤) **تركيب او بنية الجمل العددية Structure of number sentence:**

وفقًا لكل من (Molina et al, 2008: 399) عندما يفكر الطلاب بشكل علائقي ، فهم يضعون في اعتبارهم الجملة العددية ككل، ثم يقوموا بتحليلها ويبحث عن تركيب وبنية الجملة والعلاقة بين عناصرها لتوليد حلول منتجة.

وهذا ما أكدت عليه (Stephens, 2006:260) أن التفكير العلائقي يحدث عندما يرى الطلاب علامة التساوي كرمز علائقي ويركزوا على بنية التعبير، وتنفيذ استراتيجيات معقولة لحل الجملة العددية تبعاً لنوع العملية الحسابية.

ويتفق ذلك مع دراسة (Stephens, 2008) التي اجريت على عينة (١٠٣) طالب بالصف السادس لتحديد بعض الفروق الرئيسية للتفكير العلائقي عند حل الجمل العددية، وأظهرت النتائج ان الطلاب استخدموا التفكير العلائقي في حل الجمل العددية التي تحتوى على رقم واحد مفقود والتي تحتوى على رقمين غير معروفين والتي تحتوى على رمز ويبدو أكثر ثقة مع طلاب السنة السابعة.

٥) **التعميم Generalization:** يرى الباحثون أن التعميمات الحسابية هي لبنة أساسية في تطوير التفكير الجبري في المرحلة الابتدائية حيث يساعد على الانتقال من الحساب الذى يرتكز على حساب أرقام محددة الى الجبر الذى يرتكز على العلاقات بين الأعداد والتعميم الرياضي، وهذا ما أكد عليه(Britt & Irwine, 2011:138) ان التعميم له دور مهم في تطوير التفكير الجبري، ويتفق مع (Haldar, 2014:3-4) حيث يرى أن التعميمات الحسابية لها دور مهماً في فهم المعادلات الجبرية، وفهم علامة المساواة، وفهم أعمق للعلاقات بين الأعداد والعمليات مما يتيح للطلاب المرونة في اختيار الاستراتيجية المناسبة للحل.

ثانيًا: البنية العاملية: Factorial Structure:

عبارة عن شكل من أشكال صدق البناء (Construct Validity) يتم الوصول إليه باستخدام التحليل العاملي، وهو طريقة إحصائية للتحقق من أن العبارات تمثل بُعداً معيناً ولا تمثل غيره وسيتم التعبير عنه من خلال المؤشرات الإحصائية المستخرجة من نتائج التحليل العاملي التحليل العاملي.

ويعد التحليل العاملي أسلوب إحصائي يسهم في التحقق من صدق البناء للمقاييس المستخدمة في البحوث التربوية والنفسية بوصفه أحد الأساليب الرياضية المهمة والذي يقوم على تنمية قدرة الباحثين على تنظيم وتصنيف الظواهر العلمية والحصول على نتائج تعكس البنية العاملية للمتغيرات موضع الدراسة، ولأهمية القرارات التي تتخذ في ضوء نتائج هذه البحوث تظهر الحاجة

لدراسة العلاقات البينية بين مفردات المقاييس المستخدمة للتحقق من صدق بنائها وبالتالي دقة القرارات المتخذة في ضوئها. **(شاهر سليمان و سناء القاضي، ٢٠٢١: ٣٩١-٣٩٢)**

وأشارت (منى الرحبي،٢٠١٢: ٣٧) أن صدق البناء يعتمد علي التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي، والتحليل العاملي يعتمد علي مقدار وشكل الارتباطات الداخلية بين أبعاد المقياس واستخراج مصفوفات الارتباط بين هذه الأبعاد لبيان اتساق بعضها مع بعض فكلما كان الاتساق أكبر ووفق تصميم المقياس كلما كان المقياس صادقا، ويشير البعض من الباحثين الي صدق البناء بالصدق العاملي إذ يعتبر أحد المؤشرات المهمة في تحديد صدق البناء.

التحليل العاملي الاستكشافي (Exploratory Factor Analysis)

يعتبر التحليل العاملي الاستكشافي (CFA) أداة تحليلية مناسبة لتطوير المقاييس، وإعادة التحقق من صحتها، وتقدير صدق بنائها، إضافةً إلى تقويم تغاير عواملها عبر اختلاف المجموعات والفترات الزمنية، **و**يهدف التحليل العاملي الاستكشافي بشكل أساسي إلى تمثيل المعلومات المتوافرة بين عدد كبير من الفقرات المرتبطة بعدد أقل من العوامل أو المكونات، بمعنى تقليل اكبر من الفقرات لتجميعها على عدد قليل من الأبعاد الرئيسية قليلة دون فقدا**ن** قدرًا كبيرًا من المعلومات المنظمة في الفقرات الأصلية، ويتم تحديد أهمية العوامل المسيطرة علي استجابات أفراد العينة علي الاداة من خلال ابقاء العوامل الهامة وحذف العوامل الغير ضرورية من التحليل، مثل محك الجذر الكامن أكبر من الواحد ومنحني أقصي انحدار، وبعد تعيين عدد العوامل الهامة في التكوين الفرضي للسمة المقاسة، يستعمل التدوير في التحليل العاملي لتحقيق مبدأ البناء البسيط، ويقصد به ان كل عامل تتشبع عليه مجموعة من المتغيرات تشبعًا مرتفعًا، وتتشبع في ذات الوقت على باقي المتغيرات تشبعًا منخفضًا، وأنّ كل متغير تشبع تشبعا مرتفعًا على عامل واحد فقط، وتشبعًا منخفضًا مع بقية العوامل، ومن هذه الطرق طريقة التدوير المتعامد، مثل: طريقة (Varimax). ولتسمية العوامل المهمة ووصفها كمكون رئيس للبناء الفرضي للسمة المستهدفة ينظر إلى مقدار شيوع بنود الأداة بالعامل، ومقدار الشيوع الأكثر استعمالا في الدراسات النفسية، والتربوية وهو استخدام القيمة المطلقة (٠.٣٠).

