# اثر استخدام منحى(stem) في تحصيل مادة الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي وتفكيرهم المنظومي

مرتضى حسن ضاري حسين

المديرية العامة لتربية بغداد الرصافة / الثالثة

Murtadhahasan8@gmail.com

**الملخص:**

هدف البحث الحالي إلى معرفة اثر منحى(stem) في تحصيل مادة الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي وتفكيرهم المنظومي، وتم استخدام المنهج شبه التجريبي كونه يتلاءم مع هدف البحث ومتطلباته، وتكونت العينة من تلاميذ مدرسة المعالي الابتدائية للبنين، وكان عدد تلاميذ المجموعة التجريبية(٤٢) تلميذًا، وعدد تلاميذ المجموعة الضابطة(٤٣) تلميذًا، وتم إعداد اختبارين احدهما للتحصيل والثاني للتفكير المنظومي، وقد أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية في كل من الاختبارين على حساب المجموعة الضابطة.

الكلمات المفتاحية: (منحى stem، مادة الرياضيات، تلاميذ الصف السادس، التفكير المنظومي).

# The creativity of using the STEM approach in mathematics achievement among sixth-grade primary students and their systemic thinking.

**Murtadha Hasan Dhari Hussein**

**Ministry of Education/ Directorate of Education for Rusafa 3**

Murtadhahasan8@gmail.com

**Abstract :**

The aim of the current research is to find out the effect of the STEM approach on mathematics achievement among sixth-grade primary school students and their systemic thinking. The quasi-experimental approach was used because it is compatible with the goal and requirements of the research. The sample consisted of students from Al-Ma'ali Primary School for Boys, and the number of students in the experimental group was (42) two students, and the number of students in the control group was (43) students. Two

tests were prepared, one for achievement and the other for systemic thinking. The results showed the superiority of the experimental group in both tests at the expense of the control group.

Keywords: (stem approach, mathematics, sixth grade students, systemic thinking)

**المشكلة:**

لم تعد الفكرة السائدة والتي مفادها، ان التفكير يرتبط بالأشخاص الراشدين عن الأطفال، او من هم اصغر منهم سناً، لقد ظهرت الفرضية والفكرة المعاصرة ان الفرد يولد ولديه القدرة على التفكير، وهو بحاجة إلى شيء من العناية والتدريب.(العياصرة، ٢٠١١: ٢٥)

وقد لاحظ الباحث من خلال خبرته في مجال التعليم تدني درجات مادة الرياضيات للتلاميذ في الصف السادس الابتدائي وكذلك ضعف في ممارسة مهارات التفكير، وهذا ما اشارت له دراسات عدة مثل دراسة(العامري، ٢٠١٣)، ودراسة(البدري، ٢٠١٤)، ودراسة(العبيدي، ٢٠١٥)، ودراسة(السراي، ٢٠١٧)، والذي يتطلب البحث و توظيف وسائل تدريس تساهم في رفع مستوى التلاميذ وتطوير مهارات التفكير السليم لديهم وتحسين تحصيلهم الدراسي، واختار الباحث منحى(stem) للبحث الحالي، وتتجلى المشكلة بالتساؤل الاتي:-

- ما **اثر استخدام منحى(stem) في تحصيل مادة الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي و تفكيرهم المنظومي ؟**

**اهمية البحث**

قد يسهم البحث الحالي بتزويد المعلمين بمدخل تدريس يرفع التحصيل الدراسي لدى التلاميذ و تطوير مهارات التفكير لدريهم، وجعل منهم محورًا للعملية التعليمية داخل الصف الدراسي.

**هدف البحث**

يهدف البحث الحالي إلى التعرف على:-

- اثر استخدام منحنى(stem) في تحصيل مادة الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي و تفكيرهم المنظومي.

**فرضية البحث**

لتحقيق هدف البحث وضعت الفرضيتين الأتيتين:

١) لايوجد فـرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠٥) بين متـوسط درجات التلاميذ الذين يدرسون وفق منحى(stem)، ومتوسط درجات التلاميذ الذين يدرسون وفق الطريقة المعتادة في اختبار تحصيل مادة الرياضيات .

٢) لايـوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠٥) بين متوسط درجات التلاميذ الذين يدرسون وفق منحى(stem)، ومتوسط درجات التلاميذ الذين يدرسون وفق الطريقة المعتادة في اختبار التفكير المنظومي .

**حدود البحث**

١- تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

٢- الفصل الدراسي الاول للعام (٢٠٢٢ / ٢٠٢٣)م

٣- المدارس الحكومية الابتدائية التابعة إلى مديرية التربية العامة للرصافة الثالثة.

