تطور فهم الاطفال للوزن و المسافة

حيدر عزمي فيصل

haidar.azmi2302@ircoedu.uobaghdad.edu.iq

أ.د.غادة علي هادي

ghada.ali@ircoedu.uobaghdad.edu.iq

جامعه بغداد/ كلية التربية ابن رشد

الملخص

استهدف البحث الحالي التعرف على:

١ .فهم الاطفال للوزن و المسافة تبعا لمتغيري:

أ.العمر (٥,٦,٧,٨,٩,١٠)

ب.الجنس(ذكور –اناث)

٢ .دلالة الفروق الاحصائية في فهم الاطفال للوزن والمسافة تبعا لمتغيري:

أ.العمر (٥,٦,٧,٨,٩,١٠)

ب.الجنس(ذكور –اناث)

قد اشتملت عينة البحث الحالي (٢٤٠) طفلاً في مركز محافظة بغداد بجانبيها (الكرخ– الرصافة), وللاعمار (٥,٦,٧,٨,٩,١٠) سنة , بواقع (٤٠) طفلاً لكل فئة عمرية مناصفة بين الذكور و الاناث. وقد اعتمد الباحث اداة فيليون وسيرويس (Filion & Sirois, 2021) المعدة لقياس فهم الاطفال للوزن و المسافة والتي تضمنت ١٦ مسئلة وقد تحقق الباحث من الخصائص السيكومترية للاداة باستخراج الصدق و الثبات , وقد بلغ معامل الثبات (٠,٧٣) بمعادلة (كودر– رتشاردسون 20 –KR)، وقد استخدم الباحث عدد من الوسائل الاحصائية كالاختبار التائي (t–test) لعينة واحدة وتحليل التباين الثنائي بتفاعل واختبار شيفيه للمقارنات البعدية . وتوصل البحث الحالي الى النتائج الاتية:

١– يستطيع الاطفال فهم الوزن و المسافة بعمر (٧) سنوات.

٢– يتطور فهم الاطفال للوزن والمسافة بتقدم العمر ويتخذ مساراً تطورياً مرحليا.

٣– لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين الذكور و الاناث في فهم الاطفال للوزن و المسافة.

وفي ضوء نتائج الدراسة الحالية قدم الباحث مجموعة من الاستنتاجات و التوصيات و المقترحات.

الكلمات المفتاحية: فهم الاطفال.

Developing Children's Understanding of Weight and Distance

Haider Azmi Faisal Abbas

Prof. Ghada Ali Hadi

University of Baghdad, Ibn Rushd College of Education, Department of Educational and Psychological Sciences

Abstract:

The current research aimed to identify:

1. Children's understanding of weight and distance according to the following variables:

a. Age (10, 9, 8, 7, 6, 5)

b. Gender (males – females)

2. The statistical significance of differences in children's understanding of weight and distance according to the following variables:

a. Age (10, 9, 8, 7, 6, 5)

b. Gender (males – females)

The current research sample included (240) children in the center of Baghdad Governorate and its two sides (Karkh – Rusafa), aged (10, 9, 8, 7, 6, 5) years, with (40) children in each age group, equally divided between males and females. The researcher adopted the Filion and Sirois (2021) tool designed to measure children's understanding of weight and distance, which included 16 questions. The researcher verified the tool's psychometric properties by extracting validity and reliability. The reliability coefficient reached (0.73) using the Kuder–Richardson KR–20 equation. The researcher used several statistical methods, such as the t–test for a single sample, two–tailed analysis of variance with interaction, and the Scheffe test for post–hoc comparisons. The current study reached the following results:

1. Children can understand weight and distance at the age of (7) years.

2. Children's understanding of weight and distance develops with age and follows a developmental trajectory.

3. There are no statistically significant differences between males and females in children's understanding of weight and distance.In light of the results of the current study, the researcher presented a set of conclusions, recommendations, and proposals.

Keywords: Understanding children.

اولاً: مشكلة البحث:

تشكل سلسلة التغيرات التي تطرأ على مختلف جوانب النمو الإنساني تحدياً كبيراً لرغبة الإنسان المتواصلة في فهم العالم من حوله. ولهذا السبب، ينجذب العديد من العلماء والباحثين إلى دراسة هذه التغيرات، بهدف الكشف عن طبيعتها، وتفسيرها، وتحديد مسارها الطبيعي، فضلا عن استكشاف المسارات غير الطبيعية التي قد تنحرف عنها (Bretherton, 1984: 4).

تعتبر مرحلة الطفولة مرحلة حرجة في بناء المفاهيم الفيزيائية الأساسية، حيث يعتمد الأطفال على تجاربهم الحسية المباشرة لتشكيل فهمهم للوزن والمسافة. على سبيل المثال، أظهرت الدراسات أن الأطفال الصغار غالباً ما يعتمدون على الحجم المرئي فقط عند تقييم الوزن، إذ يعتقدون أن الجسم الأكبر دائماً أثقل، وهي فكرة تتغير تدريجياً مع زيادة الخبرات والتعرض للمواقف التي تتحدى هذه الافتراضات (Halford & Andrews, 2006: 48). ومع التقدم في العمر، يتعلم الأطفال . تمييز العلاقات المعقدة بين الحجم والكثافة، مما يسمح لهم بتطوير مفهوم أكثر دقة للوزن كخاصية مستقلة عن الحجم(Siegler, 1996, 276).

و يعد فهم الأطفال للمفاهيم الفيزيائية مثل الوزن والمسافة جزءاً أساسياً من تطورهم المعرفي، اذ تسهم هذه المفاهيم في تكوين استيعابهم للعالم المحيط بهم (Piaget ,1971:47). وتظهر الدراسات أن تطور إدراك الأطفال للوزن مرتبط بقدرتهم على التمييز بين الكتلة والحجم، إذ يميل الأطفال في مراحلهم الأولى المبكرة إلى ربط الوزن بالحجم المرئي للأشياء دون النظر إلى الكثافة، بينما يبدأ الأطفال الأكبر سناً في الربط بين الوزن والخصائص الفيزيائية بدقة أكبر (Smith, Carey , & Wiser, 1985 : 232-233) فضلا عن ان فهم الأطفال للمسافة يمر بمراحل تدريجية؛ اذ يعتمد في البداية على تقديرات بصرية بسيطة، ثم يتطور إلى إدراك أكثر تعقيداً للعلاقات المكانية (Newcombe & Huttenlocher, 2000:82).

ثانياً: أهمية البحث:

وتمثل المفاهيم العلمية هدفاً مهماً من أ هداف تدريس العلوم وتعلمها كونها تحتل مكاناً بارزاً في سلم العلم وهيكله، ويساعد اكتسابها عند الاطفال بصورة صحيحة في تفسيرهم للظواهر العلمية.

ونظراً لاهتمام العلماء بالرقي بمادة العلوم فمن الاولى التركيز على اساسيات المعرفة ألا وهي المفاهيم العلمية. وتبرز اهمية المفاهيم العلمية في انها تقلل من تعقد البيئة، فهي لغة العلم ومفتاح المعرفة العلمية، حيث انها تنظم وتصف عدداً كبيراً من الاحداث والاشياء والظواهر التي تشكل بمجموعها المبادئ العلمية الرئيسية والبنى المفاهيمية التي تمثل نتاج العلم، كما تساعد المفاهيم العلمية في حل وفهم المشكلات التي تعترض الفرد في مواقف الحياة اليومية (الخطابية، والخليل، ٢٠٠١: ٩٧).

إن تحقيق التوازن والقدرة على فهم التوازن من القدرات الأساسية التي يحتاجها الناس في الحياة اليومية. لا يولد الأطفال وهم يعرفون كيفية تحقيق التوازن؛ فقد درس علماء النفس الإدراكي كيف يتعلم البشر فهم هذا المفهوم ، يتضمن أحد المكونات المهمة في الفهم الشامل للتوازن تطبيق مفهوم عزم الدوران. من الناحية العلمية، يصف عزم الدوران حاصل الضرب المسافة والوزن الذي ينتج عادة دورانا. يصف كيف تؤثر المسافة من نقطة الارتكاز أو نقطة الارتكاز على دوران الجهاز. يجب أن يتعلم الأطفال في النهاية أن الأوزان الموضوعة بعيدا عن نقطة الارتكاز لها عزم دوران أكبر من الأوزان الأقرب إلى نقطة الارتكاز.