التحليل العاملي التوكيدي (Confirmatory Factor Analysis)

ويعد التحليل العاملي التوكيدي من الأساليب الاحصائية المهمة، وأكثرها قوة لاختبار طبيعة العلاقات بين مختلف البُنى الكامنة، وعلى العكس من التحليل العاملي الاستكشافي، فإن التحليل العاملي التوكيدي يقوم على اختبار الفرضياتٍ الموضوعة مسبقاً حول العلاقة بين كل من المتغيرات المُلاحظة، والكامنة.

ويعرف التحليل العاملي التوكيدي (CFA) باسم نمذجة المعادلة البنائية ويؤدي دوراً هاماً في التحقق من صدق النموذج وتحليلات المسار، ومنذ نهاية التسعينات شهد اهتمامًا كبيرًا ضمن تطبيقات مختلفة في مجال تطوير المقاييس، وخاصة في المجال التربوي، والنفسي (أحمد البلوي،٢٠٢٢: ٥).

فروض البحث:

سوف يتم اختبار الفرض التالي:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد العينة الأساسية للبحث علي أبعاد مقياس التفكير العلائقي والدرجة الكلية تعزي لاختلاف النوع (ذكر – أنثي)"

وذلك لمحاولة الاجابة على تساؤل البحث الثالث وسيتم محاولة الإجابة على السؤالين الأول والثاني في نتائج البحث.

اجراءات البحث:

منهج البحث: استخدمت الباحثة المنهج الوصفي لمناسبته طبيعة البحث.

عينةالبحث:

تكونت العينة الكلية للبحث من (٣٠٠) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الثالث الابتدائي، عمر زمني (٨– ١٠) من الملتحقين بمدارس التربية والتعليم بادراه منوف التعليمية محافظة المنوفية

أدوات البحث:

أعتمد البحث الحالي على أداة واحدة أعدتها الباحثة هي مقياس التفكير العلائقي لأطفال المرحلة الابتدائية.

مقياس التفكير العلائقي:

قامت الباحثة ببناء هذا المقياس لعدم وجود أية مقاييس عربية سابقة في حدود علم الباحثة، وقد تم بناء المقياس وفقًا للخطوات التالية:

- **الهدف من المقياس:** قياس مستوى الأطفال علي التفكير العلائقي.
- **تحديد المفهوم المراد قياسه:** تعرف الباحثة التفكير العلائقي اجرائيًا بأنه نمط للتفكير يمكن الفرد من استخدام الاستنتاج المنطقي من أجل إجراء علاقات بين المفاهيم الرياضية المجردة والقدرة على تفسير وتحليل الجملة الرياضية وتمثيلها بالرموز والقدرة على التعميم.

وشمل مقياس التفكير العلائقي خمسة أبعاد توضحهم الباحثة كالتالي:

١- **التكافؤ:** التكافؤ في الرياضيات هو ببساطة العملية التي نعادل بها شيئًا واحدًا مع آخر وإظهار أن شيئين متساويين أو متماثلين، وتشمل (فهم معني علامة المساواة ، جمع وطرح الأعداد بالتعويض ، المقارنة بين الكسور والأعداد، فهم الكسور المتساوية، جمع وطرح الكسور، خوص عملية الضرب(ابدال- توزيع- تجميع)، تطبيق القيمة المكانية، علاقة الضرب بالجمع).

٢- **التغيير والتعويض:** تتمثل هذه الطريقة في استعمال الحدّين في نفس الوقت، إمّا في نفس الاتجاه بالنسبة إلى الطرح و القسمة، أو في اتجاهات مختلفة بالنسبة إلى الجمع والضرب، وتشمل(تطبيق مهارات التكافؤ، مهارة التعويض في الجمع والضرب والطرح والقسمة، فهم الكسور، ايجاد الرموز في المعادلة الرياضية)

٣- **تميز الاختلافات بين الأرقام:** هي قدرة الفرد علي فهم الأرقام والعمليات جنباً الي جنب وتمييز الاختلافات واستخدام هذا الفهم بطريقة مرنة لاستخدام الطريقة المناسبة للتعامل مع الارقام والعمليات، وتشمل (القدرة علي قراءة الأرقام وكتابتها، ترتيب الأعداد، جمع وطرح عددين أو كسرين)

٤- **تركيب الجملة العددية:** وهي القدرة علي فهم بنية الجملة العددية وتحليلها وايجاد علاقات بين عناصرها لتوليد حلول مناسبة، وتشمل (قسمة الأعداد، العلاقة بين القسمة والضرب ، مهارة التعويض في الجمع والطرح، مهارة التجميع في الضرب)

٥- **التعميم:** هي عملية يتم فيها تحديد أوجه التشابه في حالات معينة من النمط ،أي تحديد تسلسل العمليات المشتركة بين الحالات المحددة وتوسيعها لتشمل الحالة العامة، وتشمل (ترتيب الأرقام بنفس التسلسل، علاقة الضرب بالجمع، التعميم في سياق الجمع والطرح والضرب القسمة، تعميم الأشكال والرموز)

- **تحديد أبعاد المقياس:** تم تحديد خمس ابعاد اساسية للمقياس، وهم (التكافؤ، التعويض، تميز الارقام، تركيب الجمل العددية، التعميم).
- **صياغة مفردات المقياس: تم صياغة مفردات** في ضوء الابعاد الخمسة وتعريف كل منهم، فتضمن المقياس في صورته النهائية (٤٥) مفردة موجبة الاتجاه، وموزعة علي الأبعاد وفقًا لطبيعة البعد، ويستجب عليها الطفل وفقًا للدرجات (٢، ١، ٠)، والجدول (١) يوضح توزيع تلك المفردات علي هذه الابعاد.

