

تصورات الطلبة لمدلول الرمز "=" في الرياضيات لدى عينة من طلبة المدارس الحكومية بسلطنة عمان

## Students' Perceptions of the Meaning of the Equal Sign (=) in Mathematics Among a Sample of Public-School Students in the Sultanate of Oman

د. سالم بن سعيد الوهبي

باحث تربوي- وزارة التربية والتعليم بسلطنة عمان - ss.alwahaibi.75@gmail.com

د. إبراهيم بن سعيد الوهبي

محاضر- جامعة الشرقية بسلطنة عمان - ibrahim.alwahaibi@asu.edu.om

تاريخ القبول: 2025/05/17

تاريخ الإرسال: 2025/02/02

### الملخص

سعى البحث الحالي للكشف عن تصورات الطلبة لمدلول الرمز "=" في الرياضيات، حيث تكونت عينة البحث من 28 طالبا من المدارس الحكومية بسلطنة عمان، وقد تم استخدام المنهج الوصفي وأداة الاختبار من إعداد ماير (Meyer, 2016) طوره الباحث من خلال ترجمته وتكييفه لبيئة البحث، وأظهرت النتائج بأن 80% تقريبا من الطلبة لديهم تصورات غير واضحة لمدلول الرمز "=" في الرياضيات، وعليه فقد أوصى البحث بضرورة تعديل هذا التصور وإبراز أهمية الرمز "=" في الرياضيات كونه محورا رئيسا في تطوير التفكير الرياضي (الحسابي والجبري).

الكلمات المفتاحية: الرمز "="؛ التفكير الحسابي؛ التفكير الجبري؛ تصورات الطلبة .

### Abstract:

The current study aimed to explore students' perceptions of the meaning of the equal sign ("=") in mathematics. The research sample consisted of 28 students from public schools in the Sultanate of Oman. The study employed a descriptive approach and used a test instrument developed by Meyer (2016), which was translated and adapted to the research context by the researcher. The results revealed that approximately 80% of the students had unclear perceptions of the meaning of the equal sign in mathematics. Accordingly, the study recommended the need to modify this perception and highlight the importance of the equal sign in mathematics, as it serves as a fundamental concept in developing mathematical (arithmetical and algebraic) thinking.

**Key Words:** The symbol "="; arithmetical thinking; algebraic thinking; students' perceptions.

## مقدمة:

لقد حظي البحث التربوي في تعليم الرياضيات في السنوات الأخيرة اهتماما كبيرا ببحث الصعوبات التي يواجهها الطلبة في تعلم الجبر، نظرا لحاجة استخدامه في الحياة اليومية والعمل، على الرغم من إزدهار البحث التربوي بالعديد من الأبحاث التي بحثت صعوبات الطلبة في تعلم الجبر في مدارس الحلقة الثانية من التعليم الأساسي، ولكن لا يزال البحث مفتوحا لدراسة العديد من مجالات الجبر التي لم تبحث بعد.

وفي الآونة الأخيرة أصبح تدريس ما قبل الجبر في السنوات الدراسية الأولى مطلب أساسي نظرا للصعوبات التي يواجهها الطلبة في تعلم الجبر في المدارس المتوسطة بسبب صعوبة إنتقال الطلبة من التفكير الحسابي إلى التفكير الجبري، ومن خلال البحث الذي أجراه شيموني وآخرون (Chimoni et al., 2018) أظهر بأن الطلبة يمكنهم تعلم الجبر في وقت مبكر وخاصة في الصفوف الدراسية الأولى، وقد يقول البعض بأنه إذا كان الطلبة بالفعل متمكنين من الحساب في الرياضيات، فسيكون من السهل عليهم تعلم الجبر، إلا أنه في الحقيقة أن الخبرة السابقة في الحساب ليست كافية لمساعدة الطلبة على تعلم الجبر، بل يمكن أن تجعلهم يخافون من تعلم الجبر (Wahyuni et al., 2019).

ويتمثل الجبر في فكرتين تُعدّ المفهوم الأساسي لتطوير الاستدلال الجبري الأولى: المتغير والثانية: المساواة، ويناقش هذا البحث حاجة الطلبة إلى أن يكونوا قادرين على التفكير بشكل تجريدي حول مفهوم المساواة و فهم أنه يعمل بشكل مختلف عن الرموز الرياضية الأخرى التي تشير إلى إجراء عملية ما، مثل رموز الجمع والطرح والضرب والقسمة (+، -، x، ÷). ويعتبر فهم مذلول الرمز " = " في الرياضيات أساسا في بناء التفكير الرياضي وتطويره لدى المتعلمين وفي التواصل الرياضي لتطوير التفكير الحسابي الذي يُعد إتقانه محورا رئيسا في بناء وتطوير التفكير الجبري، كما أن له دوراً رئيساً في تطوير الحس العددي لدى الطلبة في حل مسائل الجمع والطرح، وتحليل الأعداد المكونة من رقمين، والمقارنة بين الأرقام (Farfan & Robert, 2021 ; Meyer, 2016).