٤- الفصول الثلاث الاولى(لكتاب مادة الرياضيات المقرر تدريسه للصف السادس الابتدائي) من قبل وزارة التربية للعام الدراسي(٢٠٢٢ /٢٠٢٣)م.

**تحديد المصطلحات**

**منحى(stem)**

**عرفه(Gerlach, 2012):** هو تطبيق نهج تدريس مختلف التخصصات التي يتم فيها الجمع بين المفاهيم العلمية والظواهر الطبيعية، بحيث يمكن للطلاب تطبيق العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.(Gerlach, 2012: 10)

- **عرفه( ابو موسى، ٢٠١٩):** هو عملية البحث والتفكير والتعليم، من خلال المشروعات، وحل المشكلات، ويطبق من خلالها التلميذ ما يتعلمه في الرياضيات والعلوم و الهندسة، وهو نهج يقوم على دمج المفاهيم مع الواقع من خلال التطبيق العملي لهذه المفاهيم.

(ابو موسى، ٢٠١٩: ٢٤)

**تعريف الباحث إجرائياَ:** استخدام استراتيجيات ضمن منحى(stem) في تدريس مادة الرياضيات للصف السادس الابتدائي ومعرفة الاثر على التحصيل والتفكير المنظومي .

**التحصيل**

- **عرفه(العيسوي وآخرون، ٢٠٠٦):** هو مستوى الانجاز الذي يقوم المعلم بقياسه بالاختبارات او تحديد براعة العمل المدرسي.(العيسوي وآخرون، ٢٠٠٦: ١٣)

**تعريف الباحث إجرائياَ:** هو درجات تلاميذ الصف السادس الابتدائي مجموعتي البحث(التجريبية والضابطة) في مادة الرياضيات، ويقاس بدرجات الاختبار الذي اعده الباحث لذلك الغرض.

**التفكير المنظومي**

- **عرفه(عبيد، ٢٠٠٢):** إنه التفكير الذي ينطوي على إدارة عملية التفكير في التفكير، ويتطلب مهارات تفكير اعلى، من تحليل المواقف وإعادة تجميع مكوناتها بمرونة، مع تعدد الطرق و إعادة التركيب المنظم في ضوء ما هو مطلوب للوصول إليه.(عبيد، ٢٠٠٢: ٥)

**تعريف الباحث اجرائياً:** نشاط عقلي يعتمد على ما يحصل عليه تلاميذ الصف السادس الابتدائي مجموعتي البحث(التجريبية والضابطة) ويقاس بدرجات اختبار التحصيل الذي اعده الباحث لذلك الغرض.

**خلفية نظرية**

**اولاَ: منحى(stem)**

يمثل منحى(stem) من الاتجاهات الحديثة في التعليم، كونه ذات اهمية في تنمية مهارات التفكير وحل المشكلات والممارسات العلمية، وتركز فلسفة (stem) على خمسة مجالات مختلفة مع بعضها البعض لتشكل منظومة تعليمية متكاملة للمناهج الدراسية وهي العلوم (Science)، والتكنولوجيا(Technology)، والهندسة(Engineering)، والفنون/ الدراسات الانسانية (Arts) و والرياضيات(Mathematics).

ويعد منحى(stem) حلاً مبتكرًا في تأهيل قدرات التلاميذ في الهندسة، والعلوم والتكنولوجيا، والرياضيات، من خلال عرض المعلومات والمعارف المختلفة بشكل متكامل، يشعر التلاميذ بوجود المعرفة ، باستخدام اسلوب الاستكشاف و العمل الجماعي في بيئة واقعية، وقد أكد المجلس الوطني

للعلوم و التقنية الأمريكي(council, 2018 National Science and Technology) من الأفضل تعليم مفاهيم العلوم والتكنلوجيا والهندسة والرياضيات في سن مبكرة للمدراس الابتدائية، لأنها تسهم في تنمية و تدريب الأفراد منذ وقت مبكر على مسار يساعدهم في اكتساب مهارات تتيح لهم التقدم في المستويات العليا من الدراسة.(الاحمدي، ٢٠٢٠: ٢)

**متطلبات العمل بمنحى ستيم(STEM)**

١) يصبح تدريس الرياضيات والعلوم المعلمية، اي تغيير رؤية تدريس المادتين.

٢) يتعمق المتعلم في المعرفة والمهارات والمفاهيم، باستخدام الاستقصاء، وحل المشكلات و التفكير العلمي.

3) السعي إلى معرفة الرياضيات والعلوم وتطبيقاتها التربوية التكنلوجية.(stiphanie, 2008: 9)

وبغض النظر عن المجال الذي يقوم به منحى(steam) الا انه توجد خطوات لإنشاء صف دراسي يركز في كل خطوة تعالج مشكلة مركزية، وهذه الخطوات:

١) **التركيز:** التركيز ضروري في هذه الخطوة، نختار سؤالاً رئيسًا او مشكلة نحاول حلها، و كيفية ربط هذا السؤال او المشكلة بمجالات محتوى العلوم، والتكنلـوجيا، والرياضيات، والهندسة، والفنون.

