**שיטת הייצוג הסינגפורי כדרך להתגברות על קשיים בפתרון אלגברי לבעיות מילוליות ולהגביר את המוטיבציה ללמידת מתמטיקה בקרב התלמידים**

מוגש על ידי: ראודה זועבי אבו בכר.

ת-ז: 06667183 5.

מוגש ל: ד. ג'והיינה שחברי

הפרויקט מוגש ללימודים מתקדמים לתואר שני

לתוכנית "חינוך מתמטי"

מכללת אלקאסמי- מכללה אקדמית לחינוך

כמילוי חלקי של הדרישות לקבלת תואר שני

M.Ed

דצמבר -2017

**الفهرس**

الموضوع الصفحة

1. الملخص باللغة العربية ..............................................................................1
2. الملخص باللغة العبرية ..............................................................................2
3. المقدمة ؟؟؟؟...........................................................................................3
4. الخلفية النظرية........................................................................................4
   1. طريقة النمذجة السنغافورية............................................................4
      1. تاريخ طريقة النمذجة السنغافورية واستخدامها........................5
      2. اهمية النمذجة السنغافورية................................................6
   2. المسائل الكلامية وصعوبتها لدى الطلاب...................................... .......7
   3. المسائل الكلامية والتفكير الجبري.......................................................7
      1. التفكير الجبري وطريقة التمثيل السنغافورية...........................8
   4. الدافعية.......................................................................................9

3.4.1 الدافعية لتعلم الرياضيات.......................................................10

1. منهجية البحث...........................................................................................12
   1. نوع البحث.................................................................................12
   2. عينة البحث................................................................................12
   3. ادوات البحث..............................................................................12
   4. مجرى البحث............................................................................13
   5. ادوات التحليل............................................................................14
   6. وحدة التدخل..............................................................................14

4.8.1 أمثلة لوحدة التدخل.............................................................14

1. النتائج...................................................................................................17
   1. استراتيجيات الحل وفق طريقة النمذجة لوحدة التدخل............................17
      1. استراتيجيات الحل للقاء الاول.........................................17
      2. استراتيجيات الحل للقاء الثاني.........................................19
      3. استراتيجيات الحل للقاء الثالث.........................................20
      4. استراتيجيات الحل للقاء الرابع.........................................22
      5. استراتيجيات الحل للقاء الخامس.......................................24
      6. استراتيجيات الحل للقاء السادس.......................................25
      7. استراتيجيات الحل لوحدة التدخل.......................................27
      8. التغيير في استراتيجيات الحل وفق الطريقة السنغافورية...........28
   2. استراتيجيات الحل للاستمارات........................................................30
      1. استراتيجيات الحلول للاستمارة "ب-1"...............................30
      2. استراتيجيات الحلول للاستمارة "ب-1"...............................31
      3. استراتيجيات الحلول للاستمارات.......................................32
   3. التغيير في دافعية الطلاب نحو تعلم الرياضيات......................................33
   4. اسباب التغيير في دافعية الطلاب نحو تعلم الرياضيات.............................34
2. النقاش والتوصيات......................................................................................37
3. المصادر..................................................................................................41
4. الملاحق...................................................................................................44
   1. ملحق1.......................................................................................44
   2. ملحق 2......................................................................................50
   3. ملحق 3......................................................................................52

فهرس الجداول

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| رقم الجدول | عنوان الجدول | الصفحه |
| جدول 1 | استراتيجيات الحل وفق طريقة النمذجة السنغافورية للقاء الأول | 18 |
| جدول 2 | استراتيجيات الحل وفق طريقة النمذجة السنغافورية للقاء الثاني | 19 |
| جدول 3 | استراتيجيات الحل وفق طريقة النمذجة السنغافورية للقاء الثالث | 21 |
| جدول 4 | استراتيجيات الحل وفق طريقة النمذجة السنغافورية للقاء الرابع | 22 |
| جدول 5 | استراتيجيات الحل وفق طريقة النمذجة السنغافورية للقاء الخامس | 24 |
| جدول 6 | استراتيجيات الحل وفق طريقة النمذجة السنغافورية للقاء السادس | 26 |
| جدول 7 | التغيير في استراتيجيات الحل وفق طريقة التمثيل السنغافوري | 28 |
| جدول 8 | استراتيجيات حلول الطلاب للاستمارة "ب-1" قبل العملية التعليمية | 30 |
| جدول 9 | استراتيجيات حلول الطلاب للاستمارة "ب-2" بعد العملية التعليمية | 31 |
| جدول 10 | الثيم وامثلة من الطلاب في المجموعات المختلفة خلال المقابلات | 35 |

فهرس الاشكال

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| رقم الشكل | عنوان الشكل | رقم الصفحة |
| شكل 1 | الدمج بين النموذج الرياضي والتصويري | 5 |
| شكل 2 | 1 استراتيجيات الحل وفق طريقة النمذجة السنغافورية خلال اللقاءات | 27 |
| شكل 3 | رسم تلخيص نتائج الاستمارات ب-1 و ب-2 حسب الفئات المختلفة | 33 |

1. **المقدمة**

تعتبر المسائل الكلامية مادة مهمة في الرياضيات، وكثيرا ما يواجه الطلاب مشاكل عده في هذه المادة وبشكل خاص في المرحلتين الاعدادية والثانوية (Bshara, 2013) لأنه من ناحية يتطلب التعامل معها بناء نموذج رياضي ومن ثم تبسيطه جبريا. لذلك تكمن الصعوبة في هذان الامران وبالتالي ذلك يؤدي الى نقص في الدافعية في التعامل مع المسائل الكلامية بشكل خاص وتعلم الرياضيات بشكل عام لدى طلاب الثانوية (Bshara, 2013). وبسبب ذلك عرض الكثير من الباحثين طرق مختلفة للتعامل مع المسائل الكلامية، احدى هذه الطرق هي الطريقة السنغافورية المعروفة بالنموذج التصويري والذي طرح لمساعدة الطلاب بان يمثلوا المسائل الكلامية كنموذج تصويري للعلاقات الرياضية بشكل مبسط (Fong, 1994; Yeap & Kaur, 2001). إن طريقة التمثيل السنغافورية تركز على فحوى المسألة وعلى القيم التي تمثلها الكلمات، ومن خلالها يتم التمثيل بثلاثة أشكال: نصي، تصويري ورمزي. وبواسطة هذه الطريقة يتم بناء المعرفة من خلال علاقات جزئية عددية، كما ويتعلم الطلاب في سنغافورة استخدام مستطيلات بأحجام تتناسب مع المعلومات المطروحة في المسألة (Cai, 2005). إن نتائج امتحان البيزا التي نشرت مؤخرا أظهرت حصول سنغافورا على المرتبة الاولى من بين 42 دولة، وهذا الانجاز يعتبر مؤشرا لنجاعة هذه الطريقة في سنغافورة ومحفز للاستمرار في تبنيها (ראמה, 2016). النجاح والانجاز يولدان دافعية الإنجاز والتي هي شرط أساسي في عملية التعلم الجيد، حيث توفر الرغبة في البحث، المعرفة والمثابرة في المهمات التعليمية وكلها تقود الى دافعية اكثر للتعلم .(Wilson, 2013)

ومن خلال ما ورد اعلاه تنبع أهمية هذا البحث، وبما ان الطلاب يفضلون غالبا عدم حل المسائل الكلامية، في الصف وحتى في امتحانات البجروت وهذا ممكن أن يؤثر على تحصيلهم النهائي في البجروت، وبما أن طريقة النمذجة السنغافورية اثبتت نجاعتها في سنغافورة في تخطي تلك الصعوبات، وتزيد الدافعية لديهم في تعلم الرياضيات فقامت الباحثة بتجربة الطريقة السنغافورية على طلاب الصف العاشر عن طريق بناء وحدة تدخل، وتتبعت النتائج لفحص مساهمة وصول عدد اكبر من طلاب الصف العاشر للحل الصحيح جبريا، ولتخطي الصعوبات والمخاوف لديهم في التعامل مع المسائل الكلامية والتعابير الجبرية وزيادة الدافعية لديهم نحو حل المسائل الكلامية بشكل خاص وتعلم الرياضيات بشكل عام، لزيادة ثقتهم بنفسهم وتحصيلهم في هذا الموضوع.

هدف البحث

جاء هذا البحث لفحص هذه الطريقة على طلاب في المرحلة الثانوية في بلادنا، لفحص اذا ما ستساعد هذه الطريقة في تخطي الصعوبات في المسائل الكلامية بحيث تساهم في كتابة التعبير الجبري وتبسيطه والمساهمة في زيادة الدافعية نحو تعلم الرياضيات.

1. **الخلفية النظرية**

في هذا الفصل سيتم التعرف على طريقة النمذجة السنغافورية، تاريخها، أهميتها، واثرها في تبسيط النموذج الرياضي للمسائل الكلامية وعلاقتها بالتدريس. كما سيتم تعريف المصطلحات الاساسية في هذا البحث مثل بناء النموذج الرياضي وتبسيطه ،التعبير الجبري، الدافعية والدافعية نحو تعلم الرياضيات كما سنتطرق لأبحاث تعاملت مع صعوبات الطلاب في المسائل الكلامية.

* 1. **طريقة النمذجة السنغافورية**

طريقة النمذجة تبدأ في المدارس الابتدائية في سنغافورة، حيث يتم تهيئة الاطفال (في الصفوف الدنيا) لاستخدام صور لدببة او غيرها من الاشياء المألوفة لتمثيل المعلومات الموجودة في مسألة كلامية حسابية، وفي صفوف اعلى ( ثالث- رابع) ولزيادة مستوى التجريد تستخدم المستطيلات كبديلة لمراحل التمثيل السابقة، يتعلم الاولاد مسائل كلامية ذات أعداد صحيحة، وهذه فرصة لان يعطى الطلاب مجال لحل معادلات جبرية خطية. لاحقا يتم اخال مفهومي الجبر والنسب لصفوف الخامس والسادس، حيث يذوت مفهوم الحروف كمتغيرات وكيفية بناء معادلة مع مجهول Koay, Lee & Tan, 2007)). حيث توفر عملية حل مسألة كلامية باستخدام الأسلوب النموذجي للطلاب فرصًا لتوصيل فهمهم للمسألة بتمثيل مرئي، وتساعد عملية النموذج البسيطة هذه على تحليل العلاقات بين الكميات المعروفة وغير المعروفة في المسألة قبل الشروع في وضع خطة منطقية لحلها باستخدام العمليات الأربعة (Kho, 2009، Yeo & Lim).