جدول(١) يوضح توزيع المفردات علي أبعاد مقياس التفكير العلائقي

الابعاد	أرقام البنود	العدد
التكافؤ	١-٢ – ٣ – ٤ – ٥ – ٦ – ٧ – ٨ – ٩ – ١٠ – ١١ – ١٢ – ١٣	١٣
التعويض	١٤ – ١٥ – ١٦ – ١٧ – ١٨ – ١٩ – ٢٠ – ٢١ – ٢٢ – ٢٣ – ٢٤ – ٢٥ – ٢٦ – ٢٧ – ٢٨	١٥
تمييز الاختلافات بين الأرقام	٢٩ – ٣٠ – ٣١ – ٣٢ – ٣٣ – ٣٤ – ٣٥	٧
التركيب	٣٦ – ٣٧ – ٣٨ – ٣٩	٤
التعميم	٤٠ – ٤١ – ٤٢ – ٤٣ – ٤٤ – ٤٥	٦

- **طريقة التصحيح:** يُصحح المقياس بحيث يعطي المفحوص الدرجات التالية (١، ٠) لجميع فقرات المقياس ماعدا الفقرة (١) في بعد التكافؤ والفقرات(٣٦، ٣٧، ٣٨،٣٩) في بعد تركيب الجمل العددية حيث تعطي كل فقرة درجتان(٢) نظراً لأنها تحتوي علي أكثر من عملية حسابية ، وبذلك بكون لكل مفحوص درجة علي كل مفردة، ودرجة علي كل بُعد ودرجة علي المقياس ككل، بحيث أن أعلي درجة كلية يمكن أن يحصل عليها المفحوص في المقياس ككل (٥٠درجة).

صدق المقياس:

صدق المحكمين: قامت الباحثة بعرض المقياس في صورته المبدئية علي كبار الأساتذة المتخصصين في مجال علم النفس التربوي وذلك بهدف الاطلاع علي المقياس للحكم علي مدي ملائمة بنود المقياس لما تقيسه بالفعل، حذف أو إضافة أي بند في المقياس.

- **صدق الاتساق الداخلي:** تم حساب صدق الاتساق الداخلي لمقياس مهام التفكير العلائقي باستخدام معامل ارتباط بيرسون وذلك عن طريق حساب مصفوفة معاملات الارتباط بين درجات كل مفردة بدرجة البعد الذي تنتمي اليه بعد حذف درجة المفردة من درجات البعد والجدول (٢) يوضح ذلك .

جدول (٢) مصفوفة معاملات الارتباط بين درجات كل مفردة ودرجة كل بُعد

	التكافؤ		التعويض		تميز الاختلاف بين الارقام		تركيب الجمل		التعميم	
م	معامل الارتباط بدرجة البُعد	م	معامل الارتباط بدرجة البُعد	م	معامل الارتباط بدرجة البُعد	م	معامل الارتباط بدرجة البُعد	م	معامل الارتباط بدرجة البُعد	م
١	٠,٧٦١**	١٤	٠,٧٤٤**	٢٩	٠,٦٨١**	٣٦	٠,٦٢٩**	٤٠	٠,٦٧٥**	
٢	٠,٨٢٦**	١٥	٠,٧٢٩**	٣٠	٠,٦٩٤**	٣٧	٠,٦٤٨**	٤١	٠,٧٧٣**	
٣	٠,٨٠٦**	١٦	٠,٦٦٧**	٣١	٠,٧٣٩**	٣٨	٠,٦٠٣**	٤٢	٠,٦٤٩**	
٤	٠,٨٢٣**	١٧	٠,٧١٦**	٣٢	٠,٧١٢**	٣٩	٠,٥٢٦**	٤٣	٠,٦٤٢**	
٥	٠,٧٥١**	١٨	٠,٧٥٠**	٣٣	٠,٧٣١**			٤٤	٠,٧٢٣**	
٦	٠,٧١٧**	١٩	٠,٧٦٩**	٣٤	٠,٧٦٤**			٤٥	٠,٦٠٩**	
٧	٠,٧٥٨**	٢٠	٠,٧١٨**	٣٥	٠,٧٧٨**					
٨	٠,٧٤٣**	٢١	٠,٧١٣**							
٩	٠,٧٢٧**	٢٢	٠,٧٨٠**							
١٠	٠,٨٠٨**	٢٣	٠,٧١٦**							
١١	٠,٧٩١**	٢٤	٠,٧٢٢**							
١٢	٠,٧٥٦**	٢٥	٠,٧٤٥**							
١٣	٠,٨٠٣**	٢٦	٠,٧٧٢**							
		٢٧	٠,٧٠٦**							
		٢٨	٠,٧٣٨**							

** احصائيا عند مستوى ٠,٠١ * دال عند مستوى ٠,٠٥

يتضح من نتائج الجدول السابق أن مفردات مقياس التفكير العلائقي لها علاقة ارتباطية ذات دلالة احصائية بدرجة البُعد التي تنتمى إليه. مما يعنى أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي الذى يعنى أن المفردات تشترك في قياس مهام التفكير العلائقي.

كما تم حساب معامل ارتباط درجة كل بُعد بالدرجة الكلية للمقياس بعد حذف درجة البعد والجدول (٣) يوضح ذلك

جدول (٣) علاقة الأبعاد ببعضها وعلاقتها بالدرجة الكلية لمقياس (مقياس التفكير العلائقي)

م	التكافؤ	التعويض	تميز الاختلاف بين الارقام	تركيب الجمل	التعميم
التكافؤ	١	٠.٧٣٥**	٠.٧٠٢**	٠.٥٤٨**	٠.٨٠٣**
التعويض	٠.٧٣٥**	١	٠.٧٨٣**	٠.٦٠٤**	٠.٦٩٢**
تميز الاختلاف بين الارقام	٠.٧٠٢**	٠.٧٨٣**	١	٠.٥١٦**	٠.٧٥٢**
تركيب الجمل	٠.٥٤٨**	٠.٦٠٤**	٠.٥١٦**	١	٠.٥٣٧**
التعميم	٠.٨٠٣**	٠.٦٩٢**	٠.٧٥٢**	٠.٥٣٧**	١
المقياس ككل	٠.٧٩٤**	٠.٧٥٦**	٠.٧٣٩**	٠.٦١٤**	٠.٧٦١**

** احصائيا عند مستوى ٠,٠١ * دال عند مستوى ٠,٠٥

يتضح من نتائج الجدول السابق أن معاملات الارتباط بين درجات الأبعاد وبعضها والدرجة الكلية لمقياس التفكير العلائقي ذات دلالة احصائية عند مستوي ٠.٠١ مما يعنى أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي مما يدل على أن المقياس بوجه عام يتمتع بدرجة عالية من الصدق وصادق لما وضع لقياسه.