ومن وجهة نظر نظرية التعلم، لا يتعلق فهم الطلبة للرمز "=" فقط بمعرفة تعريفه الصوري، بل بتفسير العلاقة التي ينقلها بين المفاهيم والأفكار الرياضية المختلفة. إذ يعتبر هذا الرمز جسراً بين المفاهيم الحسابية والهندسية والجبرية، مما يجعل فهمه الشامل أمراً حاسماً لتقدم الطالب في مساقات الرياضيات، وحيث أن معرفة ما إذا كان الطلبة يمتلكون فهماً تاماً لمعنى الرمز (=) في الرياضيات يُعدّ أمراً بالغ الأهمية، لأنه يمثل حجر الأساس في فهم المعادلات والجمل العددية وغيرها من المفاهيم الجبرية الأخرى، جاءت فكرة طرح السؤال البحثي: هل الطلبة لديهم تصور واضح حول مدلول الرمز "=" في الرياضيات؟

لذا فقد هدف البحث الحالي إلى استكشاف الأبعاد المختلفة لتصوّرات الطلبة حول الرمز "=" في الرياضيات لاثراء البحث التربوي والمكتبة العربية في الوطن العربي.

## 1- الرمز "="

يمثل الرمز "=" أحد أهم الرموز في الرياضيات، إذ يستخدم للتعبير عن علاقة التساوي بين كميتين أو تعبيرين. وعلى الرغم من بساطة هذا الرمز من الناحية الشكلية، فإن فهمه وتفسيره يشكل تحدياً للعديد من الطلبة؛ إذ تتباين تصوّراتهم ومفاهيمهم حوله.

وقد يبدو الرمز "=" في الرياضيات واضحاً إلا أنه يشير إلى علاقة وليس إلى فعل أو عملية فهو يستخدم للمقارنة بين الكميات أو المقادير أو القيم أو القياسات مثل الطول والوزن والحجم وغيرها، حيث يمثّل في جوهره فكرة أن الكميتين أو التعبيرين لهما نفس القيمة، ولذا فهذا الرمز الذي يبدو بسيطاً وسهلاً يعتبر الأساس للعديد من المفاهيم والعمليات الرياضية بما في ذلك الجمع، والطرح، والضرب والقسمة، كما أن فهمه يؤثر بشكل رئيس على تطوير فهم الطلبة للأعداد والعمليات عليها، (Farfan & Robert,2021 ; Machaba, 2017 ; Meyer,2016).

ويعرّف الرمز " = " في الرياضيات بأنه علاقة بين قيمتين أو تعبيرين تشير إلى أنهما متماثلان (Farfan & Robert, 2021). كما يشير الرمز " = " إلى أن التعبيران الموجودان على الجانبين الأيسر والأيمن له - لهما نفس القيمة أو متساويين في القيمة، ولذا فهو علامة تدل على تساوي قيمتين أو تعبيرين.

ويؤكد (Faulkner, et al., 2016) بأنه من المهم أن يفهم الطلبة هذه العلاقة لسببين أولهما: التفكير في العلاقات التي يتم التعبير عنها بجمل رياضية، على سبيل المثال الجملة الرياضية  $3 + 6 + 6 = 9 + 6$  تعبّر عن علاقة رياضية تعتبر أساسية في علم الحساب، والسبب الثاني أن الطلبة الذين يفهمون المساواة سيكون لديهم طرق وأساليب مختلفة لتمثيل مثل هذه الأفكار الرياضية، وبالتالي سيكونون قادرين على التواصل والتفكير بشكل أكبر باستخدام نفس المبدأ الرياضي لحل مسائل أكثر صعوبة.

## 2- تصورات الطلبة حول فهم الرمز " = "

تلعب تصورات الطلبة حول الرمز " = " دورًا محوريًا في طريقة تعاملهم مع المفاهيم الرياضية الأخرى. فالطلبة الذين يتمتعون بفهم مفاهيمي عميق لهذا الرمز يظهرون قدرة أعلى على التفكير التحليلي وحل المشكلات بطرق مبتكرة، بينما قد يؤدي الفهم الإجرائي الضيق إلى صعوبات مستمرة عند الانتقال إلى مسائل رياضية أكثر تعقيدًا، وفيما يلي بعض الجوانب التي يمكن أن تعتمد عليها تصورات الطلبة حول الرمز " = ":