وممكن ان تعرف طريقة النمذجة على أنها مركبة من سلسلة مولدات generators في شكل مستطيلات تعبر عن كميات رياضية ( معروفه وغير معروفه) والتي تمثل العلاقات الواردة في المسألة (Kho,1987; Ng, 2004) وبعبارة اخرى، وصف العلاقات بين الكميات في الموقف الرياضي على شكل تخطيطي، أي تمثيل الموقف الرياضي ( المسألة) باستخدام المستطيلات. وهذا الشكل التخطيطي لعب دورا هاما في حل المشكلات .(Herschkovitz & Nesher, 2003) المستطيلات تحل مكان الحرف المجهول في المعادلة (Jam & Bednarz, 1996). يمكن تعريفها ايضا أنها رسم تخطيطي يسهل فهم الكميات الرياضية المذكورة في سياق نص القصة- المسألة والعلاقات التي فيما بينها، والحد من التجريد وبالتالي المساعدة في عملية حل المشكلة.

النموذج التصويري مرحلة ما قبل النموذج الرياضي ويظهر الشكل التخطيطي التالي الدمج بين النموذج التصويري والنموذج الرياضي:

نموذج تصويري

معادلة جبرية

**شكل** 1 **الدمج بين النموذج الرياضي والتصويري**  (Tek Kho, Sho Mei, Lianghuo Fan, 2014)

* + 1. **تاريخ طريقة النمذجة السنغافورية واستخدامها**

تلعب طريقة نموذج المستطيلات دورًا هامًا في منهج الرياضيات في سنغافورة ، وجاءت هذه الطريقة لمعالجة مشكلة وطنية حيث لم يتمكن الطلاب من مهارات الحساب الأساسية ولم يكونوا قادرين على حل مسائل كلامية بشكل جيد بما فيه الكفاية ، وبناءً على ذلك عمل فريق من مشروع الرياضيات الأولية على إنتاج مواد تعليمية لتحسين جودة التعليم والتعلم في الرياضيات وطور الأسلوب النموذجي لحل المسائل (Kho, 2009، Yeo & Lim). تم تبني طريقة التمثيل السنغافورية في المرحلة الإبتدائية في اول الثمانينات من خلال مشروع CDIS، حيث اتيح للطلاب رسم نموذج تصويري لتمثيل كميات معروفه وغير معروفة وعلاقتهم بالمشكلة، وأظهرت هذه الاداة قوتها في حل المسائل الكلامية (Kho, 1987). ومنذ ادخاله للمدارس الابتدائية بين هذا النموذج فعاليته واستغل لحل العديد من مسائل التحدي الكلامية الحسابية، وقد استطاع طلاب المرحلة الابتدائية حل أسئلة صنفت بالسابق لطلاب المرحلة الثانوية (Yan Kow Cheong, 2002). المعلمون في سنغافورة يستخدمون اسلوب النمذجة لتدريس مهارات ومفاهيم رياضية وعلى الأرجح البيئة تكمل وتحسن تعليمهم لطلابهم (Beverlyj, 2003) وبحسب اقوال معلمي المدارس في المرحلة الثانوية في سنغافورة ان الطلاب يفضلون ويعودون الى النمذجة في الصفوف العليا لحل المسائل (Fong, 1994) وذلك يعود لفعالية النمذجة بحسب سلسلة من الابحاث التي اشارات ان %80 من طلاب الصف الخامس في سنغافورة قادرين على حل مسائل بعاملين مجهولينYeap, &( Kaur 2001). بسبب النجاح الكبير الذي حققته النمذجة السنغافورية فالعديد من البلدان تبنت هذه الطريقة مثلا اليابان الذي دعته بشريط الرسوم البيانية "tape diagrams" (Murata, 2008)، في الولايات المتحدة "strip diagrams"(Beckmann, 2004).

* + 1. **اهمية النمذجة السنغافورية**

يعتبر استخدام الرسوم استراتيجية فعاله في تعليم وتعلم الرياضيات وخصوصا في حل المشكلات الرياضية " الرسوم تتيح الفرصة لإدخال مفاهيم، وزيادة فهم، إثبات نتائج. وبالتالي فإنها مجموعة من الادوار المهمة في الممارسة الرياضية" (Mumma & Panza, 2012)، الرسم التخطيطي يُمكن فهم اعمق للمسألة، وصف وتسهيل تصور هيكل المسألة (Van Essen & Parker, 1988). وإن القدرة على حل مسائل كلامية يتطلب أكثر من التمكن من المهارات الحسابية، والقدرة على تمثيل المسألة من خلال استخدام الرسم، هو أمر بالغ الاهمية في حل المسائل 2014(Krawec, ).

الكثير من الطلاب يواجهون صعوبات بالانتقال من الحساب (arithmetic) الى الجبر، هؤلاء الطلاب يستطيعون بواسطة النمذجة حل المسائل الكلامية في المرحلة الابتدائية، ويفضلون استعمال هذه الطريقة في المراحل المتقدمة، لذلك يجب أن تدمج طريقة النمذجة مع التعبير الجبري لتجسير الفجوة التعليمة بين الحساب والجبر Ng, 2001) Kho, 1987; Yeo & Lim, 2009; Fong, 1994;). حيث انه من الضروري دمج طريقة النمذجة مع النموذج الرياضي لمساعدة الطلاب على تطوير كفاءتهم وثقتهم في استخدام والتعامل مع التعبير الجبري والذي يعتبر مهاره اساسية في المرحلة الثانوية (Tek Kho & et al., 2014).

النمذجة السنغافورية اداه مرنه، قوية وجذابة لطلاب المرحلة الاعدادية لتعزيز مهاراتهم في حل المشكلات (Beverlyj, 2003). وهي أداة مفيدة "التماثلية البصرية التي تلتقط كل المعلومات المقدمة في مشكلة كلمة - وبالتالي توفير رؤية شاملة للمشكلة برمتها" .(Ng & Lee, 2005) إن تمثيل العلاقات الكمية بطرق مختلفة لا يساعد الطلاب فقط في تطوير فهم اعمق للرياضيات، ولكن يساعدهم في تطوير مرونة استخدام المعادلات لحل مسائل تطبيقية (Sun, 2013). ان استخدام النماذج يتيح المجال للطلاب بان يصوروا مبنى منطقي للمشكلات وللعلاقات الكمية المطروحة في المسائل الكلامية Kho,1987; Yeo & Lim, 2009; Yeap, 2010)). ويمكن ايضا استخدامها لحل مسائل معقدة، دون الحاجة لتعلم الجبر (Ng Swee Fong, 2002). فتمثيل المشكلة بواسطة طريقة النمذجة له أهمية بمراحل فهم وحل المشكلة، كطلاب يرسمون، يفكرون، يميزون، يناقشون النماذج فهم ينخرطون في بناء تفسير المعنى، تفكير رياضي، مراقبة مرحلة تفكيرهم، اضافة الى التنظيم الذاتي لتعليمهم يتيح الفرصة لتعميق الفهم لديهم (Tek Kho, Sho Mei, Lianghuo Fan, 2014).

* 1. **المسائل الكلامية وصعوبتها لدى الطلاب**

تعتبر المسائل الكلامية مركب هام في الخطة التدريسية لتعليم الرياضيات، وأحد اهداف تعليمها، أن يتعلم الطلاب التواصل باللغة الرياضية (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM],1989) ومع ذلك بالغون كثر لديهم تجربة قاسية معها، عندما يتذكرون تلك المسائل الصعبة التي عالجوها بدروس الجبر في المرحلة الثانوية، وبالرغم من ذلك تظهر الابحاث ان المسائل الكلامية يمكن أن تكون آداه متعددة القوى لتشغيل وتفعيل الطلاب بالرياضيات، طلاب كثر يشعرون بالمتعة لإيجاد المنطق الرياضي المحوي في هذه المسائل ( NCTM, 2000; National Research Council [NRC], 2001) وهذه المتعة تحفزهم وتدفعهم للشعور بالثقة والحماس بأن يحلوا مسائل أكثر (Jacoba & Ambrose, 2009).

عندما يستصعب الطالب حل مسألة كلامية، او يصل الى جواب خاطئ، على المعلم أن يقرر كيف ومتى يتدخل بهدف أن يتقدم الطالب في الحل دون السيطرة على تفكيره، دعم التفكير الرياضي للطالب يتطلب من المعلم " أن يدخل الى رأس الطالب. وفهم ما يدور في راس الطالب ليس بالامر السهل لذلك يجب ان يكون المعلم مرن ومستعدا ان يجرب طرق عدة من اجل تسهيل تعامل الطالب مع المسألة الكلامية بهدف تجنب كل المعتقدات السابقة (Jacoba & Ambrose, 2009).

* 1. **المسائل الكلامية و التفكير الجبري**

تسعى المناهج الابتدائية في سنغافورة لتطوير التفكير الجبري، حيث يتم اعتماد ثلاثة مناهج لتطوير التفكير الجبري، وهي: حل المشكلات، التعميم، والوظيفية functional. ويتم اعتماد هذه المناهج من قبل ثلاثة عمليات تفكير: تحليل الاجزاء والكل، تعميم وخصخصة، العمل والتراجع- doing and undoing (Ng Swee Fong, 2002).