- **الصدق العاملي:** سوف تعرض الباحثة نتائجه في اجابة السؤال الأول للبحث.

ثانياً : الثبات:

تم حساب ثبات المقياس بطريقتين:

- **الأولي : طريقة ألفا كرو نباخ للثبات.**

تم حساب الثبات بطريقة ألفا كرو نباخ، حيث تم حساب ثبات أبعاد المقياس والمقياس ككل، ويوضح جدول رقم (٤) ثبات المقياس بطريقة ألفا كرون نباخ.

جدول رقم (٤) ثبات المقياس بطريقة ألفا كرونباخ (مقياس التفكير العلائقي)

البعد	التكافؤ	التعويض	تميز الاختلاف بين الارقام	تركيب الجمل	التعميم	المقياس ككل
ألفا كرو نباخ	٠.٨٢٤	٠.٨٢٩	٠.٨٣٠	٠.٨٢٧	٠.٨٢٩	٠.٨٣١

ويتضح من الجدول أن قيمة معامل ألفا كرو نباخ للثبات مرتفعة وتعني أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات.

- **الثبات بإعادة التطبيق:**

تم تطبيق المقياس علي العينة الاستطلاعية واعادة تطبيقه مرة أخري بعد مرور ٣ أسابيع من التطبيق الأول وحساب معامل الارتباط بين درجات العينة في التطبيقين بطريقة بيرسون واعتباره مؤشرا لثبات المقياس كما يوضح ذلك الجدول التالي:

جدول (٥) معامل الثبات بإعادة التطبيق لمقياس (التفكير العلائقي)

البعد	التكافؤ	التعويض	تميز الاختلاف بين الارقام	تركيب الجمل	التعميم	المقياس ككل
معامل الارتباط بين التطبيقين	٠.٩٠٨	٠.٩٥١	٠.٩٦٣	٠.٩١٣	٠.٨٩٨	٠.٩٢

وهي قيمة مرتفعة تدل علي ثبات المقياس وصلاحيته للتطبيق.

نتائج البحث:

- **الاجابة علي السؤال الأول: ما البنية العاملية للتفكير العلائقي لدي أفراد العينة؟**

وتحديد البنية العاملية لمقياس التفكير العلائقي لدي العينة استخدمت الباحثة التحليل العاملي الاستكشافي وفقاً لطريقة المكونات الأساسية Principal Component لهوتيلينج Hotelling وتم تدوير المحاور تدويراً متعامداً بطريقة Varimax وفقاً لمحك Kaiser Normalization. ومحك كايزر لتحديد عدد العوامل المستخلصة وهو محك يوقف استخلاص العوامل التي يقل جذرها الكامن عن الواحد الصحيح، حيث يقبل العوامل التي تشبع بها ثلاثة بنود على الأقل، بحيث لا يقل تشبع البند بالعامل عن (٠,٣٠). وبالتالي لا يتم النظر الي المفردات التي تكون درجة تشبعها بالعوامل المستخلصة أقل من (٠,٣٠)

تم تطبيق المقياس في صورته الأولية مكون من ٤٥ مفردة علي العينة الاستطلاعية (١١٨) تلميذ وتلميذة لمقياس التفكير العلائقي ، وأدي التحليل العاملي الي توزيع المفردات في ٥ عوامل ولم يسفر التحليل عن حذف أي مفردات.

وقد تم حساب مصفوفة معاملات الارتباط وحذف المفردات التي تكون معاملات ارتباطها بكل المفردات أو معظمها أكبر من ٠,٩٠ أو أقل من ٠,٣٠ ، وبحساب قيمة محدد مصفوفة الارتباط وجد أن قيمته = ٠,٠٠٠٠١١٢ وهي أكبر من ٠,٠٠٠٠١ وهذا يعني عدم وجود مشكلة الازدواج الخطي بين المتغيرات.

والجدول (٦) التالي يوضح نتائج التحليل العاملي لمقياس التفكير العلائقي بعد تدوير المحاور.

جدول (٦) التباين الكلي المفسر للعوامل (٥عوامل) المستخلصة لمقياس التفكير العلائقي (قبل وبعد التدوير)

العامل	مجموع مربعات قبل التدوير			مجموع مربعات بعد التدوير		
	الجذر الكامن	نسبة التباين الذي يفسره كل عامل	نسبة التباين التراكمي	الجذر الكامن	نسبة التباين الذي يفسره كل عامل	نسبة التباين التراكمي
١	١٢,٤٤٨	٢٧,٦٦٢	٢٧,٦٦٢	١١,٨١٥	٢٦,٢٥٦	٢٦,٢٥٦
٢	٩,٠٦٦	٢٠,١٤٦	٤٧,٨٠٨	٨,٤٣٢	١٨,٧٣٧	٤٤,٩٩٤
٣	٥,٨٢٣	١٢,٩٤١	٦٠,٧٤٩	٥,٨٠٤	١٢,٨٩٩	٥٧,٨٩٢
٤	٤,٩٠٤	١٠,٨٩٨	٧١,٦٤٨	٤,٩٥	١١	٦٨,٨٩٢
٥	٢,٣٤٦	٥,٢١٣	٧٦,٨٦	٣,٥٨٦	٧,٩٦٨	٧٦,٨٦

وجميع هذه العوامل يكون الجذر الكامن أكبر من الواحد الصحيح

جدول (٧) مصفوفة العوامل وتشعباتها بعد تدوير المحاور (لسهولة العرض تم حذف معاملات التشبع الأقل من ٠,٣)

م	ع ١	ع ٢	ع ٣	ع ٤	ع ٥	م	ع ١	ع ٢	ع ٣	ع ٤	ع ٥
١		٠,٧٢٧				٢٤	٠,٩٥٦				
٢		٠,٨٢٧				٢٥	٠,٩				
٣		٠,٨٨٣				٢٦	٠,٨٨٦				
٤		٠,٨٢٩				٢٧	٠,٩١٦				
٥		٠,٨٠١				٢٨	٠,٩٤٤				
٦		٠,٨٣٥				٢٩			٠,٨		
٧		٠,٨٣				٣٠			٠,٨٩٣		
٨		٠,٨٢				٣١			٠,٩٢٤		
٩		٠,٧٥٩				٣٢			٠,٨٩٨		
١٠		٠,٧٩٣				٣٣			٠,٩١٨		
١١		٠,٧١				٣٤			٠,٩٢		