### 2-1 النظرة العملية مقابل المفهوم المجرد

يُظهر العديد من الطلبة ميلًا لفهم الرمز " = " من خلال السياق الإجرائي، كونه يُستخدم في حل المعادلات بآلية حسابية (على سبيل المثال، نقل الحدود وتطبيق خواص العمليات الحسابية)، مما يؤدي إلى اعتبار " = " مجرد أداة لإجراء العمليات وليس علاقة تبادل معنوي بين الطرفين. وقد وصف هذا النوع من الفهم بما يسمى "الفهم الإجرائي (procedural)" (conceptual understanding) مقارنةً بـ "الفهم المفاهيمي (conceptual understanding)" الذي يركز على المعنى الأعمق للعلاقة بين الكميات. (Kieran, 1992)

## 2-2 المفاهيم المسبقة والأخطاء الشائعة

من التصوّرات التي تظهر عند الطلبة ما يُعرف بفهم "=" على أنه رمز يشير إلى "النتيجة النهائية" وليس "العلاقة". على سبيل المثال، قد يتصوّر بعض الطلبة أن أي معادلة يجب أن يكون فيها رقم واحد في الجانب الأيسر بعد الرمز "=", مما يُظهر سوء تفسير لمفهوم التساوي. وقد تم رصد هذه الظاهرة في العديد من الدراسات التربوية التي تسلط الضوء على كيفية بناء المفاهيم المسبقة لدى الطلبة (Carpenter & Moser, 1982; Farfan & Robert, 2021; Machaba, 2017; Meyer, 2016; Bennett, 2015; Jones et al., 2012).

## 2-3 تأثير السياق التعليمي والخبرات السابقة

يؤثر السياق الذي يُقدّم فيه الرمز "=" على فهم الطلبة له؛ إذ يساهم التعليم المبني على حل المسائل النمطية والآلية في تعزيز النظرة السطحية للمفهوم. وفي المقابل، يمكن للتعليم الذي يدمج المناقشات التفاعلية واستخدام الأنشطة التي تبرز المفاهيم المجردة أن يُساهم في بناء فهم أكثر عمقاً وشمولية. كما أن الخبرات السابقة للطلبة مع الأنشطة العملية والبصرية تُساهم في إعادة تشكيل تصوّراتهم وإعادة توجيهها نحو فهم أكثر دقة (Siegler et al., 2010).

## 2-4 الدوافع النفسية والمعرفية وراء التصوّرات

يتأثر تشكيل تصوّرات الطلبة حول الرمز "=" بعدة عوامل، منها الدوافع النفسية مثل الثقة بالنفس ومعدل التعلم الذاتي، بالإضافة إلى الأساليب التعليمية المستخدمة في الصف. يُشير بعض الباحثين إلى أن التصوّرات الخاطئة قد تنشأ من الطريقة التي يتم بها تقديم المعادلات في المراحل المبكرة من التعليم، حيث يتم التركيز على "كيفية الحل" بدلاً من "لماذا يكون الحل صحيحاً" (Rittle-Johnson & Schneider, 2015). وبشكل عام فإن طلبة المدارس الابتدائية لا يرون "=" كرمز يعبر عن العلاقة "هو نفس الشيء" (Oksuz, 2015).

ويشير دنكان (Duncan, 2015) في دراسته التي هدفت إلى التحقق من فهم الطلاب ومعرفتهم بالرمز "=", أن وعي الطلبة به لا زال محدوداً، حيث استهدفت دراسته هذه 54 من طلبة الصف السابع، واستخدم الباحث أداة الاختبار. وقد

أوضح أيضا أن الطلبة لا يعتبرون مفهوم المساواة علاقة بين تعبيرين رياضيين متساويين في القيمة، بل يرونه عملية تطلب منهم الإجابة عن التعبير الرياضي الذي يسبقه (من اليمين إلى اليسار)، ولكثرة ما يرون التعبير الرياضي على الصورة "أ + ب = ...." ينبطع لديهم هذا التصور بأن ما بعد رمز المساوي هو الإجابة للعملية التي قبله، وهذا الاعتبار أو التصور يجعل هؤلاء الطلبة في كثير من الأحيان لا يقبلون التعابير أو الجمل الرياضية الأخرى للمساواة، مما يكون لديهم صعوبات في إكمال الجمل الرياضية التي لا تشابه التعبير الرياضي "2 + 3 = ....".