استخدم علماء النفس العديد من الاستراتيجيات المختلفة لدراسة عملية تعلم التوازن لدى الأطفال ومن الأمثلة الأكثر شهرة تجربة التوازن المنفصلة التي أجراها سيجلر والتي استخدمها الباحثون بشكل متكرر في تجاربهم. .(**Zon & Xie, 2014:2**)

إن فهم التوازن يشكل جزءا ضروريا من تجربة التعلم لدى الطفل. وقد وجد سيجلر أن الأطفال غالبا ما يمرون بأربع مراحل في فهم التوازن وعزم الدوران. وقد تم إنشاء نماذج محاكاة حاسوبية من قبل شولتز لتجربة سيجلر باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية لنمذجة مهمة التوازن التي طرحها سيجلر ووجد أن الشبكة تتحرك عبر المراحل الأربع التي طرحها سيجلر .(**Zon & Xie, 2014:1**)

قدمت مهمة مقياس التوازن عدداً من المزايا لهذا النوع من التحليل. إنها مهمة مثيرة للاهتمام من الناحية الرياضية لأنها تتعلق بمفهوم التناسب. إنها تحتل مكانة مهمة في نظرية بياجيه، وقد أدى ذلك إلى مجموعة متوسطة الحجم من العمل التجريبي حول المشكلات. وهو قابل للتطبيق على نطاق عمري واسع جدا؛ غالبا ما يعرف الأطفال الذين لا تتجاوز أعمارهم ٥ سنوات أن التوازنات مثل التأرجح والترنح تميل إلى السقوط نحو الجانب مع زيادة الوزن، بينما حتى الأطفال بعمر ١٦ عاما غالبا ما يعرفون القواعد الرسمية التي تحدد سلوك الميزان (Jackson, 1965; Lee, 1971; Lovell, 1961) أخيرا، يبدو أن مهمة مقياس التوازن تشترك في خاصية مثيرة للاهتمام مع العديد من مشكلات الاستقراء العلمي الأخرى – قاعدة توليد الحلول

الصحيحة، بمجرد معرفتها، تكون سهلة التنفيذ إلى حد تافه، لكن استحداث القاعدة في المقام الأول أمر صعب للغاية (siegler,1976 : 482 -483).

واستناداً إلى ما سبق تتمثل أهمية البحث في الجوانب الآتية:

الأهمية النظرية:

- يتناول موضوع الدراسة متغير مهم وهو فهم الوزن و المسافة لدى الاطفال الذي يعد اضافة علمية للميدان التربوي والنفسي.
- أهمية فهم الوزن والمسافة عند الأطفال من عمر(٥-١٠) لتهيئة المناخ للتطور الايجابي لهذه القدرة لديهم .
- معرفة العمر الذي يبدأ فيه فهم الطفل العراقي الوزن والمسافة.
- معرفة طبيعة المسار التطوري لفهم الاطفال الوزن والمسافة .
- قد يساعد هذا البحث في ايجاد مؤشرات موضوعية وجديدة يعتمد عليها في سد النقص الحاصل في الادبيات العربية والعراقية تحديدا حول موضوع فهم الوزن والمسافة لدى الاطفال.

الأهمية التطبيقية:

- تظهر أهمية البحث العملية عن طريق ترجـمة نتائج البحث إلى توصيات تفيد القائمين في المناهج الدراسية وايجاد خطط مستقبلية للإفادة من الفهم العلمي الدقيق للظواهر العلمية المدروسة.
- تزويد المكتبة بأداة لقياس فهم الوزن والمسافة بعد استخراج خصائصه السيكومترية.

قد يساعد هذا البحث في ايجاد مؤشرات موضوعية وجديدة يعتمد عليها في سد النقص الحاصل في الادبيات العربية والعراقية تحديدا حول موضوع فهم الوزن والمسافة لدى الاطفال.

ثالثاً: اهداف البحث:

يهدف البحث الحالي الى تعرف:

١- فهم الاطفال للوزن والمسافة تبعاً لمتغيري:

أ- العمر (٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠) سنة.

ب-الجنس (ذكور - إناث).

٢- دلالة الفروق في فهم الاطفال للوزن والمسافة تبعاً:

أ- العمر (٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠) سنة.

ب-الجنس (ذكور - إناث).

رابعاً: حدود البحث: يتحدد البحث الحالي بالأطفال بأعمار (٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠) سنة، الموجودين في رياض الاطفال والمدارس الابتدائية الحكومية التي تقع ضمن محافظة بغداد بجانبيها (الرصافة الاولى ,الرصافة الثانية)، للعام الدراسي (٢٠٢٤-٢٠٢٥).

خامساً: تحديد المصطلحات:

أولا: التطور (Development) عرفه كل من:

١- بياجيه (piaget ,1986):

"التوازن المتدرج من حالة ضعيفة إلى حالة أقوى" (بياجيه,١٩٨٦:٧).

٢- سيجلر (Siegler, 2016) :

يرى سيجلر إن التطور أشبه بنموذج الموجات المتداخلة، إذ قد تتوفر لدى الطفل استراتيجيات مختلفة باحتمالات استخدام متفاوِتة في أي وقت. (Siegler, 2016: 7-8).

ثانيا : فهم الاطفال للوزن والمسافة Development Children`S Understanding The Balance and Distance

عرفه كل من:

١- انهيلدر وبياجيه (Inhelder & Piaget, 1958) :

قدره عقلية تعتمد بشكل اساس على التفكير المنطقي و تتمثل في قدره الاطفال على تقدير العلاقة بين الوزن والمسافة وكيفية تأثير هذه العالقة على القوة والتوازن (Inhelder & Piaget, 1958)

٢- فيلون وسيروا (Filion & Sirois, 2021) :

سلسلة من التحولات المعرفية التي يمر بها الاطفال تدريجيا اذ تبدا من استخدام قواعد بسيطة تعتمد على عامل واحد مثل الوزن الى استخدام قواعد اكثر تعقيدا و تقدما تجمع بين الوزن و المسافة لحل مشكلات التوازن) . (Filion & Sirois, 2021:1-2)

التعريف النظري: تبنى الباحث تعريف (Filion & Sirois, 2021) في البحث الحالي وذلك لتبني الباحث اداتهما . و اللذان اعتمدا على تعريف سيجلر في بنائهما للاداة

التعريف الاجرائي: الدرجة التي يحصل عليها الطفل على مقياس الوزن والمسافة المعد لذلك الغرض.

الاطار النظري و الدراسات السابقة

اولا- الاطار النظري

فهم الوزن و المسافة :

يتطلب فهم الطفل لمفاهيم الوزن والمسافة تفاعلاً معقداً بين قدراته الإدراكية والحسية والمعرفية، إذ لا ينظر إلى هذه المفاهيم بوصفها خصائص فيزيائية مجردة فحسب، بل بوصفها تجليات لعمليات عقلية تتطور بشكل تدريجي مع مرور الوقت والخبرة والنضج العصبي. فمنذ سنوات الطفولة المبكرة، يبدأ الطفل بملاحظة الفروقات الملموسة بين الأشياء، مثل أن بعض الأجسام "أثقل" من غيرها أو أن شيئًا ما "أبعد" من شيء آخر، غير أن هذه الملاحظات البدائية لا ترقى

إلى مستوى الفهم المنطقي أو المنتظم لهذه المفاهيم، حيث يعتمد الطفل في بداياته على الإدراك الحسي المباشر وليس على التقدير العقلي أو التحليل المجرد (Flavell et al., 1993,: 37).