م	ع ١	ع ٢	ع ٣	ع ٤	ع ٥	م	ع ١	ع ٢	ع ٣	ع ٤	ع ٥
١٢		٠,٧٨				٣٥			٠,٩١٤		
١٣		٠,٧٦٢				٣٦					٠,٨٦١
١٤	٠,٧٩١					٣٧					٠,٨٧٨
١٥	٠,٨٣					٣٨					٠,٨٥٣
١٦	٠,٨٤٢					٣٩					٠,٨١٦
١٧	٠,٨٦٦					٤٠				٠,٨٩١	
١٨	٠,٨٤٤					٤١				٠,٨٧٨	
١٩	٠,٨٤٥					٤٢				٠,٨٢٢	
٢٠	٠,٨٩٣					٤٣				٠,٧٤	
٢١	٠,٨٧٤					٤٤				٠,٨٩٩	
٢٢	٠,٨٧٨					٤٥				٠,٨٨٣	
٢٣	٠,٩٣٤					العدد	١٥	١٣	٧	٦	٤

ولاختصار وسهولة العرض فقد حذفت جميع العبارات ذات التشبعات التي تقل عن ٠,٣٠ مع أي من العوامل التي أسفر عنها التحليل العاملي لمفردات المقياس، واحتسبت المفردة للبعد الذي الذى يكون تشبعها به أكبر من تشبعاتها بالعوامل الأخرى في حالة تشبع المفردة بأكثر من بعد. وجميع الأبعاد بها عدد من المفردات أكثر من ٣ مفردات ، وطبقاً لما جاء في نتائج التحليل العاملي تم استخلاص مجموعة (٥ عوامل) التي يتكون منها مقياس التفكير العلائقي، وهى كالآتي:

جدول (٨) يوضح البنود ذات التشبعات الدالة مع العوامل المستخلصة

العامل	أرقام البنود	العدد
١	١٤ ـ ١٥ ـ ١٦ ـ ١٧ ـ ١٨ ـ ١٩ ـ ٢٠ ـ ٢١ ـ ٢٢ ـ ٢٣ ـ ٢٤ ـ ٢٥ ـ ٢٦ ـ ٢٧ ـ ٢٨	١٥
٢	١- ٢ ـ ٣ ـ ٤ ـ ٥ ـ ٦ ـ ٧ ـ ٨ ـ ٩ ـ ١٠ ـ ١١ ـ ١٢ ـ ١٣	١٣
٣	٢٩ ـ ٣٠ ـ ٣١ ـ ٣٢ ـ ٣٣ ـ ٣٤ ـ ٣٥	٧
٤	٤٠ ـ ٤١ ـ ٤٢ ـ ٤٣ ـ ٤٤ ـ ٤٥	٦
٥	٣٦ ـ ٣٧ ـ ٣٨ ـ ٣٩	٤

تحتسب المفردة مع العامل الذي تتشبع به أكبر من غيره في حالة التشبع للمفردة مع أكثر من عامل، ويتضح من الجدول وجود ١٥ عبارة ذات تشبعات دالة عند مستوى (٠,٠١) على العامل الأول، وبمراجعة معاني ومضامين هذه العبارات يتضح أنها تدور حول (استراتيجية التغيير والتعويض باستخدام أفكار التكافؤ وفقا لنوع العملية الحسابية : من فهم الكسور المتساوية والتعويض في الجمع والضرب والطرح والقسمة وايجاد الرموز في المعادلة الرياضية) لذا أطلق علي هذا العامل (عامل التعويض).

كما يتضح من الجدول وجود ١٣ عبارة ذات تشبعات دالة عند مستوى (٠,٠١) على العامل الثاني، وبمراجعة معاني ومضامين هذه العبارات يتضح أنها تدور حول (التكافؤ : فهم معني علامات المساواة وجمع وطرح الأعداد بالتعويض والمقارنة بين الكسور والأعداد وفهم الكسور المتساوية وجمع وطرح الكسور وخواص عملية الضرب والقيمة المكانية وعلاقة الضرب بالجمع) لذا أطلق علي هذا العامل (عامل التكافؤ).

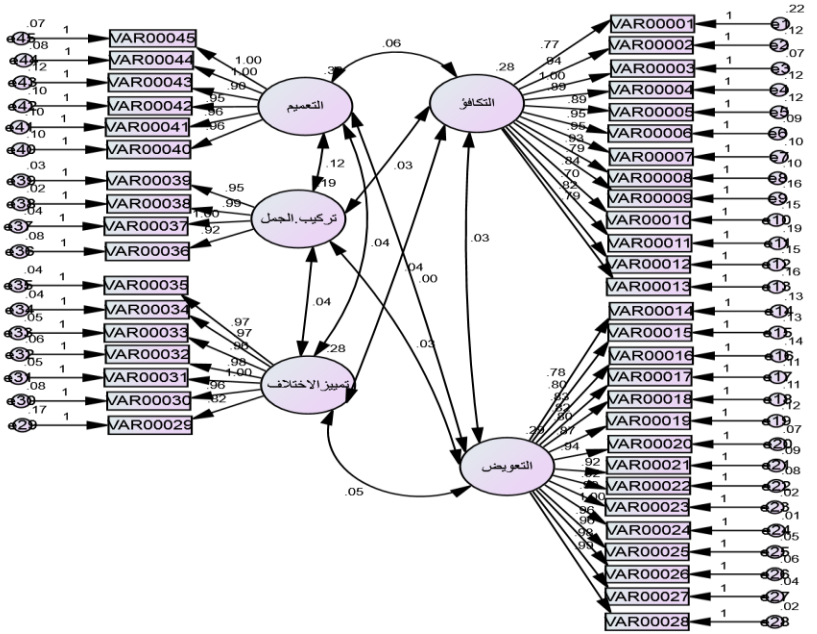
كما يتضح من الجدول وجود ٧ عبارات ذات تشبعات دالة عند مستوى (٠,٠١) على العامل الثالث وبمراجعة معاني ومضامين هذه العبارات يتضح أنها تدور حول (تمييز الاختلافات بين الأرقام حيث يتضمن القدرة علي قراءة وكتابة الأرقام وجمع وطرح عددين أو كسرين) لذا أطلق علي هذا العامل (عامل تمييز الاختلاف بين الأرقام)