وقد أكد ذلك بينيت (Bennett,2015) حيث وجد بعض استجابات الطلبة مثل عدم قبول  $5 = 5$  على أنها صحيحة قبل تغييرها إلى  $5 = 3 + 2$  اعتمادا على فرضية مفادها أن الطلبة ينظرون إلى مفهوم المساواة على أنه طلب نتيجة العملية السابقة له فقط، ولذا يقوم العديد من الطلبة بتحويل الجمل الرياضية مثل "2 + 3 = .... + 3" إلى "3 + 5 = 2 + 3"، وفقا للتصور الخطأ الذي تبتوه في أذهانهم وهو أن الفراغ الذي يأتي بعد الرمز "=" مباشرة هو إجابة السؤال الذي يسبقه مباشرة "2 + 3"، وبالتالي فإن التعبير الرياضي من النوع "أ + ب = ج + د" غير مقبول وفقاً لمنطق هؤلاء الطلبة، لأنهم يواجهون سؤالين لا توجد لهما إجابة، فمثلا يقوموا بفصل التعبير الرياضي من النوع "1 + 6 = 3 + 4" إلى تعبيرين منفصلين  $7 = 3 + 4$ ، وبالتالي يفقدون أهمية الرمز "=" في التعبير الرياضي الأصلي (Bennett,2015; Oksuz, 2015).

### 3- أسئلة البحث:

بناء على ما تقدم فإن هذا البحث يحاول الإجابة عن الأسئلة الآتية:

السؤال الأول: ما تصورات مدلول الرمز "=" في الرياضيات المتوقعة لدى الطلبة بسلطنة عمان؟

السؤال الثاني: ما النسبة المئوية لكل تصور من التصورات التي تم رصدها حول الرمز "=" في الرياضيات؟

السؤال الثالث: هل توجد دلالة إحصائية في تصورات الطلبة لمدلول الرمز "=" في الرياضيات وفقا للصف الدراسي؟

#### 4- فرضية البحث:

لا توجد دلالة إحصائية عند مستوى ( $\alpha=0.05$ ) في تصورات الطلبة لمذلول الرمز "=" في الرياضيات وفقاً للصف الدراسي.

#### 5- أهداف البحث:

يهدف البحث إلى التعرف على:

- تصورات طلبة محافظة مسقط لمذلول الرمز "=" بسلطنة عمان.
- الدلالة الإحصائية لتصورات الطلبة لمذلول الرمز "=" في الرياضيات وفقاً للصف الدراسي.
- بحث الفروق بين تصورات الطلبة للرمز "=" التي تم رصدها وفقاً للصف الدراسي.

#### 6- أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث في الكشف عن مذلول الرمز "=" في الرياضيات، وفي تقديم إطار نظري حول الرمز قيد الدراسة في التعليم، ويأمل الباحثون أن يساهم هذا الإطار في توجيه البحوث والتجارب التربوية الهادفة إلى تحسين عملية التعليم والتعلم في مجال الرياضيات، ونقطة انطلاق لفهم تصورات الطلبة حول الرمز "=".

#### 7- مصطلحات البحث:

##### 1.7 الرمز "=":

يشير الرمز "=" إلى التعبير عن العلاقة بين تعبيرين رياضيين لهما نفس القيمة.

##### 2.7 تصورات الطلبة حول الرمز "=":

وتُشير إلى "الأفكار والمفاهيم الذهنية التي يكونها الطلبة حول الرمز "=" بناءً على خبراتهم السابقة وتفاعلهم مع بيئتهم التعليمية.

ويعرف إجرائياً في هذا البحث: بالدرجة التي يحصل عليها الطالب نتيجة استجابته على مفردات الاختبار المعد لذلك.

##### 3.7 الجبر:

هو فرع من الرياضيات يتم فيه تطبيق العمليات الحسابية والتعامل مع الرموز المجردة بدلاً من الأرقام المحددة.

#### 8- حدود البحث:

تقتصر حدود البحث على طلبة التعليم الأساسي المشاركين في البرنامج التدريبي الذي تم تنفيذه في مدرسة المجد الشامخ الخاصة للتعليم الأساسي بمحافظة مسقط خلال أسبوعين من شهر فبراير 2024م.

#### 9- المجتمع

تكون مجتمع البحث من طلبة التعليم الأساسي للصفوف (4- 9) بمحافظة مسقط في العام الدراسي 2023/2024م.

#### 10- العينة

شملت العينة جميع طلبة البرنامج التدريبي الذي أقامته مدرسة المجد الشامخ الخاصة للتعليم الأساسي بمحافظة مسقط وعددهم 19 طالباً وهم يمثلون مجموعة من المدارس الحكومية بالمحافظة، وهي موضحة بالجدول الآتي:

الجدول رقم 1: توزيع عينة البحث

| الصف   | 4     | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | المجموع |
|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| العدد  | 1     | 5      | 6      | 8      | 5      | 3      | 28      |
| النسبة | %3.57 | %17.85 | %21.42 | %28.57 | %17.85 | %10.71 | %100    |

#### 11- منهجية البحث:

تم اعتماد المنهج الوصفي لتحقيق أهداف البحث، الذي تمثل في الكشف عن تصورات الطلبة لمدلول الرمز “=” في الرياضيات.