٢) **التفاصيل:** عندما نراقب الارتباطات في مرحلة التفاصيل، البحث عن كل عنصر يساهم في المشكلة او السؤال بمناطق اخرى او في سبب وجود المشكلة.

٣) **الاكتشاف:** يبحث التلاميذ في هذه الخطوة عن الحلول، ومعرفة الفجوات ما بينهم في مهارة ما او في عملية تعليم تلك المهارات او العمليات بشكل صريح.

٤) **التطبيق:** بعد تعمق التلاميذ في المشكلة او السؤال ويقومون بعملية التحليل، يمكنهم البدء في إنشاء حل او تكوين خاص بهم، اي يستخدمون المهارات و العمليات والمعرفة التي تم تدريسها.

٥) **العرض:** بعد قيام التلاميذ في تكوين الحل، يتم مشاركته ومن المهم تقديم العمل للتغذية الراجعة وكطريقة للتعبير بناءً على منظور التلميذ الخاص حول السؤال او المشكلة المطروحة، وتعد فرصة جيدة في تسهيل التغذية الراجعة، ومساعدة التلاميذ على كيفية تقديم المدخلات وتلقيها.

٦) **الارتباط:** يراجع التلاميذ عملهم بحسب الحاجة و إنتاج حل افضل.

ومن استراتيجيات منحى (ستيم) استراتيجية حل المشكلات والاستقصاء والتعلم القائم على المشاريع ولعل الأخير من أفضلها لأنه يشتمل على أسلوب حل المشكلات والاستقصاء ومهارات التفكير العليا.

**ثانيًا: التفكير المنظومي**

هو نهج للتحليل يركز على كيفية ترابط الأجزاء المختلفة للنظام وكيفية عمل الأنظمة في سياق أنظمة أخرى أكبر، إنه نهج شامل يمكن استخدامه في العديد من مجالات البحث، و يتطلب مهارات عليا لتشخيص المواقف وتحليلها ومن ثم إعادة تجميع الاجزاء بمرونة في ضوء المطلوب الوصول إليه.(عبيد، ٢٠٠٢: ٥)

وهو من المستويات العليا في التفكير فمن خلاله يكون الفرد قادر على الرؤية المستقبلية الشاملة لأي موضوع دون فقدان جزيئاته، اي الانتقال من الفكرة المجردة إلى التفكير الشمولي الذي يجعل الكثير يرى من الموضوعات متباعدة فيراها مشتركة في الكثير من الجوانب اي يراها بمنظار منظومي.(عفانة ونشوان، ٢٠٠٤: ٢١٩)

**خصائص التفكير المنظومي**

١) ينظر إلى الموقف الكلي و إلى السياق الواسع.

٢) تنتج الصفات العامة للنظام ككل العلاقات بين الأقسام المكونة للنظام.

٣) يشجع على الحضور والمشاركة عند حل المشكلات، ويعمل على الدمج ما بين الإدارة واتخاذ القرار.

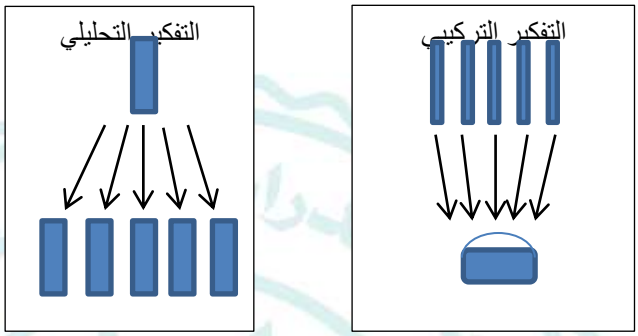
٤) ينظر إلى الواقع على انه شبكات منظمة ومتداخلة وليس خطوطًا مستقيمة.

٥) يركز على استيعاب بنية المنظومة وسلوكها لأحداث تغيرات فعالة ودائمة داخلها.

٦) إدراك علاقات السبب والنتيجة داخل المنظومات المتفاعلة.

٧) يركز على تحديد نقاط القوة داخل المنظومات بناءً على فهمه لبنية المنظومة والعلاقات المتبادلة بين أجزائها، وبالتالي الحكم عليها لتحقيق النتائج المرغوبة منها.(اسماعيل، ٢٠١٢: ٥٣)

يبحث التفكير المنظومي في المشكلات والمواقف المعقدة، اذ يقوم بتحليلها للوصول إلى فهم شامل، والبحث عن التشابهات ما بينها، ويجمع المعلومات ليتوصل إلى موقف معين في حل المشكلة، ويشمل نوعين من التفكير( التفكير التحليلي/ والتفكير التركيبي).