كما يتضح من الجدول وجود ٦ عبارات ذات تشبعات دالة عند مستوى (٠,٠١) على العامل الرابع وبمراجعة معاني ومضامين هذه العبارات يتضح أنها تدور حول (استراتيجية التعميم : ترتيب أرقام بالتسلسل أو تعميم الأشكال) لذا أطلق علي هذا العامل (عامل التعميم).

كما يتضح من الجدول وجود ٤ عبارات ذات تشبعات دالة عند مستوى (٠,٠١) على العامل الخامس وبمراجعة معاني ومضامين هذه العبارات يتضح أنها تدور حول (تركيب الجملة العددية من الجمع والطرح والضرب والقسمة والعلاقات فيما بين العمليات) لذا أطلق علي هذا العامل (عامل التركيب).

- **الاجابة علي السؤال الثاني : ما أفضل نموذج للتفكير العلائقي لدي أفراد العينة الاساسية للبحث؟**

تم تطبيق المقياس في صورته النهائية على أفراد العينة الأساسية للبحث (١٨٢) تلميذ وتلميذة، وتم افتراض نموذج العامل الكامن الواحد لمقياس التفكير العلائقي لدي العينة وتم اختبار مطابقة النموذج حيث استخدمت الباحثة التحليل العاملي التوكيدي لاختبار مدى مطابقة النموذج باستخدام برنامج Amos الاصدار ٢٦ عن طريق اختبار نموذج العامل الكامن العام حيث افترض أن جميع العوامل المشاهدة لمقياس التفكير العلائقي تنتظم حول عامل كامن واحد وأسفرت النتائج عن تشبع عوامل المقياس الخمسة علي عامل كامن واحد ويبين الشكل (١) التالي التمثيل المخطط للتحليل العاملي التوكيدي لمقياس التفكير العلائقي:



Minimum was achieved

Chi-square = 2392.11

Degrees of freedom = 935

شكل (١) نموذج التحليل العاملي التوكيدي لمقياس التفكير العلائقي

ويوضح الجدول (٩) التالي مؤشرات حسن المطابقة للنموذج

جدول (٩) مؤشرات حسن المطابقة وقيمة المؤشر والمدي المثالي لكل مؤشر

مؤشرات حسن المطابقة	قيمة المؤشر	المدي المثالي للمؤشر	قيمة المؤشر التي تشير الي أفضل مطابقة
مربع كاي (k^2)	٢٣٩٢.١١	تكون غير دالة	٠
نسبة مربع كاي / درجة الحرية (k^2 /df)	٢,٥٥٨	صفر الي ٥	من صفر الي ١
مؤشر حسن المطابقة (GFI)	٠,٤٨٦	صفر الي ١	١
مؤشر حسن المطابقة المصحح (AGFI)	٠,٤٣١	صفر الي ١	١
مؤشر الافتقار الي حسن المطابقة (PGFI)	٠,٤٣٩	صفر الي ١	١
مؤشر المطابقة المعيارية (NFI)	٠,٧١٢	صفر الي ١	١
مؤشر المطابقة المقارن (CFI)	٠,٧٥٣	صفر الي ١	١
مؤشر المطابقة النسبي (RFI)	٠,٦٩٥	صفر الي ١	١
مؤشر المطابقة التزايدي (IFI)	٠,٧٥٤	صفر الي ١	١
مؤشر الملائمة اللامعياري (TLI)	٠,٧٣٩	صفر الي ١	١
مؤشر الافتقار الي المطابقة المعيارية (PNFI)	٠,٦٧٢	صفر الي ١	١
جذر متوسط مربع خطأ الاقتراب (RMSEA)	٠,١٢٩	صفر الي ١	٠

** تم الرجوع في تحديد المدي المثالي لكل مؤشر وقيم أفضل مطابقة الي (حسن ، ٢٠٠٨ : ٣٧٠- ٣٧١)

وبالنسبة لمؤشرات مطابقة النموذج لبيانات مقياس التفكير العلائقي فكانت النتائج جيدة حيث بلغت قيمة مربع كاي (٢٣٩٢.١١) وهي غير دالة عند مستوي ٠,٠١ وبلغت نسبة (مربع كاي / درجات الحرية) (٢,٥٥٨) وبلغ الجذر التربيعي لمتوسط خطأ الاقتراب (RMSEA) (٠,١٢٩) كما

بلغت قيمة مؤشر الملائمة المعياري (NFI) (٠,٧١٢) وقيمة مؤشر الملائمة اللامعياري (TLI = ٠,٧٣٩) وقيمة مؤشر الملائمة النسبي (RFI) (٠,٦٩٥) وقيمة مؤشر الملائمة التزايدي (IFI) (٠,٧٥٤) ومؤشر الملائمة المقارن (CFI) (٠,٧٥٤) ومؤشر حسن الملائمة (GFI) (٠,٧١٢) ومؤشر حسن الملائمة المصحح (AGFI) (٠,٤٣١) وجميعها تدل علي تمتع نموذج التحليل العاملي التوكيدي بدرجة جيدة من المطابقة لبيانات مقياس التفكير العلائقي . وبذلك يكون النموذج البنائي المقترح في البحث الحالي يتمتع بدرجة عالية من حسن المطابقة كأفضل نموذج للتفكير العلائقي لدي العينة.