#### 12- أداة البحث

بعد الاطلاع على الأدب التربوي ذات العلاقة بتقييم تصورات الطلبة لمدلول الرمز “=” في الرياضيات تم استخدام أداة الاختبار لجمع البيانات وهو من إعداد الباحث ماير (Meyer,2016) طوره الباحث من خلال ترجمته وتكييفه لبيئة البحث.

12. 1. صدق المحتوى: عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين للتأكد من الصياغة اللغوية وسلامة العبارات مع إمكانية التعديل أو الحذف أو الإضافة لأية فقرات يرونها مناسبة، واشتمل الاختبار في صورته النهائية على 24 مفردة تقويمية تستهدف مدى فهم الطلبة للرمز "=" ضمن مجموعة من المسائل الحسابية التي تتضمن العمليات الحسابية الأربعة (+ ، - ، × ، ÷ ) وقد تم عرض 21 مفردة منها ضمن ثلاثة أنواع من الأسئلة وهي: أكتب العدد الذي يجعل العبارة الرياضية صحيحة؟، هل العبارة صحيحة أم خطأ، ولماذا؟، أوجد الناتج مع توضيح خطوات الحل؟ وثلاثة أسئلة مباشرة على الرمز "=" وهي: ما اسم الرمز "="؟، ماذا يعني هذا الرمز "="؟، هل الرمز "=" يعني شيء آخر؟.

### 13- مناقشة النتائج:

#### 1.13 مناقشة السؤال الأول

تم تخصيص ثلاث مفردات في الاختبار لتقييم تصورات الطلبة لمُدلول الرمز "=" في الرياضيات بالجدول (2) الآتي:

الجدول رقم 2: تصورات الطلبة لمُدلول الرمز "=" في الرياضيات

| الطلبة الذين أجابوا بشكل إيجابي |       | تصنيف إستجابات الطلبة على مفردات الاختبار                            |
|---------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------|
| النسبة                          | العدد |                                                                      |
| 100%                            | 28    | يستطيع الطالب تسمية الرمز "="                                        |
| 67.8%                           | 19    | الاعتقاد بأن الرمز "=" هو عملية إيجاد ناتج حل المشكلة                |
| 14%                             | 4     | الاعتقاد بأن الرمز "=" علاقة تعبر عن تعبيرين رياضيين لهما نفس القيمة |
| 32.1%                           | 9     | يستطيع الطالب قراءة الرمز "=" لفظيا، ولكن لا يعرف مدلوله             |

تشير النتائج أن جميع الطلبة يستطيعون تسمية وقراءة وكتابة الرمز "=" بنسبة 100% ، في حين تباينت مستويات تصوراتهم حول مدلوله، حيث يوضح الجدول (1) بأن أن أكثر من نصف عدد الطلبة فسّروا معنى الرمز "=" بأنه يدل على الناتج أو الإجابة للعملية التي توجد قبله بنسبة 67.8%، كما أن 4 طلاب فقط يعتقدون بأن الرمز "=" يمثل علاقة تكافؤ بين تعبيرين رياضيين متساويين في القيمة بنسبة 14%، في حين أن 9 طلاب يستطيعون تسمية الرمز "=" فقط ولكنهم لا يعرفون

مدلوله حيث أن استجاباتهم لا تدل على معرفة صحيحة به وهم يمثلون نسبة 32%، وفي ضوء هذه النتائج يمكن القول بأن نسبة 86% من الطلبة بعينة البحث لديهم تصوّرات غير واضحة لمُدلول الرمز “=” في الرياضيات .

### 2.13 مناقشة السؤال الثاني

تم احتساب النسب المئوية لكل تصوّر تم رصده لمُدلول الرمز “=”، حيث تم رصد ثلاث تصوّرات لدى الطلبة في عينة البحث، هي: التصوّر الأول: “يعتقد الطالب أن الرمز “=” يعني ناتج العملية الموجودة قبله مباشرة”، والتصوّر الثاني: “يعتقد الطالب أن الرمز “=” يعني ناتج كل العمليات الموجودة قبله وبعده في المسألة”، أما التصوّر الثالث: “يعتقد الطالب أن الرمز “=” يعني الناتج النهائي لكل عملية في المسألة من اليمين الى اليسار بالترتيب على أن تكتب في نهاية المسألة بعد إضافة رمز “=” قبله”، كما يوضحه الجدول (3) الآتي:

الجدول رقم 3: توزيع تصوّرات الطلبة حسب النوع

| نوع التصوّر                                                                 | أمثلة من المفردات التقويمية                                 | استراتيجية الحل بناء على التصوّر | الطلبة الذين أجابوا بناء على التصوّر |        |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------|
|                                                                             |                                                             |                                  | العدد                                | النسبة |
| الاعتقاد بأن الرمز “=” يعني ناتج العملية الموجودة قبله مباشرة.              | المفردة رقم (1): $4 + \Delta = 2 + 7$                       | $9 = \Delta$                     | 19                                   | 67.9%  |
|                                                                             | المفردة رقم (5): $2 \div \Delta = 6 \times 9$               | $54 = \Delta$                    |                                      |        |
|                                                                             | المفردة رقم (16): $5 - \square = 7 - 13$                    | $6 = \square$                    |                                      |        |
| الاعتقاد بأن الرمز “=” يعني ناتج كل العمليات الموجودة قبله وبعده في المسألة | المفردة رقم (1): $4 + \Delta = 2 + 7$                       | $13 = \Delta$                    | 15                                   | 53.6%  |
|                                                                             | المفردة رقم (5): $2 \div \Delta = 6 \times 9$               | $27 = \Delta$                    |                                      |        |
|                                                                             | المفردة رقم (16): $5 - \square = 7 - 13$                    | $1 = \square$                    |                                      |        |
| الاعتقاد بأن الرمز “=” يعني                                                 | المفردة رقم (20): هل العبارة صحيحة:<br>$8 = 5 - 13 = 9 + 4$ | نعم                              | 18                                   | 64.3%  |

|       |    |                               |                                                |                                                                                                                         |
|-------|----|-------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 67.9% | 7  | $13 = 4 + 9 = 2 + 7$          | المفردة رقم (1): $4 + \Delta = 2 + 7$          | النتائج النهائي لكل عملية في المسألة من اليمين الى اليسار بالترتيب على أن تكتب في نهاية المسألة بعد إضافة رمز "=" قبله. |
|       |    | $27 = 2 \div 54 = 6 \times 9$ | المفردة رقم (5): $2 \div \Delta = 6 \times 9$  |                                                                                                                         |
|       | 12 | $42 = 35 + 7 = 7 \div 49$     | المفردة رقم (12): $5 \times 7 + 7 \div 49$     |                                                                                                                         |
|       |    | $21 = 5 + 16 = 8 \times 2$    | المفردة رقم (11): أوجد ناتج $5 + (8 \times 2)$ |                                                                                                                         |

يتضح من الجدول (3) أن التصوّرين الأول (الاعتقاد بأن الرمز "=" يعني ناتج العملية الموجودة قبله مباشرة) والثالث (الاعتقاد بأن الرمز "=" يعني الناتج النهائي لكل عملية في المسألة من اليمين الى اليسار بالترتيب على أن تكتب في نهاية المسألة بعد إضافة رمز "=" قبله) جاءت متساوية بنسبة مئوية 67.9 % في عينة البحث، وقد ظهر هذين التصوّرين بصورة أكبر عند الطلبة أثناء حلهم للمفردات التقويمية التي تتطلب إيجاد قيمة المجهول الذي يجعل طرفي المعادلة الرياضية متساوي مثل:  $5 - \square = 7 - 13$ ، في حين جاء التصوّر الثاني (الاعتقاد بأن الرمز "=" يعني ناتج العملية الموجودة قبله مباشرة) بنسبة مئوية 53.6 %، وقد ظهر هذا التصوّر عند الطلبة في أغلب أنواع المفردات التقويمية التي يتكون منها الاختبار وهي: أكتب العدد الذي يجعل العبارة الرياضية صحيحة؟، هل العبارة صحيحة أم خطأ، ولماذا؟، أوجد الناتج مع توضيح خطوات الحل؟ وهو أمر طبيعي ومتوقع حيث أن التصور الثالث في جوهره يجمع بين التصوّرين الأول والثاني، وبالتالي فهو يعكس تصوّر الطلبة بأن الرمز "=" يعني ناتج العملية الموجودة قبله مباشرة، وأن الإجابة لا تكتمل إلا بإضافة "=" بعد آخر عدد في العملية أي أقصى يسار العملية الرياضية التي تبدأ من اليمين إلى اليسار (وأقصى يمين العملية الرياضية التي تبدأ من اليسار إلى اليمين) بحيث يكون العدد الأخير في المسألة هو الإجابة النهائية للمسألة أو للتعبير الرياضي وبالتالي فهو يجمع بين التصوّرين الآخرين في التعامل مع مدلول الرمز "=", وقد تم تخصيص المفردة التقويمية رقم (20) في المقياس لتقييم هذا النوع من التصوّرات (التصوّر الثالث) بشكل مباشر تحسّبا من عدم ظهور هذا النوع من الاستجابات في الأنواع الأخرى من المفردات التقويمية.