ومن اهداف تدريس الجبر والمتفق عليها في الكثير من المناهج في العالم: استخدام الحروف لتمثيل ارقام مجهولة (غير معروفه)،كتابة تعبير جبري بسيط لمتغير واحد لعملية حسابية واحده، كتابة تعابير جبرية بسيطة لمتغير واحد لأكثر من عملية حسابية، ايجاد قيمة تعبير جبري بسيط، لتبسيط تعابير جبرية لمتغير واحد تشمل جمع وطرح وتحل مسائل كلامية تحتوي على تعابير جبرية Curriculum Planning and Development Division [CPDD], 2000)).

حل المشكلات يعتمد على التفكير الجبري فنجد ان المعادلة هي الاداة المناسبة، ولبناء المعادلة المناسبة اهمية كبيره (Jam & Bednarz, 1996). في المرحلة الاعدادية يكون الطلاب قادرين على بناء معادلات بمجهول، اما في سنغافورة فنجد ان الطلاب في المرحلة الابتدائية بواسطة رسم النماذج قادرين على حل مسائل تتطلب بناء وحل معادلة، كما يوفر منهاج الرياضيات السنغافوري دعم للتفكير الجبري في الرياضيات اليومية والانشطة الصفية (Ng Swee Fong, 2002).

منذ حلول الثمانينات من القرن العشرين، ظهرت المسائل الكلامية بشكل بارز في معظم مناهج تعليم الرياضيات على مستوى العالم، مع الاهتمام المتزايد في سنغافورة في السنوات الاخيرة ( قسم تخطيط وتطوير المنهاج, 2006) ومع تقدم التكنولوجيا يتعرض الطلاب لمجموعه متنوعة من المسائل الرياضية في الفصول الدراسية وخارجها (lorry & dizman, 2007) ومع ذلك يتعرض الطلاب للمسائل غير رسومية (بما في ذلك مسائل كلامية)، فهم المعلومات المكانية والعلاقات بين عناصر المسألة هو عنصر اساسي في حلها. ومن أجل البدء في حل المسألة، الطلاب مطالبون ليس فقط بفهم العلاقات بين عناصر المسألة، انما ان يكونوا قادرين على تفسير هذه العناصر والصلة التي تربطها ببعض (Krawec, 2014 ).

**2.3.1 طرق تعليم المسائل التي تتطلب حل جبري بالمسائل الكلامية**

يعتمد حل المسائل الكلامية على التفكير الجبري، لذلك فان المعادلة هي الاداة المناسبة، ولبناء المعادلة المناسبة اهمية كبيره (Jam & Bednarz, 1996). في المرحلة الاعدادية يكون الطلاب قادرين على بناء معادلات بمجهول، فالجبر هو أحد فروع الرياضيات الذي يتم فيه التعامل مع الأرقام والحدود الجبريّة، ويتم الاعتماد عليه لحل المعادلات الجبرية بأنواعها المختلفة، كما يدرُس العلاقات، والكميات الرياضيّة، ويتم استخدامه لتحويل الصياغات اللغويّة إلى معادلات يمكن إيجاد القيم المجهولة فيها، كما يعتمد عليه في صياغة وتمثيل الظواهر الكونيّة، ويقدّم الدلائل والبراهين على وقوع الأشياء من ناحية رياضيّة يمكن عكسها على الواقع العملي (وزي، 2018). ينطوي الجبر على التعامل مع رموز، والعمل على العلاقات العددية والهياكل الرياضية، حيث يمكن التعامل مع التعبيرات الجبرية بطريقة إجرائية ، عن طريق استبدال القيم العددية للحصول على نتائج رقمية (Kieran, 1990)، للتعلم ثلاث مراحل في تطوير الكفاءة الجبرية ،الأول ينطوي على المهارة حسابية: التشغيل عدديًا وفهم قوانين التشغيل والمعنى العلائقي للعلامة المتساوية (أي أن كلا الجانبين هما نفس القيمة) في المعادلات القياسية، وهذا يوفر الأساس لمرحلة ما قبل جبري، تتميز بفهم المعنى الارتباطي لعلامة المساواة في المعادلات غير القياسية، ومفهوم المجهول في المعادلات ، ومفهوم المتغير. هذه المرحلة تدعم تطوير المرحلة النهائية، أما المرحلة الثانية، مع تركيزها على المعنى المرتبط بالعلامة المتساوية في المعادلات غير القياسية، ومفهوم المجهول في المعادلات، ومفهوم المتغير، فإنها توضح العلاقة المحتملة بين الحساب والجبر، والمرحلة الثالثة هي الكفاءة الجبرية الرسمية. إنّ المفاهيم التي ذُكرت وعدم التمكن منها يؤدي إلى صعوبة استخدام الترميز الجبري لتمثيل المسائل الكلامية Fuchs, 2016))، يتم تدريس المسائل الكلامية من خلال عدة طرق واستراتيجيات مختلفة، من خلال خطوات الحل المذكورة أعلاه (السلمي، 2013)، مثل: البحث عن النمط: ويقصد بها فحص حالات خاصّة معطاة في المشكلة لإيجاد علاقة أو قاعدة منها تؤدي إلى حل المسألة، التخمين والتحقّق: أي أن يخمّن الطالب الإجابة ثمّ يتحقق من صحة هذا التخمين بحل جبري حتّى يصل إلى الحل، شريطة أن يكون هذا التخمين منطقيًّا، التبرير المنطقي: على الطالب معرفة كيف تمّ ربط الحقائق المعطاة في المشكلة مع بعضها البعض وإيجاد العلاقة بينها بالرمز إليها بمتغيرات متعلقة ببعضها بالتسلسل، ثم العمل بخطوات جبريّة منظّمة ومبرّرة من أجل الوصول إلى الحل، تكوين جدول أو قائمة منظّمة: يتمّ ذلك عن طريق ترجمة المسألة على صورة جدول أو قائمة منظمة توضّح جميع المعطيات والعمليات الواردة لتسهّل على الطالب الربط وإجراء العمليات الحسابيّة اللازمة للوصول إلى الحل، الحل بطريقة عكسيّة: يقصد بها السّير بشكل عكسي بخطوات متسلسلة ومتتابعة من نهاية المسألة إلى بدايتها، فيبدأ الطالب الحل من المسألة خطوة بخطوة، فيعكس العمليات الأصليّة حيث يحوّل الجمع إلى طرح والضرب إلى قسمة أو العكس، وهكذا يصل إلى القيمة الابتدائيّة المطلوبة، لذلك يمكن اعتبار طريقة التمثيل السنغافوري أحد الافكار المهمة المتعلقة في التفكير الجبري في المناهج الدراسية للمرحلة الابتدائية في سنغافورة، حيث يحل الاطفال المسائل الكلامية باستخدام طريقة النمذجة لبناء معادلات تصويرية والتي تمثل جميع المعلومات في المسألة الكلامية بشكل مترابط ومتناسق، بدلا من معلومات مجزئه ومنفردة، وهذه الطريقة تساعد على معرفتهم لخصائص العمليات الحسابية الاربع (Cai, 2005).

الطريقة السنغافورية في حل المسائل الكلامية الرياضية تختلف عن معظم الطرق المتبعة في انحاء العالم حيث تحل المسألة الكلامية باستخدام Model Method او Model Drawing Diagram والتي تم اعتمادهما من قبل قسم تخطيط وتطوير المناهج التابع لوزارة التربية والتعليم السنغافورية The Singapore Model Method(MOE,2009) . حيث يتعلم الطلاب السنغافوريين هذه الطريقة في المراحل الاساسية لتساعدهم وتمكنهم من تصور المسائل الكلامية بشكل صحيح وبالتالي حلها بطريقة سلسة ومرنة وبسيطة (Lee,2009 ). اذا ما زود الطالب بوسائل واستراتيجيات وطرق تمكنه وتساعده على تصور وتخيل المسألة الكلامية فان بناء او هيكل المسألة الكلامية سيكون واضحاً ومفهوماً وبالتالي سيتمكن الطالب من حل المسألة الكلامية بكل سهولة ويسر(Kho,1987). يتكون ال Model Drawing Diagram من سلسلة من المستطيلات Rectangles بحيث ان كل مستطيل من هذه المستطيلات يمثل عدد معين او يمثل قيمة مجهولة .وقد تم تصميم هذا النموذج ليساعد الطالب على بناء مجموعة من الخطوات والعمليات الحسابية المناسبة والملائمة والتي تمكنه من حل المسألة الكلامية بكل سهولة (Lee,2009). لحل المسائل الكلامية يستخدم الطالب اما ال Part Whole Model او ال Comparison Model (MOE,2009

**2.3.2 التفكير الجبري وطريقة التمثيل السنغافوري**

يمكن اعتبار طريقة التمثيل السنغافوري كواحدة من الافكار المهمة المتعلقة في التفكير الجبري في المناهج الدراسية للمرحلة الابتدائية في سنغافورة، حيث يحل الاطفال المسائل الكلامية باستخدام طريقة النمذجة لبناء معادلات تصويرية والتي تمثل جميع المعلومات في المسألة الكلامية ككل متماسك، بدلا من معلومات مجزئه ومنفردة، وهذه الطريقة تساعد على معرفتهم لخصائص العمليات الحسابية الاربع (Cai, 2005)، وبعباره اخرى، إن اهم خاصيه في طريقة التمثيل السنغافوري هي أنه يدعم استكشاف وتطور العمليات "فعل" و "تراجع" في الرياضيات، لأنه عندما يتم التعرف على بنية المشكلة، قد يتم بناؤها على التمثيل الرسمي لهذه العلاقة، ويمكن للطلاب بناء المعاني الشخصية عن طريق استخدام طريقة التمثيل السنغافوري وهو مفيد بشكل خاص للمسائل التي تتعلق بالمقارنات، حساب جزء من كل، نسبة وتناسب .