نتائج اختبار الفرض موضع البحث:

"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد العينة الأساسية للبحث علي أبعاد مقياس التفكير العلائقي والدرجة الكلية تعزي لاختلاف النوع (ذكر – أنثي)"

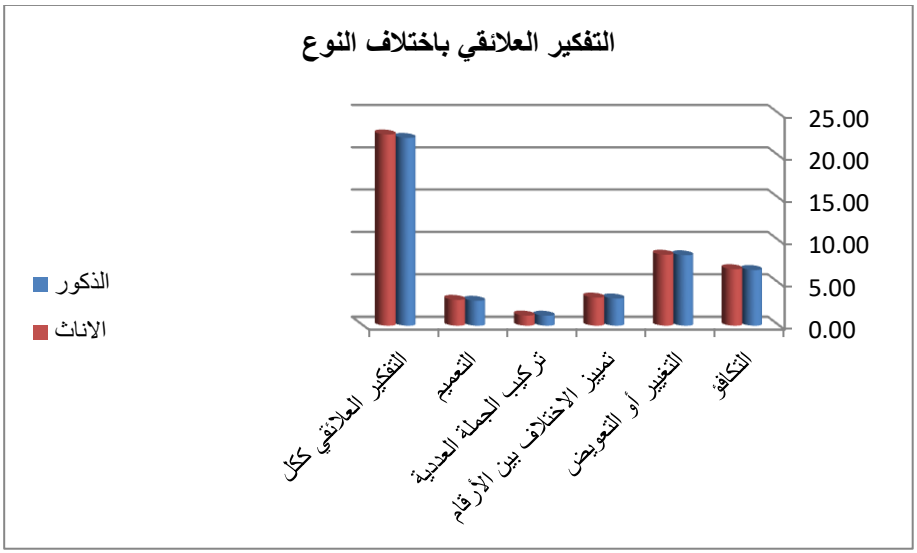
ولاختبار هذا الفرض تم وصف وتلخيص بيانات البحث بحساب (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري) لدرجات المجموعتين الذكور والاناث في مقياس التفكير العلائقي (الأبعاد والدرجة الكلية) ، وللتحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطين عند مستوى (٠,٠٥) تم استخدام اختبار(ت) للمجموعتين المستقلتين غير المتساويتين في عدد الأفراد، وبتطبيق اختبار (ت) لفرق المتوسطين لقياس مقدار دلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث اتضح ما يلى:

جدول (١٠) نتائج اختبار " ت " للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين في التفكير العلائقي

البعد	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	مستوي الدلالة
التكافؤ	الذكور	٨٨	٦.٥٦	٠.٦٩	٠,٧٥٧	١٨٠	غير دالة احصائيا
	الاناث	٩٤	٦.٦٦	١.٠٨			
التغيير أو التعويض	الذكور	٨٨	٨.٣٠	١.٠٧	٠,٤٠٨	١٨٠	غير دالة احصائيا
	الاناث	٩٤	٨.٣٦	١.١٢			
تمييز الاختلاف بين الأرقام	الذكور	٨٨	٣.٢٠	٠.٩٠	٠,٧٥٦	١٨٠	غير دالة احصائيا
	الاناث	٩٤	٣.٣١	٠.٩٥			
تركيب الجملة العددية	الذكور	٨٨	١.١٧	٠.٣٨	٠,٣٦٦	١٨٠	غير دالة احصائيا
	الاناث	٩٤	١.١٩	٠.٤٠			
التعميم	الذكور	٨٨	٢.٩٣	١.٨١	٠,٤٠٨	١٨٠	غير دالة احصائيا
	الاناث	٩٤	٣.٠٤	١.٨٥			
التفكير العلائقي ككل	الذكور	٨٨	٢٢.١٦	٣.٥٥	٠,٧٣١	١٨٠	غير دالة احصائيا
	الاناث	٩٤	٢٢.٥٦	٣.٩٠			

ويتضح من الجدول (١٠) تقارب قيم المتوسطات الحسابية لمجموعتي البحث الذكور والاناث (بالنسبة للدرجة الكلية للتفكير العلائقي وللأبعاد الفرعية) حيث قيمة ت غير دالة احصائيا عند مستوي ٠,٠٥ ودرجة حرية ١٨٠ بالنسبة للتفكير العلائقي ككل وللأبعاد الفرعية.

وبتمثيل درجات مجموعتي البحث باستخدام شكل الأعمدة البيانية اتضح ما يلي:



شكل (٢) التمثيل البياني بالأعمدة لمتوسطات درجات مجموعتي البحث الذكور والاناث

ويتضح من التمثيل البياني السابق عدم وجود فروق بيانيا بين درجات مجموعتي البحث الذكور والاناث في التفكير العلائقي ككل وكذلك أبعاده الفرعية.

وهو ما يتفق مع دراسة (MacDonaldc et al,2018) التي اشارت الى أن قراءة الأعداد واستيعابها أساس لفهم القيمة المكانية، وأوضح أنه ليكون الطلاب متقنين لتطبيق القيمة المكانية لابد ان يتقنوا الأرقام وقواعد العد حتي يستطيعوا تقسيم العدد الي وحدات (أحاد وعشرات) وبعد ذلك المئات والألاف وبالتالي يستطيعوا فهم العمليات الحسابية الأربعة المكونة من أعداد كبيرة وأيضاً الكسور واتفق ذلك مع دراسة (Mehmet Hayri & OLKUN, 2019) والتي اكدت علي ان الطلاب الذين لديهم ضعف في فهم القيمة المكانية يؤثر وبشكل واضح فهمهم للعمليات الحسابية المكونة من أعداد كبيرة والكسور وترتيب الأعداد وبالتالي يؤثر علي الاداء في مادة الرياضيات. واكدت دراسة (Hartnett, 2018) وجود علاقة بين قراءة الارقام وكتابتها واتقان القيمة المكانية وأيضا اتقان مهارة ترتيب الأعداد ومقارناتها واتقان عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة وادراك العلاقات بينها.

التوصيات:

١- الاهتمام بتدريب المعلمين علي استخدام استراتيجيات التفكير العلائقي.

٢- ان يقوم القائمين علي العملية التعليمية بإضافة الأنشطة المتنوعة التي تحفز التلاميذ علي التفكير.