**دراسات سابقة**

**جدول(١)**

| **١) دراسة العريمية وأمبوسعيدي(٢٠٠٩)** |
|---|
| "**هدف الدراسة**": "اثر استخدام منحى(stem) على تحصيل طلبة الصف الرابع الاساسي في مادة العلوم"<br>"**منهج الدراسة**": "منهج تجريبي"<br>"**العينة**": "(١١٧) من طلبة الرابع في بإحدى مدارس التعليم الاساسي في سلطنة عمان"<br>"**اداة الدراسة**": "اختبار تحصيلي قبلي وبعدي"<br>"**نتائج الدراسة**": "النتائج كانت لصالح المجموعة التجريبية". |
| **٣) دراسة جابر واخرون(٢٠١٧)** |
| **هدف الدراسة**: هدف البحث إلى كشف أثر برنامج قائم على نموذج التعلم البنائي في تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى تلاميذ المدرسة الاعدادية .<br>**منهج الدراسة**: المنهج التجريبي القائم على القياس القبلي والبعدي لمتغيرات الدراسة.<br>**العينة**: عدد العينة(٦٢)تلميذاً وتلميذة.<br>**اداة الدراسة**: مقياس مهارات التفكير المنظومي/ البرنامج التدريبي للتعلم البنائي.<br>**نتائج الدراسة**: فعالية البرنامج المستخدم في تنمية التفكير المنظومي. |

| |
|---|
| **١) دراسة الغامدي(٢٠١٩)** |
| **هدف الدراسة:** هدفت الدراسة إلى معرفة أثر مدخل stem في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمحافظة المخواة .<br>**منهج الدراسة:** المنهج التجريبي بالتصميم شبه التجريبي.<br>**المجتمع والعينة:** عدد مجتمع الدراسة(١٠١٢) تلميذا بمحافظة المخواة، وتكونت العينة من(٤٢) تلميذا.<br>**اداة الدراسة:** "اختبار مهارات التفكير الرياضي".<br>**نتائج الدراسة:** وجود فروق ذو دلالة احصائية لصالح المجموعة التجريبية. |
| **٢) دراسة الفصون واخرون(٢٠٢٠)** |
| **هدف الدراسة:** هدفت الدراسة إلى تصميم وحدة تعليمية في الرياضيات قائمة منحى ستيم وبيان اثره في مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي .<br>**منهج الدراسة:** المنهج شبه التجريبي.<br>**المجتمع والعينة:** عدد العينة(٥٣) طالبة من الصف العاشر الأساسي.<br>**اداة الدراسة:** بناء وحدة تعليمية في الرياضيات وفق منحى ستيم و بناء اختبار مهارات حل المسألة الرياضية.<br>**نتائج الدراسة:** وجود فروق ذو دلالة احصائية لصالح المجموعة التجريبية. |
| **٤) دراسة اسماعيل(٢٠٢٠)** |
| **هدف الدراسة:** التعرف على اثر استخدام استراتيجية سكامبر في تدريس الهندسة لتنمية بعض مهارات التفكير المنظومي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية.<br>**منهج الدراسة:** المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعتين المتكافئتين مع الاختبار البعدي.<br>**العينة:** عدد العينة(٨١) تلميذ من تلاميذ مدرسة الشهداء الاعدادية المشتركة بمدينة الخارجة.<br>**اداة الدراسة:** اختبار التفكير المنظومي.<br>**نتائج الدراسة:** وجود فروق ذو دلالة احصائية لصالح المجموعة التجريبية. |

## مدى الإفادة من الدراسات الآنفة

إسناد المشكلة والأهمية والاطار النظري، كذلك في اختيار منهج البحث، والإفادة في تصميم اداة البحث واستخدام الوسائل الاحصائية وتفسير النتائج.

## منهجية واجراءات البحث

**منهج البحث:** اتبع الباحث المنهج شبه التجريبي للبحث الحالي، كونه اكثر موائمة للأهداف الموضوعة.

**مجتمع البحث والعينة**

مثل تلاميذ الصف السادس في المدارس الحكومية التابعة إلى مديرية التربية للرصافة الثالثة مجتمع البحث الحاضر، اما العينة تكونت من تلاميذ مدرسة المعالي الابتدائية للبنين، وتم توزيع العينة إلى مجموعتين(تجريبية، وضابطة) وكما موضح في جدول(٢).