* 1. **الدافعية**

يعد الاهتمام بالمتعلم وفق ظروف الصف والمدرسة من القضايا المحورية التي تتركز حولها جهود المعنيين بشؤون التربية والتعليم، اهم هذه القضايا هي متغيرات المتعلم، ومن أبرز هذه المتغيرات:

الخصائص الشخصية، الطموح، أسلوب التعلم، والدافعية، من أجل التعرف إلى قدرات المتعلم، وجعل عملية تعلمه فاعله، وعملية تفاعله المدرسي والصفي مفيدة له ولمجتمعه وتعد دوافع المتعلم عوامل أساسية غاية في الأهمية، إذ لا تقل أهمية عن قدراته العقلية، ومهارات التفكير لديه، لأنه بدون الدافعية لن يبذل أي جهد في سبيل تعلمه، حتى وإن امتلك القدرة على الدراسة فالدافعية إحدى مبادئ التعلم الجيد والفهم والتحصيل .(Good & Lavigne, 2017)

حيث تدفع الفرد نحو بذل مزيد من الجهد والطاقة لتعلم مواقف جديدة، أو حل المشكلات التي تواجهه (Bogdan, 2013)، وبما ان الدافعية هي المحرك الرئيس لبذل أقصى الجهد والطاقة لتحقيق الأهداف التعليمية، لذا فعلى المعلم أن يمتلك مهارة إثارة دافعية الطالب، وذلك تسهيلا لمهمته داخل الصف .(Litchfield & Newman, 1999)

وأصل كلمة الدافعية (motivation) هو من الكلمة الانجليزية (motion) وتعني حركة. والدافعية تعني الدوافع للتصرفات ونظريات الدافعية تحاول أن تفسر مراحل الدوافع عند الشخص بشكل معين (Kaplan & Ashor,2001). بمراحل تطور علم النفس كمجال بحث، ظهرت عدة تفسيرات للتصرفات البشرية، حيث وصفت انها توازن طاقة نفسية واذا اختل تحدث تصرفات معينة، هي التصرفات الناتجة لتعلم مخطط يعمل عن طريق التعزيزات أو عقاب، او انها الاحتياجات الموروثة مع الانسان (Kaplan & Ashor,2001).

يمكن تحديد ثلاثة أبعاد لتصرفات ذات دافعية : اولا اتجاه : أن يختار الشخص تصرف معين بدل اخر. والثبات على نفس التصرف حتى وقت الصعاب وأيضا ان وجد بدائل، أو يكمل بنفس التصرف حتى لو لم يطلب منه ذلك (غير مجبر على ذلك)، ثانيا القوه: كمية الجهد الذي يبذله الانسان في عمل معين، قليل أو كثير وثالثا الجودة: تميز بين التصرفات ذات دافعية مختلفة (Maehr, 1984; Maehr & Midgley, 1996). يمكن تقسيم الدافعية الى نوعان وفق ديسي كوستنر ورايان (Deci, Koestner, & Ryan, 1999))): النوع الأول الدافعية الداخلية يكون مصدرها المتعلم نفسه حيث يقدم المتعلم على التعلم مدفوعا برغبة داخلية لإرضاء ذاته ولاكتساب المعارف والمهارات التي يحبها ويميل اليها لما لها من اهمية بالنسبة له. اما النوع الثاني الدافعية الخارجية فيكون مصدرها خارجيا كالمعلم او ادارة المدرسة, اولياء الامور ( البيئة) و يكون التعلم إرضاء للمعلم أو الأهل أو إدارة المدرسة للحصول على تشجيع مادي او معنوي. أن الدافعية الداخلية تنبع من متعة داخلية للأعمال التي يقوم بها اما الدافعية الخارجية من شأنها ان تكون بمستويات مختلفة من الاستيعاب: بالمستوى الاكثر خارجي, فان الدافعية تكون من خلال قوه خارجيه التي سيطرت على الشخص من خلال تعزيزات وعقوبات (Deci & et al., 1999).

* + 1. **الدافعية نحو تعلم الرياضيات**

تعد الدافعية مؤشرًا مباشرًا على أداء الطلاب وعلى تحصيلهم الدراسي، لأن أداء الطالب وإصراره على القيام بأعمال معينة أو مواصلة هذه الأعمال يتوقف في معظم المواقف على ما لديه من دافعية ((Desimone, 2009. فدافعية الإنجاز شرط أساسي في عملية التعلم الجيد، حيث توفر الرغبة في البحث، المعرفة والمثابرة في المهمات التعليمية .(Wilson, 2013) وللدافعية العديد من الوظائف كالوظيفة التفسيرية، وظيفة التشخيص والعلاج، وظيفة الطاقة والنشاط ،توجيه سلوك الفرد لتوجه معين، المحافظة على استمرار سلوك والدوافع تعد مصدرا للمعلومات وتحديد التوابع المعزة للسلوك والمساعدة في تحقيق أداء متطورWilson, 2013) ) ولان للدافعية دور هام في التعلم، فتعلم الرياضيات يحتاج الى ان تكون للفرد دافعية نحوها، وذلك لما تحتاج من فهم، تفكير وحل مشكلات، لذلك لابد من استثارة دافعية الطلاب اثناء حصص الرياضيات والاستمرار في البحث والتعلم وتغيير سلوكهم نحو الافضل .(Desimone, 2009) وتشير الابحاث إلى أهمية استثارة دافعية المتعلم في حصص الرياضيات، وتهيئة بيئة أكثر إيجابية للتعلم، وأهمية إثارة المعلم لدافعية المتعلم داخل الصف مما يساعد على إقبال الطلاب على التعلم لتساعد في رفع مستوى الثقة بالنفس، ومن هنا فمن الضروري رفع دافعية الإنجاز والثقة بالنفس، ليتسنى رفع مستوى تحصيل الطلاب التعليمي مما يتناسب مع قدراتهم العقلية والنفسية( (Kaplan &Ashor,2001.

**هدف البحث**

الهدف الرئيسي من هذا البحث هو فحص تأثير طريقة التمثيل السنغافوري على تخطي الصعوبات الجبرية في حل المسائل الكلامية ومدى تأثير طريقة التمثيل السنغافورية على مستوى الدافعية في تعلم الرياضيات لدى طلاب المستصعبين الصف العاشر.

اسئلة البحث:

* + - 1. ما هي مراحل تطور التمثيل السنغافوري في حل المسائل الكلامية ذات مبنى جبري خلال الوحدة التعليمية؟
      2. ما مدى تأثير استخدام طريقة التمثيل السنغافوري في حل المسائل الكلامية ذات المبنى الجبري على تخطي الصعوبات في الحل لدى طلاب المستصعبين في الصف العاشر؟
      3. هل حل المسائل الكلامية ذات المبنى الجبري باستخدام طريقة التمثيل السنغافوري يؤثر على مستوى الدافعية لتعلم الرياضيات عند طلاب المستصعبين في الصف العاشر؟

فرضيات الدراسة:

الفرضية الاولى: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدالة (α = 0.05) في المتوسطات الحسابية لمعدل الطلاب في استمارات حل المسائل الكلامية في الاختبار القبلي البعدي.

الفرضية الخامسة: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدالة (α = 0.05) في المتوسطات الحسابية لمعدل الدافعية عند الطلاب في الاستمارة القبلية والبعدية.

1. **منهجية البحث**
   1. **نوع البحث**

يعتمد البحث على دمج طريقتي البحث النوعي والكمي، اختيار البحث المختلط جاء ليساعد في الحصول على صورة عميقة لموضوع البحث عن طريق دمج النتائج الكمية والنوعية معا (1 Kelle, 200)، في اطار البحث النوعي تم من خلاله متابعة العمليات التي يمر فيها الطلاب خلال حل المسائل الكلامية في الطريقتين التمثيلية والجبرية من خلال البورتفوليو والمقابلات التي جرت مع الطلاب، اما في اطار البحث الكمي فتم تتبع النتائج مع الطلاب في حل المسائل الكلامية ذات المبنى الجبري وقياس الدافعية لديهم قبل وبعد وحدة التدخل من خلال الاستمارات.

* 1. **عينة البحث**

تم تمرير البحث في مدرسة ثانوية في منطقة المثلث، تضم هذه المدرسة طلاب من بلدتين متجاورتين، تحتوي المدرسة على 5 صفوف ثاني عشر، 4 صفوف حادي عشر و4 صفوف عاشر، اجري البحث على عينة من احدى صفوف العاشر المكون من 30 طالب، الصف غير متجانس من ناحية التحصيل العلمي. من الجذير ذكره وحسب المنهاج التعليمي فالطلاب في هذه المرحلة قادرين من ناحية نظرية على حل مسائل جبرية وتبسيط معادلات جبرية.

* 1. **ادوات البحث**

1. ملف شخصي للطالب (بورتفوليو): خلال تدريس وحدة التدخل تم ارفاق حلول الطلاب في ملفات خاصة بكل طالب وذلك لتتبع عمل كل طالب وتقدمه خلال فترة التدريس.
2. الاستمارات "ب.1" و "ب.2": تحتوي كل استمارة على 3 مسائل كلامية من كتاب التدريس للصف العاشر- مجمع أسئلة بجروت 801- الاستمارتين متوازيتين من ناحية الاسئلة وتدريجها، والهدف من الاستمارتين هو فحص مستوى تقدم الحل لدى الطلاب قبل تعلمهم وممارستهم لطريقة النمذجة السنغافورية وبعدها.
3. استمارة "أ" لفحص الدافعية نحو تعلم الرياضيات: تم اقتباس استمارة الدافعية من مقال الباحثين (Eun Kyoung Um, James Corter, Kikumi Tatsuoka, 2005)، أنظر الملاحق ص44، وهي تضم 21 سؤال مختلف مصنفات بحسب فئات ويجب تصنيف الاجابة بحسب سلم Likert المدرج من 1 لغاية 5.

الاسئلة مصنفه حسب الفئات التالية:

فئة 1: دعم للاستقلالية. وتضم الأسئلة 1 -5.