وتشير النتائج بالجدول (3) أيضا إلى أن عدد 18 طالب من مجموع 28 طالبا بعينة البحث استجابوا بناء على التصوّر الثالث بنسبة مئوية قدرها 64.3 %، كما يتضح أنه توجد نفس الاستجابات بناء على هذا التصور أيضا على المفردات

التقويمية الأخرى في المقياس لعدد 19 طالب بنسبة مئوية 67.9%، وبناء على النتائج السابقة يمكن القول بأن 80% تقريبا من طلبة التعليم الأساسي لديهم تصورات غير واضحة لمذلول الرمز "=" في الرياضيات.

وإجمالاً فإن النتائج أكدت بشكل كبير على نتائج البحوث والدراسات التربوية ذات العلاقة في الأدب التربوي (Bennett,2015; Oksuz, 2015, Duncan,2015)، من بينها أن الكثير من طلبة التعليم الأساسي (1 - 10) يتصورون بأن الإجابة تأتي مباشرة بعد الرمز "=" وبالتالي فإنهم يميلون إلى وضع الإجابة مباشرة بعد الرمز "=" ووفقاً للنتائج السابقة فإن أهمية تصحيح تصورات الطلبة لمذلول الرمز "=" في الرياضيات لتعبّر عن العلاقة بين تعبيرين رياضيين لهما نفس القيمة هو هدفا رئيسا في تعلم الرياضيات، وبالتالي إذا وصل الطلبة إلى هذا الفهم، سيمثل عليهم تعلم الجبر وتطوير التفكير الحسابي والجبري، وهذا يستدعي من المختصين والمعلمين استخدام أساليب واستراتيجيات تركز على أهمية تصحيح هذا الجانب والبحث في الآليات التي يمكن اتخاذها لتحقيق ذلك.

### 3.13 مناقشة السؤال الثالث وفرضية البحث

لمناقشة هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتصورات الطلبة لمذلول الرمز "=" في الرياضيات تبعا للصف الدراسي حسب الجدول رقم (4).

الجدول رقم 4:

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتصورات الطلبة حول الرمز "=" في الرياضيات تبعا للصف الدراسي

| المتغير | مستويات المتغير | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري |
|---------|-----------------|-------|-----------------|-------------------|
| الصف    | الرابع          | 1     | 3.90            | 0                 |
|         | الخامس          | 5     | 8.75            | 2.81              |
|         | السادس          | 6     | 10.78           | 3.72              |
|         | السابع          | 8     | 11.76           | 6.62              |
|         | الثامن          | 5     | 19.87           | 9.39              |
|         | التاسع          | 3     | 14.74           | 11.1              |
| المجموع |                 | 28    | 12.5            | 7.35              |

يبين الجدول (4) أنه توجد فروق ظاهرة بين المتوسطات الحسابية لتصوّرات الطلبة لمُدلول الرمز " = " في الرياضيات تبعا للصف الدراسي، وللتحقق من الدلالة الإحصائية لهذه الفروق تم إجراء تحليل التباين الأحادي، كما هو موضح حسب الجدول رقم 5.

الجدول رقم 5

الدلالة الإحصائية للفروق في تصوّرات الطلبة حول الرمز " = " في الرياضيات تبعا لمستوى الصف الدراسي

| مصدر التباين  | مجموع المربعات | درجات الحرية | متوسط المربعات | قيمة F المحسوبة | الدلالة الاحصائية |
|---------------|----------------|--------------|----------------|-----------------|-------------------|
| بين الصفوف    | 452.799        | 5            | 90.560         | 1.979           | 0.122             |
| ضمن الصفوف    | 1006.80        | 22           | 45.764         |                 |                   |
| المجموع الكلي | 1459.60        | 27           |                |                 |                   |

يتضح من الجدول (5) أن الدلالة الاحصائية لتفاعل المتغير تبعا لمستوى الصف الدراسي تساوي (0.122) وهي أكبر من ( $\alpha=0.05$ ) وعليه فإن الفروق الظاهرة بين المتوسطات الحسابية للتصوّرات الطلبة لمُدلول الرمز " = " في الرياضيات تبعا للصف الدراسي غير دالة إحصائيا عند مستوى ( $\alpha=0.05$ )، وبالتالي فإننا نقبل الفرضية الصفرية لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى ( $\alpha=0.05$ ) في مستوى استيعاب مفهوم المساواة " = " في الرياضيات بين الطلبة تبعا للصف الدراسي، وهذا يدل على أن الطلبة بحاجة إلى مزيد من تصحيح استيعابهم حول هذا الرمز، ما يؤكد على أهمية البحث في الأسباب والمبررات التي أدت إلى ذلك، ولعل من بينها قلة استخدام المعلمين والمختصين لأنشطة وتمارين تركز على معنى الرمز " = " ضمن الأساليب والاستراتيجيات التعليمية في الحصص الدراسية داخل الفصول المدرسية وأيضا قلة التركيز عليه ضمن محتوى المناهج الدراسية لجميع الصفوف.