ومن الجدير بالذكر أن كلاً من مفهومي الوزن والمسافة يدخلان ضمن ما يعرف بالمفاهيم الكمية غير العددية، أي تلك المفاهيم التي تعتمد على التقدير والتصنيف والمقارنة دون اللجوء إلى العد الصريح أو القيم الرقمية المباشرة. وتعد هذه المفاهيم من اللبنات الأساسية التي تبنى عليها المفاهيم الرياضية والفيزيائية لاحقًا، حيث أن الطفل الذي يطور إدراكًا دقيقًا لمفهوم الوزن مثلاً، سيكون أكثر استعدادا لفهم قوانين الفيزياء التي تتعلق بالقوة والتوازن والحركة في المراحل التعليمية المتقدمة. كما أن فهم الطفل للمسافة يؤثر بشكل مباشر في قدرته على التنقل في المكان وتقدير المواقع الجغرافية وإدراك الخرائط، مما يعكس الأهمية المعرفية والعملية لهذه المفاهيم في الحياة اليومية والتعليم (Case, 1992, : 144).

وعندما ننظر إلى الطريقة التي يكون بها الطفل فهمه للوزن والمسافة، فإننا ندرك أن هذا التكوين لا يتم دفعة واحدة، بل هو ناتج عن تفاعل مستمر بين التجربة الشخصية والمحيط الاجتماعي والتطور العصبي التدريجي للجهاز المعرفي. فالطفل لا يتعلم مفهوم الوزن من خلال تعريف نظري، بل من خلال تجارب متكررة، مثل حمل الأشياء، وملاحظة كيفية تأثير الوزن على الحركة، أو رؤية الأجسام تتوازن على الميزان، وهي كلها مواقف تتيح للطفل فرصا لتكوين فرضيات وتعديلها بناء على التغذية الراجعة التي يتلقاها من البيئة (Goswami, 2014, : 95). وهذا النوع من التعلم القائم على التجربة هو ما يسهم في تشييد بنية معرفية متماسكة تدريجيا، حيث تنتقل المعرفة من كونها ضمنية وغير منظمة إلى كونها صريحة وقابلة للتطبيق والتعميم.

ولا يمكن الحديث عن تطور فهم الوزن والمسافة لدى الأطفال دون التطرق إلى الدور الحاسم للانتباه الانتقائي والذاكرة العاملة، فهذان المكونان يشكلان القاعدة التي تبنى عليها عمليات الفهم والمقارنة والتحليل. فعلى سبيل المثال، يحتاج الطفل إلى أن يوجه انتباهه بشكل مقصود إلى العلاقة بين حجم الجسم ووزنه، ثم يحتفظ بهذه العلاقة في ذاكرته العاملة أثناء محاولته لتفسير أو توقع ما سيحدث عند تغيير أحد العوامل، كأن يتم نقل الجسم إلى طرف ميزان مختلف أو أن يتم حمله لمسافة معينة. وفي حال كانت قدرة الطفل محدودة على الحفاظ على هذه المعلومات أو استرجاعها عند الحاجة، فإن فهمه للوزن والمسافة سيظل جزئيا أو مضطربا (Gathercole & Alloway, 2008, : 51).

النظريات المفسرة:

نظرية انهيلدر و بياجيه (Inhelder & Piaget, 1958)

ركزت هذه النظرية الكلاسيكية على كيفية فهم الأطفال لتأثير كل من الوزن والمسافة في تحقيق التوازن. ولاحظ بياجيه وإنهلدر أن إدراك الأطفال لهذا المفهوم يمر بمراحل متتابعة مرتبطة بنموهم المعرفي (الانتقال من التفكير الحدسي في مرحلة الطفولة المبكرة إلى التفكير العياني ثم التجريدي في المراهقة). وقد حدد كلاهما ثلاث مراحل أساسية يمر بها الفرد لفهم قانون الاتزان، مع تقسيم بعض المراحل إلى مرحلتين فرعيتين لتمييز التغيرات النوعية في التفكير. فيما يلي شرحٍ مفصل لكل مرحلة على حدة وفقاً لما ورد في نظريته:

أولاً: المرحلة الأولى – مرحلة ما قبل العمليات المنطقية (٣–٧ سنوات)

في هذه المرحلة يفكر الطفل بطريقة حدسية وتجريبية. في البداية (٣–٥ سنوات)، لا يدرك الطفل أن الاتزان يتطلب تساوي الأوزان، فيضع أوزانا عشوائية غالبا في كفة واحدة، أو يحاول ضبط الذراع بيديه، معتقدا أن الميزان سيبقى ثابتا بعد أن يتركه.

مع الاقتراب من سن ٧ سنوات (٥–٧ سنوات)، يبدأ بفهم أن التوازن يتحقق بوجود وزن في كل كفة وبأن الأوزان يجب أن تكون متقاربة، لكنه يعتمد على التجربة والخطأ دون خطة منهجية، ولا يدمج بعد مفهوم المسافة في تفكيره. ان خلاصة هذه المرحلة هي ان الطفل يعرف أن التوازن يحتاج إلى توزيع الوزن لكنه لا يمتلك استراتيجيات واضحة، ولا يعي دور المسافة.

ثانيا: المرحلة الثانية – مرحلة العمليات الملموسة (٧–١١ سنوات)

يبدأ الطفل هنا باستخدام عمليات منطقية عملية، لكن تفكيره لا يزال مرتبطاً بالمحسوسات.

II–A (7–9 سنوات): يتعامل الطفل مع كل متغير على حدة (الوزن أو المسافة)، فيوازن الأوزان بشكل منظم ويستخدم الإضافة أو الإزالة كعمليات عكسية. إذا كان الميزان غير متوازن، يقوم بتعديل الأوزان تدريجيا حتى تتحقق المساواة. يبدأ بملاحظة تأثير المسافة لكن بشكل حدسي غير منظم ولا يستطيع تعميمه.

II–B (9–11 سنوات): يحدث تطور نوعي، حيث يدرك الطفل العلاقة العكسية بين الوزن والمسافة بشكل كيفي، فيفهم أن "الثقل الأكبر يجب أن يكون أقرب إلى المركز". يبدأ في التعويض بالموقع بدلاً من مجرد تعديل الوزن.مع ذلك، لا يستطيع بعد حساب التناسب العددي بدقة، ولا يعرف مثلاً أن "ضعف الوزن يتطلب نصف المسافة"، لكن لديه قاعدة لفظية بسيطة تساعده على التنبؤ. ان خلاصة هذه المرحلة هي ان الطفل أصبح قادرا على الربط بين الوزن والمسافة، لكن فهمه ما يزال وصفيا وليس رياضيا.

ثالثًا: المرحلة الثالثة – مرحلة العمليات الصورية (١١ سنة فما فوق)

يصل الطفل في هذه المرحلة إلى التفكير المجرد وفهم قانون التوازن بشكل كامل.

III–A (11–13 سنة): يكتشف الطفل العلاقة الرياضية بشكل واضح: الوزن × المسافة على أحد الجانبين = الوزن × المسافة على الجانب الآخر.يتمكن من التنبؤ بالنتائج بدقة عالية لكنه قد يفتقر إلى تفسير فيزيائي عميق لهذه العلاقة في البداية.

III–B (14 سنة فأكثر): يطور المراهق تفسيرا سببيا يعتمد على مفهوم تكافؤ الشغل (القوة × المسافة). يفهم أن الوزن الأخف يتوازن مع الوزن الأثقل إذا تحرك لمسافة أكبر والعكس صحيح. اصبح يدمج الآن بين العمليات العقلية المختلفة (العكس والتعويض) في بنية فكرية واحدة، ويستطيع شرح الاتزان رياضيا وعمليا. (Inhelder & Piaget, 1958:164–182)

الدراسات السابقة

١- دراسة ميسر و باتلر(Messer & Butler, 2008)

Tasks Children's behaviour and cognitions across different balance

سلوك الأطفال وإدراكهم عبر مهام التوازن المختلفة

تهدف الدراسة إلى استكشاف مدى اتساق العمليات المعرفية للأطفال عند تنفيذ مهام توازن مختلفة، كذلك إلى تحديد ما إذا كان الأطفال يستخدمون نفس القواعد المعرفية عبر هذه المهام، أم أن الأداء يتأثر بخصائص الإدراك ومتطلبات المهمة. شملت الدراسة ٨٦ طفلا تتراوح أعمارهم بين ٥ و ٧ سنوات. وكان مقياس التوازن مشابها لذلك الذي استخدمه سيجلر (١٩٧٦). النتائج : أن السلوك الملحوظ في مهمتي التوازن التقليديتين يؤكد الملاحظات السابقة ويمتد إليها. يتوافق أداء الأطفال على مقياس التوازن مع ما هو متوقع من وصف سيجلر للقواعد. في مهمة التنبؤ بمقياس التوازن، كان التفسير الأكثر شيوعا لاستخدام الأطفال للقاعدتين ١ و٢ واضحا. (Messer & Butler, 2008:42–52)