فئة 2: دوافع ذاتية. وتضم الاسئلة 6- 8.

فئة 3: تنظيم خارجي. وتضم 9 -11 أسئلة.

فئة 4: Introjected regulation. وتضم الاسئلة 12- 16.

فئة 5: تعريف الرياضيات. وتضم الاسئلة 17- 21.

1. مقابلات: مقابلات نصف مبنية، لقد تم اختيار 10 طلاب للتعقب عن قرب لحلهم للمسائل، اختيار الطلاب كان حسب الفئات التالية (عدم تغيير في القدرة في الحل في المسائل الكلامية، تقدم في الحل وعدم تغيير في الدافعية او تغيير في الدافعية وعدم تقدم في الحل في المسائل الكلامية). فيما يلي الاسئلة التي طرحت خلال المقابلات واجاب عنها الطالب:
   * + 1. هل تستمتع بتعلم الرياضيات؟
       2. هل تفضل ان تقوم بالحل الرياضي لوحدك او بمساعدة المعلم؟
       3. هل الرياضيات ليست احد مراكز قوتك.
       4. هل عندما لا تفهم موضوع في الرياضيات من بدايته، تكون على يقين انك تفهمه بعد ذلك؟
       5. ما هي طريقة النمذجة السنغافورية؟
       6. كيف أثرت عليك طريقة النمذجة السنغافورية؟
       7. من اجل من نود الحصول على علامات عالية في موضوع الرياضيات؟
       8. هل من الممكن ان تستخدم طريق النمذجة السنغافورية بالمستقبل؟
   1. **مجرى البحث**

في المرحلة الاولى تم تمرير استمارة "ب.1" على الطلاب لفحص المستوى البدائي لحلهم للمسائل الكلامية، وفي الوقت ذاته تم تمرير استمارة "أ" لفحص الدافعية لديهم نحو تعلم الرياضيات. في المرحلة الثانية تم تمرير الوحدة التعليمية بواقع 6 لقاءات ( انظر بند 3.7) بعد الانتهاء من الوحدة التعليمية تم تمرير استمارة "ب.2" واستمارة "أ" مرةً اخرى لفحص الدافعية نحو تعلم الرياضيات ومدى التغيير في مستواها، ووفق النتائج التي تم استخلاصها من استمارة "أ"، استمارة "ب.1" واستمارة "ب.2"، تم اختيار 10 طلاب واجريت مقابلات شخصية معهم للتعقب عن قرب لحلهم للمسائل.

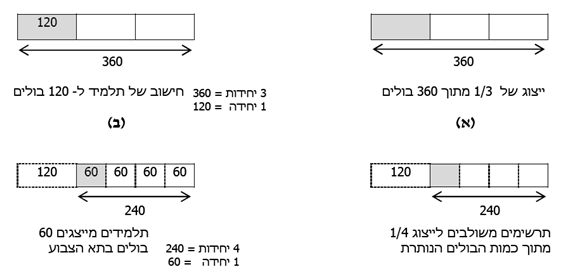
* 1. **ادوات التحليل**

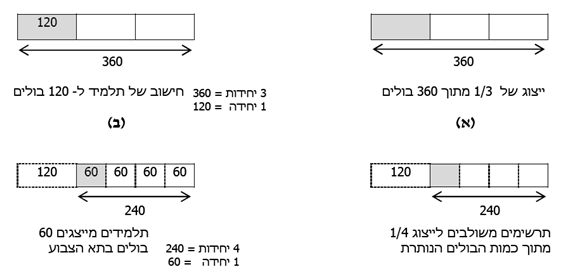
1. الملف الشخصي (بورتفوليو): تم التحليل بحسب النظرية المجذرة (Glaser & Strauss, 1967) وهي احدى منهجيات البحث العلمي النوعي، تعتمد على استنباط مجموعة من الفئات والتصنيفات التي ترتبط فيما بينها بعلاقات لتشكل اطارا متكاملا لتفسير ظاهرة ما. يتم التوصل لهذا الإطار عبر جمع البيانات النوعية والتعامل معها بطريقة منظمة واستنباط المفاهيم الموجودة في تلك البيانات النوعية.
2. تحليل الاستمارة "أ" كان وفق تحليل احصائي بواسطة برمجة احصائية Spss نسخة 21 من خلال امتحان t مزدوج.
3. تحليل الاستمارة "ب.1" و "ب.2" تم بواسطة النظرية المجذرة والتي تم وصفها في اول بند من ادوات التحليل.
4. المقابلات ايضا تم تحليلها والتعمق بها بواسطة النظرية المجذرة والتي تم وصفها في اول بند من ادوات التحليل.
   1. **وحدة التدخل**

هذه الوحدة تتضمن 6 لقاءات (90 دقيقة كل لقاء) لتعليم طريقة النمذجة السنغافورية سيتعلم الطلاب حل المسائل باستخدام رسوم المستطيلات او ما يسمى ب"block diagram"، في كل درس تعرض مسائل كلامية مختلفة، خلال الدرس قام الطلاب بحل هذه المسائل حسب الطريقة السنغافورية وايضا بالطريقة الجبرية. هدفت الوحدة للتعرف اولا لطريقة التمثيل السنغافورية، وايضا لإتاحة الفرصة للطلاب بأن يتعاملوا مع اساليب وطرق مختلفة لحل المسائل الكلامية غير الطريقة الجبرية، لربما استطاع هؤلاء الطلاب الذين لديهم صعوبات في التعامل مع المسائل الكلامية في تخطي صعوباتهم، بواسطة هذه الطريقة والتي نهدف بان تساعدهم في القدرة على بناء معادلات جبرية ثم حلها واخيرا الوصول الى الحل الصحيح.

اللقاء الأول: يهدفاللقاء الى التعرف على الطريقة السنغافورية في حل المسائل الكلامية. والتمثيل بالرسومات المعطيات وحلها.

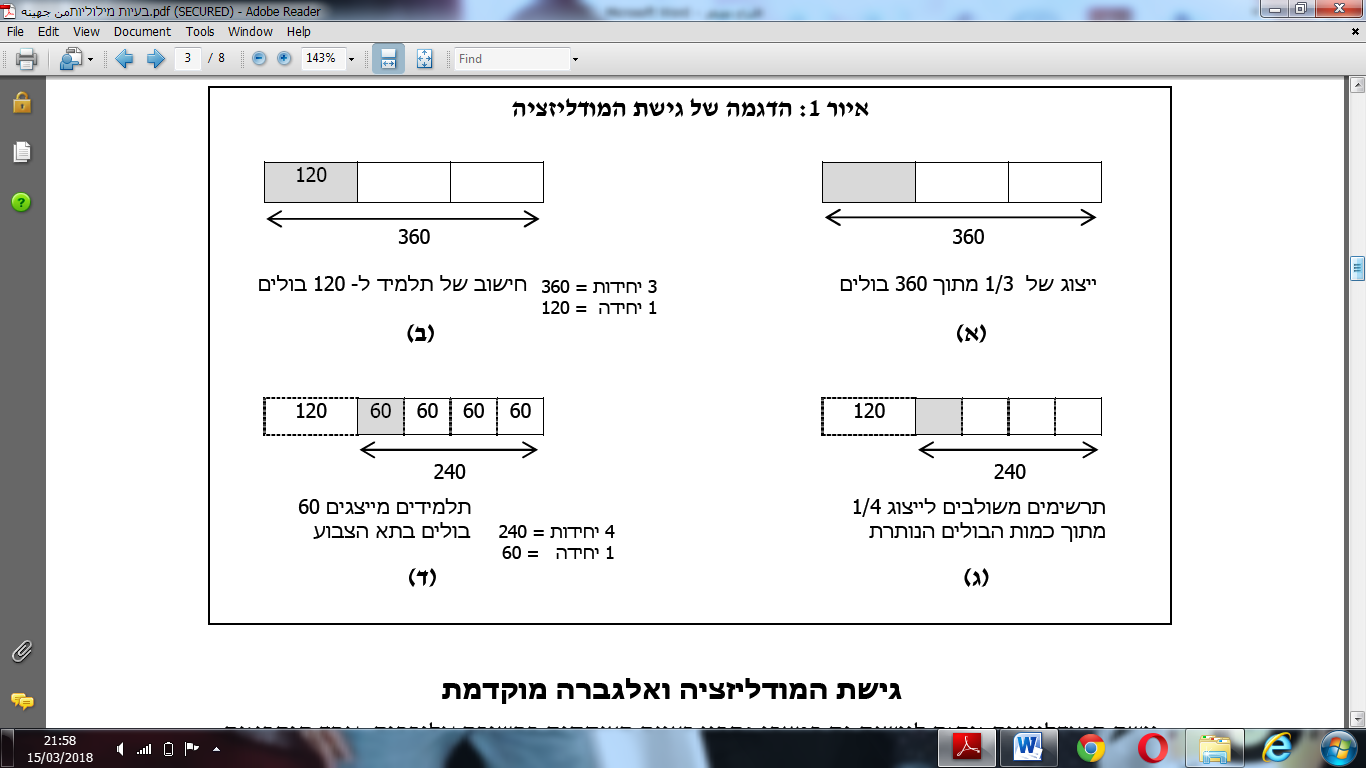
مثال لمسالة: يملك أحمد 360 طابع، باع ثلثها في يوم الأثنين ، وباع ربع ما تبقى يوم الثلاثاء . كم طابع باع أحمد يوم الثلاثاء؟

في البداية نمثل عدد الطوابع بواسطة ثلاث قطع متساوية :

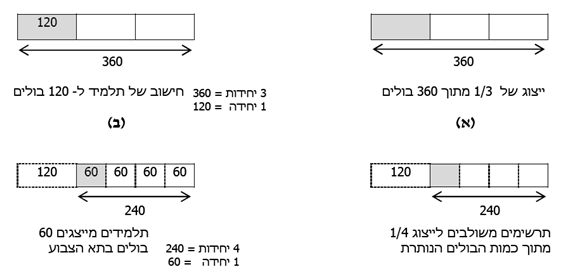
كل قطعة عبارة عن 120 طابع : 120=3÷360

240=120-360

يتبقى 240 طابع.