**جدول(٢)**

**توزيع عينة البحث**

| المجموعة | الصف والشعبة | عدد التلاميذ لكل شعبة | العدد الكلي للعينة |
|---|---|---|---|
| التجريبية | السادس / جـ | ٤٢ | ٨٥ |
| الضابطة | السادس / د | ٤٣ | |

**تكافؤ المجموعتين**

١) **اختبار الذكاء:** اظهرت النتائج بعد تطبيق امتحان دانيلز للأشكال، باستخدام اختبار(t-test) لعينتين مستقلتين، تكافؤ مجموعتي البحث في هذا المتغير، اذ كانت قيمة(t) المحسوبة(٠,٥٤٥) وهي اصغر من قيمة(t) الجدولية والبالغة(٢,٠٠٠) .

٢) **العمر الزمني للتلاميذ:** في هذا المتغير تم تكافؤ المجموعتين، وذلك بعد حساب اعمار التلاميذ بالشهور لغاية(٢٠٢٣/١/١)، واظهرت النتائج ان قيمة(t) المحسوبة(٠,٣٥٦) وهي اصغر من قيمة(t)الجدولية والبالغة(٢,٠٠٠) .

٣) **التحصيل السابق في مادة الرياضيات:** تم اعتماد درجات التلاميذ في مادة الرياضيات للعام الدراسي(٢٠٢١ / ٢٠٢٢)م ، بعد استخدام اختبار(t-test) لعينتين مستقلتين، اوضحت النتائج ان قيمة(t) المحسوبة(٠,٧٢٢) و هي اصغر من قيمة(t) الجدولية والبالغة(٢,٠٠٠) وعليه تحقق التكافؤ في هذا المتغير .

٤) **اختبار المعلومات السابقة:** تم اعداد اختبار لمعرفة المعلومات السابقة في مادة الرياضيات لمجموعتي البحث مكون من (١٦) فقرة، نوع الاختيار من متعدد، وبعد استخدام اختبار(t) لعينتين مستقلتين، اظهرت النتائج تكافؤ مجموعتي البحث في هذا المتغير، اذ بلغت قيمة(t) المحسوبة(٠,٣٨٨) وهي اصغر من قيمة (t-test) الجدولية والبالغة(٢,٠٠٠).

**ضبط المتغيرات الدخيلة(السلامة الخارجية)**

تم ضبط المتغيرات التي قد تؤثر على سير التجربة والنتائج، مثل: الفروق في اختيار مجموعتي البحث، والاندثار التجريبي، واداة القياس، واثر الاجراءات التجريبية.

**مستلزمات البحث**

١) **الفصول الدراسية المقررة للتجربة:** الفصول الثلاث الاولى( الاعداد الصحيحة، والعبارات الجبرية، والعمليات على الكسور الاعتيادية والاعداد الكسرية)

٢) **الاهداف السلوكية:** تم وضع الاهداف السلوكية للفصول الثلاثة الاولى من كتاب مادة الرياضيات للصف السادس الابتدائي المقرر اثناء التجربة، وفق مستويات بلوم المعرفية الستة، وكما في جدول(٣).

**جدول(٣)**

**الاهداف السلوكية وفق مستويات بلوم المعرفية**

| المستوى / الفصل | التذكر | الفهم | التطبيق | التحليل | التركيب | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الفصل الاول | ١٠ | ١٥ | ١١ | ٥ | ٢ | ٤٣ |
| الفصل الثاني | ٦ | ١٥ | ٨ | ٥ | ٤ | ٣٨ |
| الفصل الثالث | ٨ | ١٢ | ٨ | ٣ | ٢ | ٣٣ |
| المجموع | ٢٤ | ٤٢ | ٢٧ | ١٣ | ٨ | ١١٤ |

**الخطط اليومية:** تم إعداد(٤٠) خطة دراسية للموضوعات المقررة اثناء التجربة.

**اداتا البحث**

**اولاً: اختبار التحصيل**

تم بناء اختبار للتحصيل مكون من (٣٠) فقرة في صورته الأولية، اختيار من متعدد، ثـلاثة بدائل خاطئة، وبديل صحيح واحد.

*** صدق الاختبار**

**أ) الصدق الظاهري:** تم استعراض الاختبار في صورته الأساسية على مجموعة من المحكمين و ذوي الاختصاص، وتم اعتماد نسبة الاتفاق (٨٥%)على الفقرات، وبعد حذف وتعديل بعض الفقرات، اصبح الاختبار في صورته النهائية مكون من(٣٠)فقرة .