٢- دراسة فيليون وسيروا (Filion & Sirois, 2021)

Children's (Mis)understanding of the Balance Beam (Online Edition)

سوء فهم الأطفال لعارضة التوازن (النسخة الإلكترونية)

الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو تقييم ما إذا كانت متطلبات المهام المختلفة ستكشف عن أخطاء مختلفة للاطفال حول مقياس التوازن. شارك في التجربة أربعون طفلاً عشرون طفلاً تتراوح أعمارهم بين ٤ و٥ سنوات (١٣ فتاة و٧ فتيان) وعشرون طفلاً تتراوح أعمارهم بين ٩ و١٠ سنوات (٨ فتيات و١٢ فتيان). كانت التجربة عبارة عن اداة من ميزان ذو ذراعين على شكل عارضة أحادية، متصلتين مركزيا بنقطة ارتكاز. على كل ذراع، توجد أوتاد موضوعة على مسافة متساوية من نقطة الارتكاز تستخدم لوضع أوزان الوحدة. **النتائج** : أنتج الأطفال الأصغر سنا (الذين تتراوح أعمارهم بين ٤ و٥ سنوات) استجابات غير معقولة بينما لم يقدم الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين ٩ و١٠ سنوات استجابات غير معقولة. حيث يبدو أن معظم الأطفال الذين

تتراوح أعمارهم بين ٤ و٥ سنوات يتوافقون مع القاعدتين ٠ و١، ومعظم الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين ٩ و١٠ سنوات يتوافقون مع القاعدتين ١ و٢. يسهل على الأطفال فهم تأثير الوزن على الميزان لأنه أكثر وضوحا وارتباطًا ببيئتهم وتجاربهم. يستغرق إدراك وفهم تأثير المسافة وقتا أطول. ،صنّف ثلاثة أطفال في هذه الدراسة وفقًا للقاعدة ٤. وقبل سن ١٤ عاما، لا يفهم الأطفال عادةً قاعدة عزم الدوران (Filion & Sirois, 2021:١-٨).

منهجية البحث واجراءاته:

اولا- منهجية البحث

ويتحدد منهج البحث الحالي بالدراسات المستعرضة من بين طرق دراسات النمو، والتي تهتم بدراسة عينة تتكون من فئات عمرية مختلفة للكشف عما حصل عليها من نمو نتيجة عامل الزمن وتُعد من أكثر الطرق استعمالاً في البحوث لسهولة استعمالها وسرعة الحصول على نتائجها (عطية،٢٠١٠: ١٧٢).

ثانياً- إجراءات البحث:

١- مجتمع البحث: يقصد بمجتمع البحث المجموعة الكلية ذات العناصر التي يسعى الباحث إلى أن يعمم عليها النتائج، ذات العلاقة بالمشكلة (فرج،١٩٨٠: ٤٥). وتكون مجتمع البحث الحالي من (٧٨٧٩٠٨)[1] طفلاً وطفلة بالأعمار (٥,٦,٧,٨,٩,١٠) سنة موزعين على (١٨٨١٥) بعمر (٥) سنوات بواقع (٩١٦١) ذكور و(٩٦٥٤) اناث، و(١٣٦٧٥٥) بعمر (٦) سنوات بواقع (٦٩١٨٤) ذكور و(٦٧٥٧١) اناث، و(١٧٣٩٨٤) بعمر (٧) سنوات بواقع (٩١٧٤٨) ذكور و(٨٢٢٣٦) اناث، و(١٣٥٤٧٣) بعمر (٨) سنوات بواقع (٦٨٢٢١) ذكور و(٦٧٢٨٢) اناث و(١٧٨٩٠٨) بعمر (٩) سنوات بواقع (٩٩٩٩٠) ذكور و(٧٨٩١٨) اناث و(١٤٣٩٤٣) بعمر (١٠) سنوات بواقع (٧٣٨٠٩) ذكور و(٧٠١٣٤) اناث.

٢- عينة البحث: تمكنت الباحث من الحصول على العينة المطلوبة والتي تضمنت (٢٤٠) طفلاً وطفلة موزعة بالتساوي بين الذكور والاناث بواقع (١٢٠) طفلاً من الذكور و(١٢٠) طفلة من الاناث، وموزعة بالتساوي بواقع (٤٠) طفلاً وطفلة لكل عمر وبواقع (٢٠) ذكور و(٢٠) اناث.

٣- أداة البحث: من أجل تحقيق اهداف البحث الحالي لابد من توافر أداة لقياس فهم الأطفال للوزن والمسافة، وبعد اطلاع الباحث على عدد من الدراسات والأدبيات التي تناولت الموضوع بالبحث والدراسة، تبنى الباحث أداة فيليون وسيرويس (Filion & Sirois, 2021)، إذ أنها الأكثر تناسباً لتحقيق أهداف البحث الحالي فضلاً عن تبني الباحث لتعريفه.

وصف الأداة: تكونت أداة قياس فهم الأطفال للوزن والمسافة من ميزان خشبي له اذرع وعليها ستة أوتاد في الأعلى. كان الجانب الأيمن وأوتاده الخمسة الأولى من نقطة الارتكاز حمراء. كان الجانب الأيسر وأوتاده الخمسة الأولى زرقاء. كانت الأوتاد الاخيرة الأبعد عن نقطة الارتكاز بنية اللون تم استخدامها لقرع جرس ذهبي يوضع فوق الميزان. اما الاوزان فكانت عبارة عن صواميل معدنية سداسية. وكانت التجربة عبارة عن مقابلة فردية مع كل طفل. بدأت التجربة بعرض تقديمي للمقياس, أظهر الباحث موضع الجرس للطفل, في العرض التوضيحي سمح للطفل بسماع صوت الجرس عندما يميل الميزان إلى كلا الجانبين. بعد ذلك ، يمكن للطفل رؤية ستة حركات للمقياس, في كل مرة يرى فيها الأطفال الحركة ، كان عليهم شرح ما يفعله الميزان. بعد العرض التوضيحي ، تمت دعوة الطفل لاختيار ثلاثة تكوينات من اختياره واختبار سلوك المقياس بنفسه. بعد ذلك ، تم تقديم ١٦ مشكلة للمقياس بالتسلسل للطفل ، وكانت مهمته هي ان يتنبأ بحركة هذه العارضة اذ ما كانت الذراع الحمراء تهبط الى الاسفل ام الزرقاء التي سوف تهبط ام تبقى العارضة متوازنة . بعد ان يضع الباحث الاوزان والتي هي عبارة عن صواميع معدنية سداسية الشكل في الاوتاد, يسأل الباحث الطفل ماذا يحدث للجانبين الاحمر و الأزرق؟.

احتساب الدرجة: صنفت إجابات الأطفال عن أداة فهم الأطفال للوزن والمسافة إلى إجابة صحيحة وإجابة خاطئة، إذ تأخذ الاجابة الصحيحة الدرجة (١) وتأخذ الاجابة الخاطئة الدرجة (صفر)، إذ تبلغ أعلى درجة يمكن الحصول عليها (١٦) درجة، وأقل درجة (صفر). وبذلك، يكون الوسط الفرضي لأداة قياس فهم الأطفال للوزن والمسافة (٨) درجة.