#### 14- الخاتمة:

يعتبر فهم الطلبة لمفهوم " = " أحد المحاور الرئيسة التي تؤثر في تعلم أساسيات الرياضيات والتفكير الحسابي، كما أن بحث التصوّرات المختلفة للطلبة وتصحيح المفاهيم الخاطئة من خلال استراتيجيات تعليمية فعالة يُمكن أن يساهم في بناء أساس متين للفهم الرياضي العميق، وقد رصد البحث تصورات مختلفة للطلبة حول الرمز " = "، ما يشير إلى أن الطلبة يُظهرون فهما محدودا لما يعنيه الرمز " = " بنسبة 86% تقريبا وهو سبب رئيس في ظهور صعوبات وتحديات عند تعلم الجبر، بل إن كثيرا منهم ينظرون للرمز " = " على أنه نتيجة عملية حسابية وليس كعلاقة تعبّر عن التكافؤ في الرياضيات، لذلك تبرز أهمية البحث المستمر في هذا المجال لتطوير أساليب تعليمية تساعد الطلبة على تجاوز التفسيرات السطحية والتركيز على العلاقات الرياضية المجردة، ويأمل الباحثون أن يقدم البحث الحالي معلومات مفيدة حول هذا الجانب.

#### 15- التوصيات:

في ضوء نتائج البحث الحالي، يقترح الباحثون لتحسين فهم الطلبة لمفهوم " = " إجراء مزيد من البحوث والدراسات التي تركز على:

1. استخدام الأنشطة التفاعلية والتمثيلات البصرية التي تُظهر علاقة المساواة كعلاقة تبادلية لا تتعلق فقط بالعمليات الحسابية.
2. تعزيز المناقشات الصفية وتشجيع الطلبة على التعبير عن أفكارهم مع أقرانهم التي تسهم في تصحيح المفاهيم الخاطئة.
3. التوازن بين الفهم الإجرائي والمفاهيمي من خلال تقديم الأمثلة والنماذج التي تدمج بين الجانبين الإجرائي والمفاهيمي، لاعطاء الطلبة التصوّر الكامل للعلاقة بين المعادلات.

## 16- المراجع

- Bennett, M. (2015). Understanding the meaning of the equal sign: an investigation of elementary students and teachers. Electronic Theses and Dissertations. University of Louisville.
- Carpenter, T. P., & Moser, R. S. (1982). What Does It Mean to Solve a Word Problem?. Journal of Educational Research.
- Chimoni, M., Pitta-Pantazi, D., and Christou, C. (2018). Examining early algebraic thinking: insights from empirical data. Educational Studies in Mathematics, 98(1):57–76.
- Duncan, C. (2015). A Study of Mathematical Equivalence: The Importance of the Equal Sign. Master's Theses. Louisiana State University.
- Falkner, K., Levi, L., Carpenter, P. (2000). Children's Understanding of Equality: A Foundation for Algebra. NCTM.
- Farfan, G. & Robert C. (2021). Elementary Students' Understanding of the Equals Symbol: Do Florida Students Outperform Their Peers? Dimensions in Mathematics, 41 (1), p. 27 – 38
- Faulkner, V., Walkowiak, T., Cain, C., Lee, C. (2016). Equality matters the critical implications of precisely defining equality. APMC 21(4).
- Jones, I., Inglis, M., Gilmore, C., & Dowens, M. (2012). Substitution and sameness: Two components of a relational conception of the equal's sign. Journal of Experimental Child Psychology, 113, 166–176. file:///D:/New%20folder/JECP-Esmee.pdf
- Kieran, C. (1992). Students' Understanding of the Equal Sign: A Historical Perspective. Journal for Research in Mathematics Education.
- Machaba, F. (2017). Grade 9 Learners' Structural and Operational Conceptions of the Equal Sign: A Case Study of a Secondary School in Soshanguve. EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education. 13(11):7243-7255.

- Meyer, B. (2016). The Equal sign: Teacher's specialized content knowledge and learner's misconceptions. A thesis submitted in fulfillment of the degree master's in education, Cape Peninsula University of Technology.
- Oksuz, C.(2015).Children's Understanding of Equality and the Equal Symbol, Adnan Menderes University. <https://www.cimt.org.uk/journal/oksuz.pdf>
- Rittle-Johnson, B., & Schneider, M. (2015). Understanding the Equal Sign in Elementary Mathematics. Journal of Learning Sciences.
- Siegler, R. S., et al. (2010). Developmental and Cognitive Perspectives on the Learning and Teaching of Mathematics. Educational Psychologist.
- Wahyuni, R. Herman, T. (2019). Students' Understanding of the Equal Sign: A Case in Suburban School. Conference Paper · DOI: 10.5220/0009057100240028.