نقوم بتقسيم ما تبقى لأربع قطع متساوية :

60=4÷240

كل ربع يحتوي على 60 طابع :

اللقاء الثاني: حل مسائل نسبة مئوية واعمار في النسبة المئوية في طريقة التمثيل السنعافورية.

مثال لمسالة: حضانة أطفال تحوي 40 طفلًا (أولاد وبنات) ، 40% منهم اولاد، عندما عاد بعض الاولاد الى بيوتهم انخفضت نسبة الاولاد الى 20%. كم ولدبقي في الحضانة؟

في البداية هنا اريد ان ارى محاولات الطلاب وذلك بعد عرض المسالة الاولى ، ومن ثم نقوم بحلها.

نركز هنا على النسبة المئوية، لذلك نقوم برسم جدول يحتوي على 10 مربعات، حيث ان كل مربع يمثل نسبة 10%.

اولاد

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% |

بما ان عدد الاطفال 40 طفل، نقوم بتقسيمهم على عدد المربعات: 4=10÷40

أي ان كل مربع عبارة عن 4 اطفال، وبما ان الذكور 40%، أي 4 مربعات، فان عددهم:

16=4•4، أي لدينا 16 ولد بالحضانة ، و 24طفلة.

الان لا نعلم كم ولد عاد الى البيت، كل ما نعرفه ان عددهم قل واصبحت نسبتهم 20%.

كما ونعلم ايضًا ان عدد البنات لم يتغير وبقي كما هو : 24 بنت.

نضيف جدول اخر يحتوي على 10 مربعات ايضُا بنسبة 100%:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% |

**24 بنت**

نسبة البنات هنا 80% ، وعددهن 24 بنت، نقسم عدد البنات على 8 مربعات: 3=8÷24.

أي كل مربع يساوي 3، والاولاد هنا عبارة عن2 مربعات، أي:6=2\*3، أي بقي في الحضانة 6 اولاد.

**اللقاء الثاني:** يهدف اللقاء الى التعرف على الطريقة السنغافورية في حل مسائل كلامية متنوعة أخرى والحل حسب نموذج جزء كل. يتم من خلال هذه الحصه تمرير مسائل كلامية وحلها بالطريقة السنغافورية.

مثال لمسألة: عمر سامي ربع عمر ربيع، بعد خمس سنوات يصبح عمر سامي ثلث عمر ربيع. جد عمر كل واحد منهما.

بدايةً سأرى محاولات الطلاب في حلها على الطريقة السنغافورية بالاعتماد على ما تعلموه بالدرس السابق.

الحل:

نركز الاهتمام على الربع، ونقوم بتمثيل عمر سامي بمربع واحد، وعمر ربيع بأربع مربعات:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |

ربيع

|  |
| --- |
|  |

سامي

العمر بعد 5 سنوات:

نضيف مستطيل صغير يمثل الخمس سنوات لكل واحد منهما:

|  |  |
| --- | --- |
| 5 |  |

سامي

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 5 |  |  |  |  |

ربيع

من جهة اخرى نعلم ان عمر سامي اصبح الان ثلث عمر ربيع،أي نستطيع تمثيله بالشكل التالي:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5 |  | 5 |  | 5 |  |

أو:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5 | 5 | 5 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 5 |  |  |  |  |

من هنا نرى ان كل مربع عبارة عن 10، لذلك فان عمر ربيع 40 سنة، وعمر سامي 10 سنوات.

**اللقاء الثالث**: هدف اللقاء هو التعرف على الطريقة السنغافورية في حل مسائل كلامية متنوعة أخرى مثل النسبة، النسبة المئوية والاعمار. تم من خلال هذه الحصه تمرير مسائل كلامية، وحلها بالطريقة السنغافورية، حيث ان حلها يختلف عن سابقاتها.

الراتب الشهري ليوسف أكبر ب 1050شاقلا من الرتب الشهري لداوود. بعد أن ارتفع الراتب الشهري لداوود بنسبة %15، حصل كل من يوسف وداوود على نفس الراتب. احسبوا الراتب الشهري ليوسف.

لراتب داوود. x حل جبري: نرمز ب

. لراتب يوسف x + ونرمز ب 1050

فالمعادلة هي:

x + x\* 0.15= x + 1050

x\*0.15 = 1050

راتب داوود. x = 7000

راتب يوسف7000 + 1050= 8050

حل بواسطة التمثيل السنغافوري:

مرحلة 1: داوود

1050

يوسف

مرحلة 2: داوود

15%

1050

يوسف

1050 = 15%

7000 = راتب داوود

1050+ 7000 = 8050 راتب يوسف

اللقاء الرابع: يهدف اللقاء الى حل المزيد من المسائل كلامية اكثر تركيبا على الطريقة السنغافورية. يتم من خلال هذه الحصه تمرير مسائل كلامية تتطلب حلها جبريا معادلتين، وحلها بالطريقة السنغافورية.

مثال لمسالة: اشترت سهى 8 حبات تفاح و 2 حبات أجاص، دفعت 4 شيقل. اشترت لين 4 حبات تفاح و 6 حبات أجاص، دفعت 5 شيقل. كم سعر حبة التفاح؟

الحل الجبري: نرمز ب x للتفاح.

نرمز ب y للإجاص.

نكون المعادلات: 8x + 2y = 4

4x + 6y = 5

من المعادلة الاولى نقسم على 2 : 4x + y = 2

اذن: y = 2 – 4x

نعوض في المعادلة الثانية: 4x + 6( 2- 4x) = 5

4x + 12 – 24x = 5

-20x = -7

20 x=7

x=

الحل بواسطة التمثيل السنغافوري:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| أ | أ | ت | ت | ت | ت | ت | ت | ت | ت |

مشتريات سهى:

= 4 شيقل

= 4 شيقل

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| أ | ت | ت | ت | ت |

= 2 شيقل

= 2 شيقل

نصف الكمية

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| أ | أ | أ | أ | أ | أ | ت | ت | ت | ت |

مشتريات لين:

اذن نستنج أن 5 أجاص = 3 شيقل

1 أجاص =

1. تفاح = 3 = – 4

تفاح =

اللقاء الخامس:يهدف الدرس دمج الطريقة السنغافورية في حل المسائل الكلامية مع الطريقة الجبرية. سيتم من خلال هذه الحصه تمرير مسائل كلامية، وحلها بالطريقة السنغافورية وربطها بالطريقة الجبرية.

مثال: سعيد اكبر من ممدوح ب 5 سنوات، مجموع عمريهما 101 سنوات. جد عمر كل واحد منهما.

|  |  |
| --- | --- |
| **الحل السنغافوري** | **الحل الجبري** |
| ممدوح | رمزنا لعمر ممدوح بمستطيل، لذلك نستبدل المستطيل الخاص بممدوح بالمتغير x . |
| سعيد | وبما ان عمر سعيد عبارة عن مستطيل و5 ،لذلك نرمز له : x+5 |
|  | نلاحظ هنا من الرسم ان مجموع عمريهما هو 101، لذلك نقوم ببناء معادلة تعبر عن مجموع العمرين ونساويهما ل 101 :  x+x+5=101 |
| نرى من التمثيل امامنا ان العمرين متساويين اذا ما طرحنا 5 من ال 101 :  101-5=96  96÷2=48 | نحل المعادلة:  2x+5=101  2x=101-5  2x=96/÷2  x=48 |
| أي ان عمر ممدوح 48  وعمر سعيد 53=5+48 | أي ان عمر ممدوح 48  وعمر سعيد 53=5+48 |

الدرس السادس: هدف الدرس دمج الطريقة السنغافورية في حل مسائل الكلامية اكثر تركيبا مع الطريقة الجبرية. سيتم من خلال هذه الحصه تمرير مسائل كلامية، وحلها بالطريقة السنغافورية وربطها بالطريقة الجبرية.

مثال: عمر وسعيد يملكان 520 شيقل، اذا صرف عمر 2/5 ما يملكه، وصرف سعيد 40 شيقل ، يبقى معهما نفس القدر من المال. كم شيقل كان مع كل واحد منهما؟

|  |  |
| --- | --- |
| **الحل السنغافوري** | **الحل الجبري** |
| نرسم مستطيل مقسم الى 5 اقسام متساوية يمثل المبلغ الذي بحوزة عمر: | بما ان المبلغ الذي بحوزة عُمَر غير معروف(مجهول) ، نرمز له ب : x |
| نمثل المبلغ الذي بحوزة سعيد ، بواسطة  مستطيل عادي: | المعلومة التي بين يدينا عن المبلغ الذي بحوزة عمر وسعيد انه يساوي 520 شيقل، وبما اننا قمنا بتمثيل المبلغ الذي بحوزة عمر ب x ، فان باقي المبلغ مع سعيد والذي يساوي : 520-x |
| صرف عمر المبلغ ، أي نشطب مربعين: | صرف عمر المبلغ ، أي : |
| صرف سعيد 40 شيقل ، أي ان المستطيل سنشطب منه مربع يمثل 40 شيقل : | صرف سعيد 40 شيقل ،لذلك ننقص من الميلغ الذي بحوزته 40 شيقل :  520-x-40  480-x |
| نلاحظ ان ما تبقى مع عمر بالرسم هو عبارة عن 3 مربعات ، وما تبقى مع سعيد مساوٍ له ، لذلك نقسم ما تبقى من مستطيل سعيد الى 3 أقسام متساوية : | المبلغ المتبقي مع عُمَر هو :  والمبلغ المتبقي مع سَعيد :  480-x |
| 520-40=480  480÷8=60  أي ان كل مربع يمثل 60 شيقل ، لذلك فان عمر يملك : 300=5•60  وسعيد يملك : 220=300-520 | المبلغان المتبقيان متساويان ،لذلك :  لذلك بحوزة عُمَر 300 شيقل ، وسعيد يملك 220 شيقل. |