التحليل المنطقي للاداة: يذكر ايبل (Ebel) إن أفضل وسيلة للتأكد من صلاحية الفقرات هي قيام عدد من الخبراء والمختصين بتقدير صلاحيتها لقياس السمة التي وضعت من اجلها (Ebel,1972: 555). واستناداً لذلك عرض الباحث الأداة بصورتها الأولية على مجموعة من المحكمين في العلوم التربوية والنفسية وعددهم (١٢) محكماً بعد أن أوضح الباحث الهدف من الدراسة وقدم التعريف النظري الذي اعتمده وطلب منهم ابداء ملاحظاتهم وآرائهم لإصدار حكم على صلاحية الأسئلة من عدم صلاحيتها. وبعد جمع الآراء وتحليلها، حصلت جميع أسئلة الأداة على نسبة اتفاق (١٠٠%).

تجربة وضوح تعليمات الأداة وفقراتها: لغرض التأكد من وضوح فقرات الأداة لعينة البحث طبق الباحث الأداة تطبيقاً استطلاعياً على عينة مكونه من (٦٠) طفلاً وطفلة بواقع (١٠) أطفال لكل مرحلة عمرية بواقع (٥) ذكور و(٥) اناث. وقد اظهر التطبيق الاستطلاعي أن الفقرات واضحة ومفهومة. وقد سجل الباحث زمن المقابلة مع كل طفل بمدى يتراوح ما بين (14-19:11) دقيقة.

التحليل الاحصائي لاسئلة أداة قياس فهم الأطفال للوزن والمسافة: يقوم الباحثون بالتحليل الاحصائي لغرض التحقق من دقة الخصائص القياسية للاختبار، بالاعتماد على خصائص الفقرات نفسها (Smith,1966:70). واجراء التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار يفيد في معرفة اسهام كل فقرة فيما يقيسه الاختبار، ويتم في هذا الإجراء ابقاء الفقرات التي تفي بخصائص تحقق الغرض من استخدام الاداة، وإمكانية إعادة استخدامها (علام، ٢٠٠٠: ٢٦٧). ومن أهم الشروط التي يجب ان تتحلى بها فقرات الاداة قدرتها على التمييز بين القدرات العالية والمنخفضة بين الافراد في القدرة التي يقيسها الاختبار (Gronlund,1981:253)، فضلاً عن ضرورة الاتساق الداخلي لفقرات الاختبار من خلال ارتباط الفقرة بدرجة الاختبار الكلية (Allen & Yen,1979: 124).

القوة التميزية لأسئلة أداة قياس فهم الأطفال للوزن والمسافة: إنَّ قوة تمييز الفقرة تبين الفرق بين قدرة الافراد ذوي المستويات العليا والافراد ذوي المستويات الدنيا بالنسبة إلى القدرة التي يقيسها الاختبار(عوده والخليلي،١٩٩٨: ٢٩٣). وللتعرف على القوة التميزية للأسئلة اعتمد الباحث الخطوات الآتية:

١ـ تحديد المجموعتين الطرفيتين، فاختار الأطفال في العمر الأصغر (٥) سنوات كمجموعة دنيا، والأطفال في العمر الأكبر (١٠) سنوات كمجموعة عليا. وبالتالي، بلغ عدد أفراد كل مجموعة (٤٠) طفلاً وطفلة.

٢ـ تطبيق معادلة معامل التمييز للاختبارات الموضوعية كون أسئلة الأداة تصحح بـ (صفر، ١).

وقد أظهرت النتائج أن جميع الأسئلة كانت مميزة، إذ تراوحت قيم معاملات التمييز بين (٠,٢٧٥) و(٠,٥٢٥)، إذ يرى كثير من أصحاب التخصص أن الفقرة تعد مقبولة إذا كانت قوتها التمييزية (٠,٢٠) فأكثر (Brown,1981: 104).

الاتساق الداخلي (ارتباط درجات الأسئلة بالدرجة الكلية للأداة) : ان معامل الصدق من أدق الوسائل التي تستخدم لحساب الاتساق الداخلي للفقرات في قياس المفهوم، ويعني أنَّ كل فقرة تمثل القدرة المقاسة التي يقيسها الاختبار، وقد أكدت "انستازي" أنَّ صدق الفقرات يمكن حسابه من خلال ارتباط درجة الفقرة بالدرجة الكلية لمحك خارجي أو داخلي، وفي حالة عدم توافر محك خارجي فإنَّ أفضل محك داخلي هوَّ الدرجة الكلية للاختبار (Anastasi,1976: 206). وللتحقق من صدق أسئلة الأداة استعمل الباحث معامل الارتباط الثنائي (بايسيريال) الذي يستعمل في مع الدرجات (صفر، ١) أي (ثنائية التدريج)، واتضح أن جميع معاملات الارتباط دالة إحصائيا عند مقارنتها بالقيمة الحرجة لمعامل الارتباط والبالغة (٠,١٢٤) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) وبدرجة حرية (٢٣٨).

الخصائص القياسية لاداة قياس فهم الأطفال للوزن والمسافة: يعد التحقق من الخصائص القياسية للاختبار أمراً أساسياً لجودة الاختبار في قياس ما اعد لقياسه، وليتسنى لنا التحقق منه في قياس الخاصية أو الظاهرة المحددة، ولا يعد الاختبار صالحاً لقياس خاصية ما إلا إذا توافرت فيه شروط محددة تكون بمثابة أهداف يسعى معد الاختبار لتحقيقها اثناء تصميمه للاختبار (الأمام وآخرون،١٩٩٠: ١٣).

أولاً : صدق الأداة: "يقصد بالصدق هنا اختبار المعتقدات حول الامنيات على قياس الخاصية التي وضع من أجل قياسها"، فالاختبار يكون صادقا في تقديره للخاصية لدى المستجيبين كلما كانت عملية القياس خالية من تأثير العوامل التي تجعلها متميزة في ذلك التقدير (النعمة والعجيلي، ٢٠٠٤: ٢٤١). وقد تحقق الباحث من صدق الأداة عن طريق الآتي:

أ- الصدق الظاهري: ويعني مدى ملائمة الاختبار للخاصية التي وضع من اجلها، أي أن يبدو الاختبار أنه يقيس ما وضع لقياسه ظاهرياً (البطش وأبو زينة،٢٠٠٧: ١٢٨). وقد تحقق الباحث من الصدق الظاهري عندما اتفق المحكمون المتخصصون في العلوم التربوية والنفسية على صلاحية أسئلة أداة قياس فهم الأطفال للوزن والمسافة، وقد حصلت الأداة على نسبة اتفاق (١٠٠%).

ب - صدق البناء: يعبر صدق البناء عن المعنى النظري للصدق، فالقدرات والسمات والخصائص النفسية التي نحاول قياسها ماهي إلا مفاهيم افتراضية غير قابلة للملاحظة المباشرة، والذي يهم الباحث بالدرجة الأولى هي الدرجة التي يمكن من خلالها أن يكون الأداء في الاختبار دالاً على صحة الافتراضات أو الاستنتاجات (الكيلاني والشريفي, ٢٠٠٧: ٩١). وقد تحقق الباحث من صدق البناء لأداة قياس فهم الأطفال للوزن والمسافة في قياس ما اعدت له من خلال استخراج تمييز الفقرات بأسلوب المجموعتين الطرفيتين و استخرجت علاقة درجة كل سؤال بالدرجة الكلية للأداة.

اما بالنسبة للثبات: فانه يعد من الخصائص القياسية الأساسية للاختبارات النفسية مع اعتبار تقدم الصدق عليه، لأن الاختبار الصادق يعد ثابتاً، فيما قد لا يكون الاختبار الثابت صادقاً، ويمكن القول أن كل اختبار صادق هو ثابت بالضرورة (الامام وآخرون،١٩٩٠: ١٤٣). ونظراً لكون أسئلة الأداة ثنائية التصحيح، فقد تم استعمال معادلة (كودر- رتشاردسون 20 -KR)، إذ تعد هذه المعادلة نوعاً من أنواع معادلة ألفا، وتعتمد على الارتباطات الداخلية، وتستعمل عندما تكون الأسئلة متقطعة الاستجابة (صفر، ١). وقد بلغ معامل الثبات بهذه الطريقة (٠,٧٣) وهو مؤشر جيد للثبات، إذ يشير العيسوي (١٩٨٥) إلى إنه إذا كان معامل الارتباط (٠,٧٠) فأكثر، فأن ذلك يعد مؤشراً جيداً لثبات الاختبارات والمقاييس في العلوم التربوية والنفسية (العيسوي، ١٩٨٥: ٥٨).