**ب) صدق المحتوى:** وتم بإعداد جدول المواصفات، وكما موضح في جدول(٤).

**جدول(٤)**

**جدول المواصفات الخاص باختبار التحصيل**

| المحتوى | عدد الحصص | زمن الحصص بالدقائق | الاهمية النسبية للفصل | المستويات المعرفية | | | | | عدد فقرات الاختبار |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | التذكر ٢١% | الفهم ٣٧% | التطبيق ٢٤% | التحليل ١١% | التركيب ٧% | |
| الفصل الاول | ١٥ | ٥٢٥ | ٣٧% | ٢ | ٤ | ٣ | ١ | ١ | ١١ |
| الفصل الثاني | ١٥ | ٥٢٥ | ٣٨% | ٢ | ٣ | ٣ | ١ | ١ | ١٠ |
| الفصل الثالث | ١٠ | ٣٥٠ | ٢٥% | ٢ | ٣ | ٢ | ١ | ١ | ٩ |
| المجموع | ٤٠ | ١٤٠٠ | ١٠٠% | ٦ | ١٠ | ٨ | ٣ | ٣ | ٣٠ |

**التحليل الفقرات احصائيًا الاختبار التحصيلي**

بعد تطبيق الاختبار على مجموعة خارج العينة مكونة من(١٠٠) تلميذاً، اذ كان متوسط الاجابات(٤٦ ) دقيقة.

**الخصائص السايكومترية**

١) **معامل الصعوبة:** وقد تراوحت بين(٠,٢٣ – ٠,٦٥) وبهذا تعد مقبولة.

٢) **القوة التمييزية للفقرات:** وتراوحت بين(٠,٢٨ – ٠,٧٧) ، وتعد الفقرات مقبولة اذا كانت نسبة التمييز من(٢٠%) وصعودًا.

٣) **تأثير البدائل الخاطئة:** وقد كانت القيم سالبة للفقرات جميعها.

**ثبات الاختبار:** استخرج الثبات للاختبار باستخدام معادلة( كيودر – ريتشاردسون ٢٠) وبلغت معامل الثبات( ٠,٨٩) ويكون الاختبار ثابت اذا كان معامل الثبات اكثر من(٠,٨٠) .

**ثانيًا: اختبار التفكير المنظومي**

اتبع الباحث بعض الخطوات من اجل بناء اختبار التفكير المنظومي وكما يلي:

**١) الهدف من الاختبار:** قياس التفكير المنظومي لدى مجموعتي البحث.

**٢) صياغة فقرات الاختبار:** بعد اطلاع الباحث على مجموعة ادبيات ودراسات تربوية وفي ضوء تعريف التفكير المنظومي، تم صياغة الفقرات في صورتها الأولية من(٢٦) فقرة.

**٣) صلاحية الفقرات:** تم التحقق من صلاحية فقرات الاختبار والتعديل والحذف عليه، وذلك بعد عرضه على مجموعة من المحكمين والمتخصصين في طرائق تدريس الرياضيات و علم النفس التربوي والقياس والتقويم، وتم اخذ نسبة اتفاق(٨٥%) على صلاحية الفقرة، اصبح الاختبار مكون من(٢٤) فقرة في صورته النهائية، لكل فقرة اربعة بدائل، واحدة صحيحة وثلاثة خاطئة.

**صدق الاختبار**

* **الصدق الظاهري:** تم اجراء بعض التعديلات على الفقرات، نتيجة أراء المحكمين، بقى الاختبار مكون من(٢٤) فقرة.

* **صدق البناء:** يتحقق صدق البناء من خلال حساب القوة التمييزية للفقرات، وبما ان معامل التمييز سيتم ايجاده لاحقاً، اذا الاختبار متحقق فيه الصدق البناء.

**تطبيق اختبار التفكير المنظومي على المجموعة الاستطلاعية**

تم تطبيق اختبار التفكير المنظومي على (١٠٠) تلميذاً خارج عينة البحث، وكان متوسط الزمن للإجابة على الاختبار(٤٨) دقيقة، وكان هناك بعض الاستفسارات البسيطة لدى التلاميذ على بعض الفقرات، وقد تم وضع إجابة نموذجية للاختبار، اذ اعطيت درجة واحدة للإجابة الصحيحة ، وصفر للإجابة الخاطئة او المتروكة او اختيار اكثر من بديل، وعليه تكون الإجابة الكلية بين( ٠ – ٢٤) درجة.

**تحليل الاختبار احصائياً**

**١) معامل صعوبة الفقرات:** تراوحت بين(٠,٢٧ – ٠,٧٧) وتعد الفقرات مقبولة.

**٢) معامل التمييز:** وقد تراوحت بين(٠,٣٠ –٠,٨٠) وبهذا تكون ذات معامل تمييز مقبول.

**٣) تأثير البدائل الخاطئة:** اظهرت النتائج ان جميع فقرات الاختبار سالبة ، اي تكون فعالة ومقبولة.

**ثبات اختبار التفكير المنظومي:** بعد استخدام معادلة( كودر – ريتشاردسون / ٢٠) ، وجد ان قيمة الثبات (٠,٩٢) وهو ثبات مرتفع، وبهذا يكون اختبار التفكير المنظومي جاهزًا لتطبيقه على مجموعتي البحث.