1. **النتائج**

في هذا الفصل تم تتبع، فحص وجمع نتائج ادوات التحليل وذلك لاستنباط النتائج من خلال تحليل كل اداة على انفراد وحسب اهميتها في البحث. بدأت الباحثة اولا بتحليل الملف الشخصي للطلاب (بورتفوليو) هذا الملف احتوى على حلول الطلاب في ملفات خاصة بكل طالب وذلك لتتبع عمل كل طالب وتقدمه خلال فترة التدريس. وخلال كل درس قام الطلاب بحل هذه مسائل كلامية حسب الطريقة السنغافورية وايضا بالطريقة الجبرية. ثم ثانيا تم تحليل الاستمارات "ب.1" و "ب.2" حيث احتوت كل استمارة على 3 مسائل كلامية، الاستمارتين متوازيتين من ناحية الاسئلة وتدريجها، والهدف من الاستمارتين هو فحص مستوى تقدم الحل لدى الطلاب قبل تعلمهم وممارستهم لطريقة النمذجة السنغافورية وبعدها. ثالثا قامت الباحثة بتحليل استمارة الدافعية نحو تعلم الرياضيات استمارة "أ" والتي مررت على الطلاب مرتين وذلك بهدف فحص مدى تقدم الدافعية لديهم نحو تعلم الرياضيات واخيرا تم تحليل نتائج المقابلات التي اجريت مع 10 طلاب واختيار الطلاب كان حسب الفئات التالية (عدم تغيير في حل المسائل الكلامية، تقدم في حل المسائل الكلامية وعدم تغيير في الدافعية او تغيير في الدافعية وعدم تقدم في حل المسائل الكلامية).

* 1. **استراتيجيات الحل وفق طريقة النمذجة السنغافورية لوحدة التدخل**

تمت العملية التعليمية بواقع ستة لقاءات تعليمية، حيث تعرف الطلاب خلال هذه الوحدة على طريقة النمذجة السنغافورية، ثم قاموا بحل مسائل كلامية بالطريقة السنغافورية طريقة رسوم المستطيلات block diagram""، وخلال النظر والتعمق بملفات الطلاب بعد العملية التعليمية، ظهر تطور من خلال مراحل لعملية النمذجة للمسائل الكلامية:

* + 1. **استراتيجيات الحل للمسائل الكلامية وفق طريقة التمثيل السنغافورية للقاء الاول**

في اللقاء الاول تعرف الطلاب على طريقة التمثيل السنغافورية، عن طريق اعطاء عدة امثلة لها، ثم طلب منهم حل مسألتين كلاميتين بواسطة هذه الطريقة. كانت محاولات عدة من قبل الطلاب ولقد تمحورت حلولهم من خلال 3 استراتيجيات للحل، وهي اولا استراتيجية عدم الحل، الثانية حل خاطئ – تمثيل غير ملائم لمعطيات المسألة- وثالثا استراتيجية الحل الجزئي الصحيح حيث تمكنت هذه الفئة من الطلاب بتمثيل معطيات المسألة بشكل سليم، والخطأ كان في اكمال الرسم بصورة غير سليمة او عدم اكمالها. الجدول 1 يبين استراتيجيات الحلول للطلاب للمسائل في اللقاء الاول باستخدام طريقة رسوم المستطيلات block diagram"".

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| الفئة | شرح الفئة | مثال على حل الطالب | ملاحظات | نسبة الطلاب في الفئة |
| عدم الحل | عدم كتابة أي معطى او حل رياضي |  | عدم محاولة الحل | %50 |
| حل جزئي صحيح | رسم المرحلة الاولى من الحل والتي تضم معطيات القسم الاول من المسألة |  | محاولة لرسم مستطيلات تمثل المعطيات دون الاستمرار في الحل | %23 |
| حل خاطئ | رسم رسمة غير ملائمة لمعطيات المسألة |  | عدم فهم للمسألة اثر على الرسم الصحيح | %27 |

جدول 1: استراتيجيات حلول الطلاب للأسئلة في اللقاء الاول

من الجدول 1 يتبين ان النسبة الاكبر من الطلاب كانوا من ضمن استراتيجية عدم الحل حيث بلغت نسبتهم %50 وجميعهم لم يحاولوا حل المسألة ، بينما %27 من الطلاب كانوا من ضمن استراتيجية الحل الخاطئ حيث قاموا برسم رسومات غير ملائمة لمعطيات السؤال، او لم يلائموا المعطيات الكمية لباقي معطيات المسألة، والبقية ونسبتهم %23 كانوا من ضمن استراتيجية الحل الجزئي الصحيح حيث استطاعت هذه الفئة من الطلاب بالوصول للمرحلة الاولى من الرسم والتمثيل الصحيح قسم منهم لم يكمل الرسم وقسم اخر اخطأ بإكمال الرسم.

* + 1. **استراتيجيات الحل للمسائل الكلامية وفق طريقة التمثيل السنغافورية للقاء الثاني**

خلال اللقاء الثاني من الوحدة التعليمية طلب من الطلاب حل مسائل كلامية بواسطة التمثيل السنغافوري. ولقد تمحورت حلولهم من خلال 4 استراتيجيات للحل، وهي اولا استراتيجية عدم الحل، الثانية حل خاطئ – تمثيل غير ملائم لمعطيات المسألة- وثالثا استراتيجية الحل الجزئي الصحيح حيث تمكنت هذه الفئة من الطلاب بتمثيل معطيات المسألة بشكل سليم، والخطأ كان في اكمال الرسم بصورة غير سليمة او عدم اكمالها، والاستراتيجية الرابعة كانت الحل الصحيح. الجدول 2 يبين استراتيجيات الحلول للطلاب للمسائل في اللقاء الثاني طريقة رسوم المستطيلات block diagram"".

جدول 2: استراتيجيات حلول الطلاب للأسئلة في للقاء الثاني

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| الفئة | شرح الفئة | مثال على حل الطالب | ملاحظات | نسبة الطلاب في الفئة |
| عدم الحل | عدم كتابة أي معطى او حل رياضي |  | عدم محاولة الحل | %33 |
| حل جزئي صحيح | رسم المرحلة الاولى من الحل والتي تضم معطيات القسم الاول من المسألة فقط، دون الاهتمام بباقي المعطيات. |  | الوصول لرسم سليم دون محاولة تعويض معطيات | %17 |
| حل خاطئ | رسم رسمة غير ملائمة لمعطيات المسألة |  | عدم التطرق للجزء الثاني من المسألة ادى الى رسم خاطئ | %43 |
| حل صحيح | استخدام رسم ملائم لجميع معطيات المسألة ومراحل حل صحيحة |  | استطاعت الطالبة للوصول للحل الصحيح عن طريق استخدام رسم ملائم ومراحل حل صحيحة | %7 |

من الجدول 2 يتبين ان النسبة الاكبر من الطلاب كانوا من ضمن استراتيجية الحل الخاطئ حيث بلغت نسبتهم %43 اشترك الطلاب التابعين لهذه الفئة بعدم ملائمة المعطيات لبعضها فأدى ذلك للوصول لرسم خاطئ وبالتالي حل خاطئ. بينما %33 من الطلاب اتبعوا استراتيجية عدم الحل، %17 كانوا من ضمن استراتيجية الحل الجزئي الصحيح حيث استطاعت هذه الفئة من الطلاب الوصول للمرحلة الاولى من الرسم والتمثيل الصحيح، قسم منهم لم يكمل الرسم وقسم اخر اخطأ بإكمال الرسم. %7 فقط من الطلاب استطاعوا ان يقوموا بملائمة المعطيات بصورة سليمة، ثم تمثيلها برسم ملائم والوصول لحلا صحيحا وتام.

* + 1. **استراتيجيات الحل للمسائل الكلامية وفق طريقة التمثيل السنغافورية للقاء الثالث**

خلال اللقاء الثالث من الوحدة التعليمية حل الطلاب المسائل الكلامية بواسطة التمثيل السنغافوري. ولقد تمحورت حلولهم من خلال 4 استراتيجيات للحل، وهي اولا استراتيجية عدم الحل، الثانية حل خاطئ – تمثيل غير ملائم لمعطيات المسألة- وثالثا استراتيجية الحل الجزئي الصحيح حيث تمكنت هذه الفئة من الطلاب بتمثيل معطيات المسألة بشكل سليم، والخطأ كان في اكمال الرسم بصورة غير سليمة او عدم اكمالها، والاستراتيجية الرابعة كانت الحل الصحيح. الجدول 3 يبين استراتيجيات الحلول للطلاب للمسائل في اللقاء الثالث طريقة رسوم المستطيلات block diagram"".

جدول 3: استراتيجيات حلول الطلاب للأسئلة في للقاء الثالث

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| الفئة | شرح الفئة | مثال على حل الطالب | ملاحظات | نسبة الطلاب في الفئة |
| عدم الحل | عدم كتابة أي معطى او حل رياضي |  | عدم محاولة الحل | %23 |
| حل جزئي صحيح | رسم المرحلة الاولى من الحل والتي تضم معطيات القسم الاول من المسألة فقط، دون الاهتمام بباقي المعطيات. |  | لم يطرح الطالب القيمه 3 من الشق الثاني من المعادلة | %17 |
| حل خاطئ | رسم رسمة غير ملائمة لمعطيات المسألة |  | تعامل الطالب فقط مع الجزء الاول من المسألة وفهم خاطئ لها. | %23 |
| حل صحيح | استخدام رسم ملائم لجميع معطيات المسألة ومراحل حل صحيحة ادت الى حل صحيح. |  | استخدام رسم ملائم والوصول الى الحل الصحيح | %37 |

من الجدول 3 يتبين ان النسبة الاكبر من الطلاب كانت من ضمن فئة الحل الصحيح، بلغت نسبة هذه الفئة %37 هذه الفئة من الطلاب استطاعوا ملائمة معطيات السؤال وتمثيلها برسمة ملائمة واكمال الرسم وباقي مراحل الحل حسب فحوى المسألة. بينما %17 من الطلاب كانوا من ضمن فئة الحل الجزئي حيث استطاع الطلاب بتمثيل المعطيات ولكن الخطأ كان في اتمام الحل فالبعض اخطأ في تعويض معطى باخر، والبعض الاخر اخطأ عندما اضاف/ طرح عدد من شق المعادلة ولم ينتبه للشق الاخر، بينما باقي الطلاب ويشكلون معا نسبة %46 فقسم لم يحل والقسم الاخر كان له محاولة غير موفقة للحل بسبب عدم فهمه للمسألة الكلامية وبالتالي تمثيلها برسم غير مناسب.