التطبيق النهائي: بعد ان تحقق الباحث من صدق وثبات أداة البحث, طبق الباحث الاداة بصيغتها النهائية (الملحق2) على عينة البحث المتكونة من (٢٤٠) طفلاً وطفلة ممن هم في الأعمار(٥ ,٦, ٧, ٨, ٩, ١٠) سنة المتواجدين في رياض الأطفال والمدارس الابتدائية التابعة للمديريات العامة للتربية في بغداد بجانبيها الكرخ والرصافة. وقد اتبع الباحث طريقة بياجيه الاكلينيكية، التي يستعمل فيها الباحث اسلوباً حوارياً حراً يتميز بالمرونة للتحقق من وجهات نظر المستجيبين في مسألة ما وقبل البدء بتطبيق المقياس طلب الباحث من إدارة المدرسة تخصيص مكان بعيد عن الضوضاء كي لا يتشتت انتباه الطفل، وعمل الباحث بجذب انتباه الطفل من خلال سؤاله عن أسمه، وتقديم الحلوى من أجل ازالة الخوف وتكوين ألفة معه، وبعد الانتهاء من تطبيق الأداة، قام الباحث بشكر الطفل وإعادته الى صفه واصطحب طفلاً آخر. وبعد الانتهاء من التطبيق في كل مدرسة توجه الباحث بالشكر والامتنان لإدارة المدرسة. وقد بلغت مدة التطبيق شهرين ونصف.

٤. **الوسائل الإحصائية:** للتحقق من الخصائص القياسية لأداة البحث وتحقيق أهداف البحث، استعملت الباحث الوسائل الإحصائية الآتية: معادلة معامل التمييز للاختبارات الموضوعية، لاستخراج القوة التمييز لأسئلة الأداة. و معامل ارتباط بوينت بايسيريال لمعرفة علاقة درجة كل فقرة بالدرجة الكلية للأداة. و معادلة (كودر- رتشاردسون 20 -KR) لاستخراج ثبات أداة القياس. والاختبار التائي (t-test) لعينة واحدة للتعرف على متغير البحث تبعاً للأعمار والجنس. وتحليل التباين الثنائي بتفاعل لمعرفة الفروق تبعاً لمتغيري العمر والجنس. واختبار شيفيه للمقارنات البعدية لمعرفة دلالة الفروق بين الأعمار.

عرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها:

الهدف الأول: التعرف على فهم الأطفال للوزن والمسافة تبعاً لمتغيري العمر والجنس: تحقيقاً للهدف الأول طبق الباحث أداة فهم الأطفال للوزن والمسافة على عينة البحث البالغة (٢٤٠) طفلاً وطفلة، ثم استخرج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للأعمار (٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠) سنة، فضلاً عن استخراج المتوسطات الحسابية لكل من الذكور والاناث في هذه الأعمار، وكانت النتائج كالآتي:

أ- العمر: بلغت المتوسطات الحسابية لدرجات الأطفال على أداة فهم الأطفال للوزن والمسافة في الأعمار (٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠) سنة (٦,٤٠٠، ٨,٥٢٨، ١٠,١٥٠، ١١,٦٥٠، ١٢,٥٢٥، ١٢,٦٧٥) على التتالي، وبانحرافات معيارية (١,٨٠٨، ٢,٠٨٧، ٢,١٠٦، ٢,٨٠٦، ٢,٨٣٧، ٢,٨٢٢). ولمعرفة دلالة الفرق في متوسطات درجات الأطفال في العينة وبين الوسط الفرضي البالغ (٨) درجة، استعمل الباحث الاختبار التائي (t-test) لعينة واحدة. وقد أظهرت النتائج أن الفروق بين الوسط الحسابي والوسط الفرضي للأطفال بالعمر (٥)

سنوات كانت ذات دلالة إحصائية لصالح الوسط الفرضي، إذ بلغت القيمة التائية المحسوبة (٥,٥٩٤) وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية البالغة (٢,٠٢١) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ودرجة حرية (٣٩)، مما يعني أن هناك فروق لصالح الوسط الأكبر وهو الوسط الفرضي. وهذا يشير إلى ضعف في امتلاك الأطفال بالعمر (٥) سنوات لفهم الوزن والمسافة. وبالنسبة للأطفال بالعمر (٦) تبين عدم وجود فروق ذات دلالة بين الوسطين الحسابي والفرضي، إذ بلغت القمية التائية المحسوبة (١,٥٩٠) وهي أصغر من القيمة التائية الجدولية البالغة (٢,٠٢١) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ودرجة حرية (٣٩)، مما يشير إلى ضعف امتلاك الأطفال بعمر (٦) سنوات لفهم الوزن والمسافة. أما الأطفال بالأعمار (٧، ٨، ٩، ١٠) سنة فقد تبين أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية وبين المتوسط الفرضي، إذ بلغت القيم التائية المحسوبة (٦,٤٥٤، ٨,٢٢٧، ١٠,٠٨٦، ١٠,٤٧٤) وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية البالغة (٢,٠٢١) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ودرجة حرية (٣٩)، مما يعني أن هناك فروق لصالح الوسط الأكبر وهي الأوساط الحسابية للأعمار. وهذا يشير إلى امتلاك الأطفال في هذه الأعمار لفهم الوزن والمسافة.

ب ـ الجنس (ذكور، اناث):

١ــ تبعاً للذكور: بلغت المتوسطات الحسابية لدرجات الأطفال الذكور للأعمار (٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠) سنة (٦,٤٠٠، ٨,٩٥٠، ١٠,٣٥٠، ١٢,٢٠٠، ١٢,٦٠٠، ١٢,٩٠٠) على التتالي، وبانحرافات معيارية (٢,٠٦٢، ٢,٣٥٠، ٢,٢٣٠، ٢,٦٨٧، ٢,٢٨٠، ٢,٩٧١). ولمعرفة دلالة الفرق بين متوسطات الذكور والمتوسط الفرضي تم استعمال الاختبار التائي (t– test) لعينة واحدة. وتبين أنه هناك فروقاً ذات دلالة بين الوسط الفرضي والمتوسط الحسابي للأطفال الذكور بعمر (٥) سنوات، إذ بلغت القيمة التائية المحسوبة (٣,٤٧٠) وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية (٢,٠٩٣) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ودرجة حرية (١٩)، مما يعني وجود فروق ذات دلالة لصالح الوسط الأكبر وهو الوسط الفرضي. وهذا يشير إلى أن الأطفال الذكور في هذه الأعمار لا يمتلكون فهماً للوزن والمسافة. وبالنسبة للأطفال الذكور بعمر (٦) سنوات، تبين عدم وجود فروق ذات دلالة بين الوسط الحسابي والوسط الفرضي، إذ بلغت القيمة التائية المحسوبة (١,٨٠٨) وهي أصغر من القيمة التائية الجدولية (٢,٠٩٣) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ودرجة حرية (١٩)، مما يعني ان الأطفال الذكور بهذا العمر لا يمتلكون فهماً كافياً للوزن والمسافة. وبالنسبة للأطفال للذكور في الأعمار (٧، ٨، ٩، ١٠) سنة تبين أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية والوسط الفرضي ولصالح المتوسطات الحسابية لهذه الأعمار، إذ بلغت القيم التائية المحسوبة (٤,٧١١، ٦,٩٩٠، ٩,٠٢١، ٧,٣٧٤) وكانت أكبر من القيمة التائية الجدولية (٢,٠٩٣) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ودرجة

حرية (١٩)، مما يعني أن هناك فروقاً لصالح المتوسطات الأكبر وهي المتوسطات الحسابية. وهذا يشير إلى أن الأطفال الذكور في هذه الأعمار يمتلكون فهماً للوزن والمسافة.