**الوسائل الإحصائية**

وتم استخدام البرنامج الإحصائي(spss) الإصدار (٢١)، وفعالية البدائل، والقوة التمييزية للفقرات، وصعوبة الفقرات، ومعادلة(كودر – ريتشاردسون / ٢٠).

**عرض النتائج وتفسيرها**

**اولاً: نتائج التحصيل في مادة الرياضيات**

* لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠٥) بين متوسط درجات التلاميذ الذين يدرسون وفق منحنى (stem)، ومتوسط درجات التلاميذ الذين يدرسون وفق الطريقة المعتادة في اختبار تحصيل مادة الرياضيات.

**جدول(٥)**

**المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجموعتين(التجريبية والضابطة) و قيمة (t) المحسوبة في اختبار تحصيل مادة الرياضيات**

| المجموعة | حجم العينة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الحرية | قيمة(t) | | مستوى الدلالة عند(٠,٠٥) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | "المحسوبة" | "الجدولية" | |
| التجريبية | ٤٢ | ١٧,٤٥٧ | ٤,٤٩٨ | ٨٣ | ٣,١١٧ | ٢,٠٠٠ | دالة إحصائياً |
| "الضابطة" | ٤٣ | ١٤,٦٥١ | ٣,٤٤٩ | | | | |

اوضحت النتائج في جدول(٥)، ان الوسط الحسابي لتلاميذ المجموعة التجريبية(١٧,٣٥٧) وبانحراف معياري(٤,٤٩٨)، وبلغ المتوسط الحسابي لتلاميذ المجموعة الضابطة(١٤,٦٥١) وانحراف معياري(٣,٤٤٩)، وكانت قيمة (t) المحسوبة(٣,١١٧) وهي اكبر من قيمة(t) الجدولية البالغة(٢,٠٠٠)، وهذا يعني تقدم تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق منحى(stem) على تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا وفق الطريقة المألوفة في اختبار تحصيل مادة الرياضيات.

**ثانياً: نتائج اختبار منحى(stem)**

*لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠٥) بين متوسط درجات التلاميذ الذين يدرسون وفق منحنى (stem) ومتوسط درجات التلاميذ الذين يدرسون وفق الطريقة المعتادة في اختبار التفكير المنظومي .

## جدول(٦)

## المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجموعتين(التجريبية والضابطة) و قيمة (t) المحسوبة في اختبار التفكير المنظومي

| المجموعة | عدد العينة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الحرية | قيمة(ت) | | مستوى الدلالة عند(٠,٠٥) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | المحسوبة | الجدولية | |
| التجريبية | ٤٢ | ١٦,٥٠٠ | ٣,٥٨٣ | ٨٣ | ٢,٧٠٦ | ٢,٠٠٠ | دالة إحصائياً |
| الضابطة | ٤٣ | ١٤,٤٦٥ | ٣,٣٤٧ | | | | |

أظهرت النتائج ان المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية(١٦,٥٠٠) وبانحراف معياري(٣,٥٨٣)، والمتوسط الحسابي لتلاميذ المجموعة الضابطة بلغ(١٤,٤٦٥) وبانحراف معياري(٣,٣٤٧)، وقد بلغت قيمة (t) المحسوبة(٢,٧٠٦) وهي اكبر من قيمة(t) الجدولية البالغة(٢,٠٠٠)، كما موضح في جدول(٦) اعلاه، وهذا يعني تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق منحى(stem) على تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا وفق الطريقة المعتادة في اختبار التفكير المنظومي .

### الاستنتاجات

١) كان لتطبيق منحى(stem) الاثر الايجابي على تلاميذ الصف السادس(المجموعة التجريبية) في تحصيلهم في مادة الرياضيات وتفكيرهم المنظومي.

٢) التدريس وفق منحى(stem) ساهم في إيصال المعلومات والمعارف بشكل مختلف ومشوق للتلاميذ.

٣) ان عملية الاكتشاف والعمل الجماعي التي يمارسها التلاميذ وفق التدريس بمنحى(stem) ساهم في تطوير القدرات العقلية لديهم.

### التوصيات

١) الاهتمام في التكامل بتدريس مادة الرياضيات بالأخص وفق منحى(stem).

٢) اقامة دورات وبرامج تدريبية في استخدام منحى(stem) داخل الصفوف الدراسية، لمعلمي مادة الرياضيات.

### المقترحات

١) اجراء دراسة تبحث اثر منحى(stem) في مهارات التفكير الابداعي، والتفكير التقاربي والتباعدي.