البحوث المقترحة:

١. التفكير العلائقي وأثره علي التحصيل الدراسي

٢. برنامج تدريبي للمعلمين لاستخدام استراتيجيات التفكير العلائقي وتاثيرها على التفكير الابداعي للتلاميذ.

المراجـــع

أولاً: المراجع العربية

أحمد عبدالله البلوي. (٢٠٢٢). التكامل بين التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي كطريقتين للتحقق من البنية العاملين لمقياس جودة الحياة المختصر لمنظمة الصحة العالمية. المجلة العلمية .كلية التربية– جامعة اسيوط.(٣٨)٧ : ١–٣٠.

شاهر خالد سليمان، سناء موسي القاضي. (٢٠٢١). البنية العاملية لمقياس اتجاهات طلبة جامعة تبوك نحو توظيف نظام إدارة التعلم الإلكتروني(بلاكبورد) في التعليم عن بُعد أثناء جائحة كورونا. المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية٠(١٠)٢: ٣٨٨–٤٠٤.

مني ناصر الرحبي. (٢٠١٢). البنية العاملية لمقياس ماسلاش للاحتراق النفسي لدى المعلمين. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة السلطان قابوس. بسلطنة عمان.

Britt, M. S., & Irwin, K. C. (2005). Algebraic thinking in the numeracy project: Year one of a three-year study. *Building connections: theory, research and practice*, 169-176.

Britt, M. S., & Irwine, K. C. (2011). Algebraic thinking with and without algebraic representation: A pathway for algebraic thinking. Early Algebraization. A global dialogue from multiple perspectives, 137-159. DOI:10.1007/978-3-642-17735-4_10

Carpenter, T. P., Levi, L., Franke, M. L., & Zeringue, J. K. (2005). Algebra in elementary school: Developing relational thinking. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, *37*(1), 53-59.

Gaillard, N. D. (2018). *The impact of number talks on third-grade students' number sense development and mathematical proficiency* (Doctoral dissertation, University of South Carolina).

Haldar, L. C. (2014). *Students' Understandings of Arithmetic Generalizations*. University of California, Berkeley.

Hartnett, J. (2018). Teaching place-value: Concept development, big ideas and activities. *Australian Primary Mathematics Classroom*, *23*(3), 35-40.

Jacobs, V. R., Franke, M. L., Carpenter, T. P., Levi, L., & Battey, D. (2007). Professional development focused on children's algebraic reasoning in elementary school. *Journal for research in mathematics education*, *38*(3), 258-288.

Koehler, J. L. (2004). *Learning to think relationally: Thinking relationally to learn*. The University of Wisconsin-Madison.

KOSE, N. Y., & Kiziltoprak, A. (2020). Development of secondary school students' relational thinking skills with a teaching experiment. *Eurasian Journal of Educational Research*, *20*(85), 135-168. https://www.researchgate.net/publication/338979072

Köse, N. Y., & Tanişli, D. (2011). Equal Sign and Relational Thinking in Elementary Mathematics Textbooks. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, *5*(2). 251-277.

Lin, T. J., Anderson, R. C., Jadallah, M., Nguyen-Jahiel, K., Kim, I. H., Kuo, L. J., ... & Li, Y. (2015). Social influences on children's development of relational thinking during small-group discussions. *Contemporary Educational Psychology*, *41*, 83-97.

MacDonald, B. L., Westenskow, A., Moyer-Packenham, P. S., & Child, B. (2018). Components of place value understanding: Targeting mathematical difficulties when providing interventions. *School Science and Mathematics*, *118*(1-2), 17-29.. https://doi.org/10.1111/ssm.12258

Mehmet Hayri, S. A. R. I., & OLKUN, S. (2019). The relationship between place value understanding, arithmetic performance and mathematics achievement in general Basamak değeri kavramı anlayışı, matematik başarısı ve aritmetik performansı arasındaki ilişki. *Elementary Education Online*, *18*(2), 951-958. https://www.researchgate.net/publication/332934945

Moeller, K., Pixner, S., Zuber, J., Kaufmann, L., & Nuerk, H. C. (2011). Early place-value understanding as a precursor for later arithmetic performance—A longitudinal study on numerical development. *Research in developmental disabilities*, *32*(5), 1837-1851. https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.03.012

Molina, M., Castro, E., & Ambrose, R. (2005). Enriching arithmetic learning by promoting relational thinking. *The international journal of*

Learning, *12*(5), 265. https://core.ac.uk/download/pdf/12341175.pdf

Molina, M., Castro, E., & Castro, E. (2008). Third Graders Strategies and Use of Relational Thinking When Solving Number Sentences. In *Proceedings of the 32nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 399-406). https://www.researchgate.net/publication/279511292

Proulx, J. (2013). Mental mathematics, emergence of strategies, and the enactivist theory of cognition. *Educational Studies in Mathematics*, *84*, 309-328. https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-013-9480-8.

Rathgeb-Schnierer, E., & Green, M. G. (2019). Developing flexibility in mental calculation. *Educação & Realidade*, *44*, e87078. http://dx.doi.org/10.1590/2175-623687078

Star, J. R., & Newton, K. J. (2009). The nature and development of experts' strategy flexibility for solving equations. *ZDM, 5 (41*), 557-567. doi:10.1007/s11858-009-0185-5.

Stephens, A. C. (2006). Equivalence and relational thinking: Preservice elementary teachers' awareness of opportunities and misconceptions. *Journal of Mathematics Teacher Education, 9*, 249-278.

Stephens, M. (2006). Describing and exploring the power of relational thinking. *Identities, cultures and learning spaces*, 479-486. https://www.researchgate.net/publication/236661303

Stephens, M. (2008). Some key junctures in relational thinking. *Navigating current and charting directions*, 491-498. https://www.researchgate.net/publication/236661294

Stephens, M., & Ribeiro, A. (2012). Working towards algebra: The importance of relational thinking. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, *15*(3), 373-402.

Threlfall, J. (2002). Flexible mental calculation. *Educational studies in Mathematics*, *50*, 29-47. https://www.jstor.org/stable/3483050

Wright, R. D. (2014). *A philosophical approach to relational thinking in mathematics* (Doctoral dissertation, Teachers College, Columbia University).