٢ـ تبعاً للإناث: بلغت المتوسطات الحسابية لدرجات الأطفال الاناث للأعمار (٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠) سنة (٦,٤٠٠، ٨,١٠٠، ٩,٩٥٠، ١١,١٠٠، ١٢,٤٥٠، ١٢,٤٥٠) على التتالي، وبانحرافات معيارية (١,٥٦٩، ١,٧٤٤، ٢,٠١٢، ٢,٨٨١، ٣,٣٦٣، ٢,٧٢٣). ولمعرفة دلالة الفرق بين متوسطات الاناث والمتوسط الفرضي تم استعمال الاختبار التائي (t– test) لعينة واحدة. وتبين أنه هناك فروقاً ذات دلالة بين الوسط الفرضي والمتوسط الحسابي للأطفال الاناث بعمر (٥) سنوات، إذ بلغت القيمة التائية المحسوبة (٤,٥٥٩) وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية (٢,٠٩٣) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ودرجة حرية (١٩)، مما يعني وجود فروق ذات دلالة لصالح الوسط الأكبر وهو الوسط الفرضي. وهذا يشير إلى أن الأطفال الاناث في هذه الأعمار لا يمتلكون فهما للوزن والمسافة. وبالنسبة للأطفال الاناث بعمر (٦) سنوات، تبين عدم وجود فروق ذات دلالة بين الوسط الحسابي والوسط الفرضي، إذ بلغت القيمة التائية المحسوبة (٠,٢٥٦) وهي أصغر من القيمة التائية الجدولية (٢,٠٩٣) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ودرجة حرية (١٩)، مما يعني ان الأطفال الاناث بهذا العمر لا يمتلكون فهماً كافياً للوزن والمسافة. وبالنسبة للأطفال الاناث في الأعمار (٧، ٨، ٩، ١٠) سنة تبين أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية والوسط الفرضي ولصالح المتوسطات الحسابية لهذه الأعمار، إذ بلغت القيم التائية المحسوبة (٤,٣٣٣، ٤,٨١١، ٥,٩١٧، ٧,٣٠٧) وكانت أكبر من القيمة التائية الجدولية (٢,٠٩٣) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ودرجة حرية (١٩)، مما يعني أن هناك فروقاً لصالح المتوسطات الأكبر وهي المتوسطات الحسابية. وهذا يشير إلى أن الأطفال الاناث في هذه الأعمار يمتلكون فهماً للوزن والمسافة.

الهدف الثاني: التعرف على الفروق ذات الدلالة الإحصائية في فهم الأطفال للوزن والمسافة تبعاً لمتغير العمر والجنس: بعد تطبيق أداة فهم الأطفال للوزن والمسافة بصورتها النهائية على الاطفال في عينة البحث والبالغ عددهم (٢٤٠) طفلاً وطفلة. وبعد معالجة البيانات إحصائياً، تم استخراج الأوساط الحسابية للأعمار (٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠) سنة، وللجنس (ذكور، اناث) ضمن ذات الأعمار، وللتأكد من الفروق بين مجموعة الأعمار ومجموعة الجنس، استعمل الباحث اختبار تحليل التباين الثنائي بتفاعل. أظهرت نتائج تحليل التباين المعطيات الآتية:

١ـ العمر: تبين أن القيمة الفائية المحسوبة لمتغير العمر والبالغة (٤٠,٧٢١) أكبر من القيمة الفائية الجدولية (٢,٢٦) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) وبدرجتي حرية (٥، ٢٢٨)، مما يؤشر إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية تبعاً لمتغير العمر. ولمعرفة دلالة الفرق لصالح أي عمر لذلك،

قام الباحث بحساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعياري لكل عمر. ثم استعمل الباحث اختبار شيفيه (Scheffe) للمقارنات البعدية.

يتبين من السابق الآتي:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط العمر (٥) سنوات ومتوسطات الأعمار (٦، ٧، ٨، ٩، ١٠) سنة، إذ بلغت قيم شيفيه المحسوبة للفرق بين المتوسطات (**٢,١٢٥، ٣,٧٥٠، ٥,٢٥٠، ٦,١٢٥، ٦,٢٧٥**) وهي أكبر من قيمة شيفيه الحرجة (**١,٨٤٠**) عند مستوى (٠,٠٥) مما يشير لوجود فروق في المتوسطات ولصالح الأعمار(٦، ٧، ٨، ٩، ١٠) سنة. مما يعني أن فهم الأطفال للوزن والمسافة كان لصالح الأعمار الأكبر.

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط العمر (٦) سنوات ومتوسط العمر (٧) سنة، إذ بلغت قيم شيفيه المحسوبة للفرق بين المتوسطين (**١,٦٢٥**) وهي أصغر من قيمة شيفيه الحرجة (**١,٨٤٠**) عند مستوى (٠,٠٥) مما يشير لعدم لوجود فروق بين عمر (٦) سنوات وعمر (٧) سنوات في فهم الأطفال للوزن والمسافة.

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط العمر (٦) سنوات ومتوسطات الأعمار (٨، ٩، ١٠) سنة، إذ بلغت قيم شيفيه المحسوبة للفرق بين المتوسطات (**٣,١٢٥، ٤,٠٠٠، ٤,١٥٠**) وهي أكبر من قيمة شيفيه الحرجة (١,٨٤٠) عند مستوى (٠,٠٥) مما يشير لوجود فروق في المتوسطات ولصالح الأعمار(٨، ٩، ١٠) سنة. مما يعني أن فهم الأطفال للوزن والمسافة كان لصالح الأعمار الأكبر.

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط العمر (٧) سنوات ومتوسط العمر (٨) سنة، إذ بلغت قيم شيفيه المحسوبة للفرق بين المتوسطين (**١,٥٠٠**) وهي أصغر من قيمة شيفيه الحرجة (**١,٨٤٠**) عند مستوى (٠,٠٥) مما يشير لعدم لوجود فروق بين عمر (٧) سنوات وعمر (٨) سنوات في فهم الأطفال للوزن والمسافة.

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط العمر (٧) سنوات ومتوسطات الأعمار (٩، ١٠) سنة، إذ بلغت قيم شيفيه المحسوبة للفرق بين المتوسطات (**٣,٣٧٥، ٢,٥٢٥**) وهي أكبر من قيمة شيفيه الحرجة (١,٨٤٠) عند مستوى (٠,٠٥) مما يشير لوجود فروق بين المتوسطات ولصالح الأعمار (٩، ١٠) سنة. مما يعني أن فهم الأطفال للوزن والمسافة كان لصالح الأعمار الأكبر.

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط العمر (٨) سنوات ومتوسطي العمرين (٩، ١٠) سنة، إذ بلغت قيم شيفيه المحسوبة للفرق بين المتوسطات (**٠,٨٧٥، ١,٠٢٥**) وهي أصغر من قيمة شيفيه الحرجة (**١,٨٤٠**) عند مستوى (٠,٠٥) مما يشير لعدم لوجود فروق بين الأعمار (٨، ٩، ١٠) في فهم الأطفال للوزن والمسافة.

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط العمر (٩) سنوات ومتوسط العمر (١٠) سنة، إذ بلغت قيم شيفيه المحسوبة للفرق بين المتوسطين (٠,١٥٠) وهي أصغر من قيمة شيفيه الحرجة (١,٨٤٠) عند مستوى (٠,٠٥) مما يشير لعدم لوجود فروق بين عمر (٩) سنوات وعمر (١٠) سنوات في فهم الأطفال للوزن والمسافة.

٢- الجنس: أن القيمة الفائية المحسوبة لدرجات أفراد العينة على وفق متغير الجنس (٢,٣٩٧) أصغر من القيمة الفائية الجدولية (٣,٨٩)، عند مستوى دلالة (٠,٠٥) وبدرجتي حرية (١، ٢٢٨)، وتؤشر هذه النتيجة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تبعاً لمتغير الجنس في فهم الأطفال للوزن والمسافة.

٣- العمر* الجنس: أن القيمة الفائية المحسوبة للتفاعل بين متغيري العمر والجنس (٠,٢٨٧) أصغر من القيمة الفائية الجدولية (٢,٢٦) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) وبدرجتي حرية (٥، ٢٢٨)، مما يشير إلى أنه لا يوجد تفاعل بين متغيري العمر والجنس في فهم الأطفال للوزن والمسافة.