٢) اجراء دراسة مماثلة تبحث اثر منحى(stem) في تدريس مادة الرياضيات للمرحلة المتوسطة و الاعدادية.

**المصادر:**

- العريمية، شيخة بنت ناصر، وأمبوسعيدي، عبدالله بن خميس(٢٠٠٩): **اثر استخدام مدخل التكامل بين العلوم والرياضيات على التحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الاساسي،** مجلة كلية التربية، جامعة الاسكندرية، المجلد التاسع عشر، العدد(٣).

- اسماعيل، ربيع عبد الفتاح محمد(٢٠٢٠): **استخدام استراتيجية سكامبر(scamper) في تدريس الهندسة لتنمية بعض مهارات التفكير المنظومي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية،** رسالة ماجستير في طرائق وتدريس الرياضيات، جامعة الوادي الجديد.

- الفصون، اسماء عارف، واخرون(٢٠٢٠): **فاعلية استخدام منحى stem في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في الأردن،** مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية.

- جابر، عبد الحميد جابر، واخرون(٢٠١٧): **أثر برنامج قائم على نموذج التعلم البنائي في تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى تلاميذ المدرسة الاعدادية،** العلوم التربوية، العدد الثالث – متطلبات بحثية.

- الغامدي، رضوان احمد(٢٠١٩): **أثر مدخل stem في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمحافظة المخواة،** المجلة العلمية لكلية التربية/ جامعة اسيوط، المجلد(٣٥)، العدد الثاني عشر.

- اسماعيل، دينا احمد حسن(٢٠١٢): **سيكولوجية التفكير المنظومي،** دار الفكر العربي، مصر، القاهرة.

- عفانة، عزو ونشوان، تيسير(٢٠٠٤): **اثر استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير المنظومي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة،** المؤتمر العلمي الثامن، الابعاد الغائبة في مناهج العلوم بالوطن العربي، الجمعية المصرية للتربية.

- عبيد، وليم(٢٠٠٢): **النموذج المنظومي وعيون العقل**، المؤتمر العربي الثاني حول المدخل المنظومي في التدريس والتعليم، القاهرة مركز تطوير تدريس العلوم.

- الاحمدي، علي(٢٠٢٠): **تقويم كتب العلوم للمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM**، دراسات العلوم التربوية، المجلد ٤٧، العدد ٤.

- عبيد، وليم(٢٠٠٢): **النموذج المنظومي وعيون العقل، المؤتمر العربي الثاني حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم**، القاهرة، مركز تطوير تدريس العلوم.

- العيسوي، عبد الرحمن، وآخرون(٢٠٠٦): **القدرات العقلية وعلاقتها بالتحصيل العلمي، مجلة مدرسة الوطنية الخاصة**، وزارة التربية والتعليم، سلطنة عمان.

- ابو موسى، اسماء حميد سالم(٢٠١٩): **فاعلية وحدة في العلوم مصممة وفق منحى STEM التكاملي في تنمية الممارسات العلمية لدى طالبات الصف التاسع**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية في الجامعة الإسلامية، غزة.

- العامري، وسن فلاح نايف جواد(٢٠١٣): **اثر استخدام التمثيلات الرياضية في حل المسائل اللفظية لدى تلميذات المرحلة الابتدائية وتحصيلهن الرياضي**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة المستنصرية، كلية التربية الاساسية.

- السراي، مرتضى حسن ضاري(٢٠١٧): **استخدام استراتيجية التعليم المتمايز واثره في التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة المستنصرية، كلية التربية الاساسية.

- العبيدي، لقاء ضياء عبد اللطيف(٢٠١٥): **التدريس باستراتيجية للتعلم البنائي واثرها في التحصيل والتفكير الابتكاري لدى تلامذة الصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة المستنصرية، كلية التربية الاساسية.

- البدري، هند عبد الرزاق ناجي(٢٠١٤): **أثر استخدام استراتيجية توليد الأفكار (S.C.A.M.P.E.R) في التحصيل والتفكير الإبداعي في مادة الرياضيات لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة المستنصرية، كلية التربية الاساسية.

- العياصرة، وليد رفيق(٢٠١١): **استراتيجيات تعليم التفكير ومهاراته**، ط١، دار أسامة للنشر والتوزيع، عمان، الاردن.

- Gerlach, J. (٢٠١٢). STEM: Defuing a simple definition. NSTA Reportm ٢٣(٨).

- Stephanie, P. M. Blessed unrest:(2008) The Power of Unreasonable People to Change the World. NCSSSMST *Jornal. National Consortium for Specialized Secondary School of Mathematics. Science and Technology,13*(2), 8-14.