الاستنتاجات: بناء على ما تم التوصل إليه من نتائج في البحث الحالي، يستنتج الباحث النقاط الآتي:

١- ان ظهور مفهومي الوزن و المسافة يبدا من الاعمار ٧ سنوات وهذا يشير الى ان اطفال هذه الاعمار يستطيعون الحكم على سلوك الميزان بشكل صحيح سواء مع المشكلات الوزن او المسافة او التوازن .

٢- توجد فروق ذات دلالة احصائيا تبعا للعمر , اذ اوجدت الدراسة الحالية ان الاطفال من الاعمار (٧-١٠) سنوات يتفوقون في ادائهم و فهمهم للوزن و المسافة على الاطفال من الاعمار (٥-٦) سنوات .

٣- لا توجد فروق ذات دلالة احصائيا تبعا لمتغير الجنس اذ ان كلا من الذكور و الاناث يعادلون ادائهم وفهمهم لسلوك الميزان أي فهمهم للوزن و المسافة .

٤- كما وجدت نتائج البحث الحالي ان تطور مفهومي الوزن و المسافة لدى الاطفال يتخذ مسارا مرحلية بتقدم العمر.

التوصيات: من خلال ما تم التوصل إليه من نتائج واستنتاجات، فإن الباحث يوصي وزارة التربية بالآتي:

١- على وزارة التربية و التعليم تطوير المناهج الدراسية و ادراج مفايهم الوزن و المسافة بشكل تدريجي في المناهج التدريسية وفقا لمستويات النمو العقلي للاطفال .

٢- حث المعلمين او المربين سواء في رياض الاطفال او في المدارس باستخدام الالعاب التعليمية و النماذج التفاعلية التي تركز على فهم الوزن و المسافة مما يساعد الفهم لديهم من خلال التجربة الذاتية .

٣- ينصح بتشجيع الاطفال على طرح الاسئلة و تحليل المشكلات المرتبطة بالوزن و المسافة بدلا من حفظ المفاهيم فقط داخل الصف الدراسي .

٤- ينصح بتصميم انشطة تراعي الاختلافات الفردية بين الاطفال في استيعاب مفاهيم الوزن و المسافة , مع تقديم دعم اضافي للاطفال الذين يواجهون صعوبة في الفهم .

٥- توعية اولياء الامور من خلال عمل ورشات تتناول تطوير المفاهيم العلمية و الفيزيائية مثل مفهوم الوزن و المسافة لدى اطفالهم من خلال الانشطة و الالعاب.

المقترحات: يقترح الباحث عنوانات لاحقة مثل:

١- تطور فهم الوزن و المسافة لدى المراهقين

٢- دراسة مقارنة لتطور فهم الوزن و المسافة بين اطفال الريف و المدينة

٣- تطور فهم الاطفال للوزن و المسافة و علاقتها ببعض المتغيرات مثل التغذية الراجعة و الخبرة العملية

٤- تاثير العوامل الثقافية على تطور فهم الاطفال لمفهومي الوزن و المسافة

٥-تاثير الالعاب التفاعلية على تعزيز فهم الاطفال للوزن و المسافة

المصادر

المصادر العربية:

- الإمام، مصطفى محمود وآخرون . (١٩٩٠) التقويم والقياس. دار الحكمة للطباعة والنشر، بغداد.
- البطش، محمد وليد وأبو زينة، فريد كامل (٢٠٠٧) مناهج البحث العلمي تصميم البحث والتحليل الاحصائي، ط ١ ، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- بياجيه, جان.(١٩٨٦). التطور العقلي لدى الاطفال, ترجمة سمير علي, دار ثقافة الاطفال.
- الخطابية، عبد الله والجليل، حسين .(٢٠٠١) الاخطاء المفاهيمية في الكيمياء (المحاليل) لدى طلبة الصف الاول الثانوي العلمي في محافظة اربد في شمال الاردن، مجلة كلية التربية، العدد (٢٥)، الجزء (١)، كلية التربية جامعة عين شمس، ٢٧٧.
- عطية، محسن علي. (٢٠١٠). **بحث علمي في مناهج وأدوات ووسائل**. دار مناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- علام، صلاح الدين محمود. (٢٠٠٠). **القياس والتقويم التربوي والنفسي أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة**. دار الفكر العربي للطباعة والنشر، القاهرة.

- عودة، أحمد سليمان، والخليلي، خليل يوسف. (١٩٩٨). **الإحصاء للباحث في التربية والعلوم الإنسانية** (ط٢). إربد: دار الأمل.
- العيسوي عبد الرحمن محمد (١٩٨٥) . القياس والتجريب في علم النفس والتربية دار المعرفة للنشر والتوزيع، القاهرة.
- الكيلاني، عبد الله والشريفي، نضال كمال (٢٠٠٧). مدخل إلى البحث في العلوم التربوية والاجتماعية. دار المسرة للطباعة والنشر .عمان.
- النعمة، طه، والعجيلي، صباح. (٢٠٠٤). مدخل إلى علم النفس. بغداد: المجمع العلمي، دائرة العلوم الإنسانية.

المصادر الاجنبية:

- Allen, M. J., & Yen, W. N. (1979). **Introduction to measurement theory**. Mont Every: Cali, Booksy Cole.
- Anastasi, A. (1976). **Psychological testing**. New York: The Macmillan Publishing.
- Bretherton, I. (1984). **Representing the social world in symbolic play**: Reality and fantasy. Sombolic play, 12(3), 3-41.
- Brown, F. G. (1981). Measuring classroom achievement. New York: Rinehart & Winston, Inc.
- Case, R. (1992). The mind's staircase: Exploring the conceptual underpinnings of children's thought and knowledge. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Eble, R. L. (1972). **Essentials of education & measurement (2nd ed.)**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Filion , V.& Sirois, .S. (2021). Children's (Mis)understanding of the Balance Beam (Online Edition). Front. Psychol., 23 August 2021 Sec. Developmental Psychology ,Volume 12 - 2021 | https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.702524
- Flavell. (1981). The uses of Verbal behavior in Assessing Children`s cognitive abilities in (Ed) Greenp, Ford,M & Flaveell, J.H. (1999). Cognitive development: Children's knowledge about the mind. Annual

Review of Psychology, about the mind. Annual Review of Psychology, Vol (50).

- Gathercole, S. E., & Alloway, T. P. (2008). Working memory and learning: A practical guide for teachers. SAGE Publications.
- Goswami, U. (2014). Child cognitive development: The essential readings. Wiley-Blackwell.
- Gronlund, N. (1981). Measurement and Evaluation in Teaching. Seconded. New York.
- Halford, G. S., & Andrews, G. (2006). Children's reasoning and the development of relational processing. Psychology Press.
- Inhelder, B., and Piaget, J. (1958). The Growth of Logical Thinking from Childhood to Adolescence: An Essay on the Construction of Formal Operational Structures. New York, NY: Basic Books. doi: 10.1037/10034-000
- Messer, D. J., Pine, K. J., & Butler, C. (2008). Children's behaviour and cognitions across different balance tasks. Learning and Instruction, 18(1), 42–53.
- Newcombe, N., & Huttenlocher, J. (2000). Making space: The development of spatial representation and reasoning. Cambridge, MA: MIT Press.
- Piaget, J. (1971). The theory of stages in cognitive development. McGraw-Hill.
- Siegler, R. S. (1976). Three aspects of cognitive development. Cogn. Psychol. 8, 481–520. doi: 10.1016/0010-0285(76)90016-5
- Siegler, R. S. (1996). Emerging minds: The process of change in children's thinking. Oxford University Press.
- Siegler, R. S. (2016). Continuity and change in the field of cognitive development and in the perspectives of one cognitive

developmentalist. Child Dev. Perspect. 10, 128–133. doi: 10.1111/cdep.12173

- Smith, C., Carey, S., & Wiser, M. (1985). On differentiation: A case study of the development of the concepts of size, weight, and density. Cognition, 21(3), 177–237.
- **Smith, M. (1966). The Relationship between item Validity and test Valid it Psychometric. Journal Nature Reviews Vol. (1)**
- Zon, T. W., & Xie, B. F. (2014). Using artificial neural networks to model Siegler's balancing task.