* + 1. **استراتيجيات الحل للمسائل الكلامية وفق طريقة التمثيل السنغافورية للقاء الرابع**

خلال اللقاء الرابع من الوحدة التعليمية قام الطلاب بحل حل المسائل الكلامية بواسطة التمثيل السنغافوري. تمحورت حلولهم من خلال 4 استراتيجيات للحل، وهي اولا استراتيجية عدم الحل، الثانية حل خاطئ – تمثيل غير ملائم لمعطيات المسألة- وثالثا استراتيجية الحل الجزئي الصحيح حيث تمكنت هذه الفئة من الطلاب بتمثيل معطيات المسألة بشكل سليم، والخطأ كان في اكمال الرسم بصورة غير سليمة او عدم اكمالها، والاستراتيجية الرابعة كانت الحل الصحيح. الجدول 4 يبين استراتيجيات الحلول للطلاب للمسائل في اللقاء الرابع طريقة رسوم المستطيلات block diagram"".

جدول 4: استراتيجيات حلول الطلاب للأسئلة في للقاء الرابع

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| الفئة | شرح الفئة | مثال على حل الطالب | ملاحظات | | نسبة الطلاب في الفئة |
| عدم الحل | عدم كتابة أي معطى او حل رياضي |  | عدم محاولة الحل | %20 | |
| حل جزئي صحيح | رسم المرحلة الاولى من الحل والتي تضم معطيات القسم الاول من المسألة فقط، دون الاهتمام بباقي المعطيات. |  | الخطأ في عدم طرح طرفي المعادلة | %27 | |
| حل خاطئ | رسم رسمة غير ملائمة لمعطيات المسألة |  | استخدام رسم خاطئ وعدم التعامل مع المعطيات بشكل سليم | %3 | |
| حل صحيح | استخدام رسم ملائم لجميع معطيات المسألة ومراحل حل صحيحة ادت الى حل صحيح. |  | حل صحيح بواسطة فهم صحيح للمعطيات ورسم صحيح | %50 | |

من الجدول4، يتبين ان النسبة الاكبر من الطلاب كانت من ضمن فئة الحل الصحيح، بلغت نسبة هذه الفئة %50 استطاع الطلاب ملائمة معطيات السؤال وتمثيلها برسمة ملائمة واكمال الرسم وباقي مراحل الحل حسب فحوى المسألة. بينما %27 من الطلاب كانوا من ضمن فئة الحل الجزئي حيث استطاع الطلاب تمثيل المعطيات ولكن الخطأ كان في اتمام الحل فالبعض اخطأ في تعويض معطى باخر، والبعض الاخر اخطأ عندما اضاف/ طرح عدد من شق المعادلة ولم ينتبه للشق الاخر، بينما %20 كانوا من ضمن فئة عدم الحل، ولم يحاولوا تمثيل أي قيمة او معطى، والقسم الاخير كانوا من فئة الحل الجزئي وبلغت نسبتهم %3 فاتبعوا استراتيجية الحل الخاطئ وذلك بسبب عدم فهمه للمسألة الكلامية وبالتالي تمثيلها برسم غير مناسب.

* + 1. **استراتيجيات الحل للمسائل الكلامية وفق طريقة التمثيل السنغافورية للقاء الخامس**

خلال اللقاء الخامس من الوحدة التعليمية طلب من الطلاب حل حل المسائل الكلامية بواسطة التمثيل السنغافوري. ولقد تمحورت حلولهم من خلال 4 استراتيجيات للحل، وهي اولا استراتيجية عدم الحل، الثانية حل خاطئ – تمثيل غير ملائم لمعطيات المسألة- وثالثا استراتيجية الحل الجزئي الصحيح حيث تمكنت هذه الفئة من الطلاب بتمثيل معطيات المسألة بشكل سليم، والخطأ كان في اكمال الرسم بصورة غير سليمة او عدم اكمالها، والاستراتيجية الرابعة كانت الحل الصحيح. الجدول 5 يبين استراتيجيات الحلول للطلاب للمسائل في اللقاء الخامس طريقة رسوم المستطيلات block diagram"".

جدول 5: استراتيجيات حلول الطلاب للأسئلة في للقاء الخامس

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| الفئة | شرح الفئة | مثال على حل الطالب | ملاحظات | نسبة |
| عدم الحل | عدم كتابة أي معطى او حل رياضي |  | عدم محاولة الحل | %21 |
| حل جزئي صحيح | رسم المرحلة الاولى من الحل والتي تضم معطيات القسم الاول من المسألة فقط، دون الاهتمام بباقي المعطيات. |  | لم يحاول الطالب ان يعوض المعطيات التي حصل عليها | %13 |
| حل خاطئ | رسم رسمة غير ملائمة لمعطيات المسألة |  | قام الطالب بعمل مساواة ل3 معطيات مما ادى الى حل خاطئ | %13 |
| حل صحيح | استخدام رسم ملائم لجميع معطيات المسألة ومراحل حل صحيحة ادت الى حل صحيح. |  | فهم صحيح للمعطيات ورسم صحيح | %53 |

من الجدول 5 يتبين ان النسبة الاكبر من الطلاب كانت من ضمن فئة الحل الصحيح، بلغت نسبة هذه الفئة %53 استطاع الطلاب ملائمة معطيات السؤال وتمثيلها برسمة ملائمة واكمال الرسم وباقي مراحل الحل حسب فحوى المسألة. بينما %13 من الطلاب كانوا من ضمن فئة الحل الجزئي حيث استطاع الطلاب تمثيل المعطيات ولكن الخطأ كان في اتمام الحل فالبعض اخطأ في تعويض معطى باخر، والبعض الاخر اخطأ عندما اضاف/ طرح عدد من شق المعادلة ولم ينتبه للشق الاخر، بينما %21 كانوا من ضمن فئة عدم الحل، ولم يحاولوا تمثيل أي قيمة او معطى، والقسم الاخير كانوا من فئة الحل الجزئي وبلغت نسبتهم %13 فاتبعوا استراتيجية الحل الخاطئ وذلك بسبب عدم فهمه للمسألة الكلامية وبالتالي تمثيلها برسم غير مناسب.

* + 1. **استراتيجيات الحل للمسائل الكلامية وفق طريقة التمثيل السنغافورية للقاء السادس**

خلال اللقاء السادس من الوحدة التعليمية طلب من الطلاب حل حل المسائل الكلامية بواسطة التمثيل السنغافوري. ولقد تمحورت حلولهم من خلال 4 استراتيجيات للحل، وهي اولا استراتيجية عدم الحل، الثانية حل خاطئ – تمثيل غير ملائم لمعطيات المسألة- وثالثا استراتيجية الحل الجزئي الصحيح حيث تمكنت هذه الفئة من الطلاب بتمثيل معطيات المسألة بشكل سليم، والخطأ كان في اكمال الرسم بصورة غير سليمة او عدم اكمالها، والاستراتيجية الرابعة كانت الحل الصحيح. الجدول 6 يبين استراتيجيات الحلول للطلاب للمسائل في اللقاء السادس طريقة رسوم المستطيلات "block diagram".

جدول 6: استراتيجيات حلول الطلاب للأسئلة في للقاء السادس

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| الفئة | شرح الفئة | مثال على حل الطالب | ملاحظات | نسبة الطلاب في الفئة |
| عدم الحل | عدم كتابة أي معطى او حل رياضي |  |  | %13 |
| حل جزئي صحيح | رسم المرحلة الاولى من الحل والتي تضم معطيات القسم الاول من المسألة فقط، دون الاهتمام بباقي المعطيات. |  | مراحل الحل التي نفذها الطالب كانت صحيحة، ولكنه توقف عن الحل | %10 |
| حل خاطئ | رسم رسمة غير ملائمة لمعطيات المسألة |  | الخطأ كان في التعويض | %17 |
| حل صحيح | استخدام رسم ملائم لجميع معطيات المسألة ومراحل حل صحيحة ادت الى حل صحيح. |  | فهم صحيح للمعطيات ورسم صحيح | %60 |

من الجدول 6 يتبين ان النسبة الاكبر من الطلاب كانت من ضمن فئة الحل الصحيح، بلغت نسبة هذه الفئة %60 استطاع الطلاب ملائمة معطيات السؤال وتمثيلها برسمة ملائمة واكمال الرسم وباقي مراحل الحل حسب فحوى المسألة. بينما %10 من الطلاب كانوا من ضمن فئة الحل الجزئي حيث استطاع الطلاب تمثيل المعطيات ولكن الخطأ كان في اتمام الحل فالبعض اخطأ في تعويض معطى باخر، والبعض الاخر اخطأ عندما اضاف/ طرح عدد من شق المعادلة ولم ينتبه للشق الاخر، بينما %13 كانوا من ضمن فئة عدم الحل، ولم يحاولوا تمثيل أي قيمة او معطى، والقسم الاخير كانوا من فئة الحل الجزئي وبلغت نسبتهم %17 فاتبعوا استراتيجية الحل الخاطئ وذلك بسبب عدم فهمه للمسألة الكلامية وبالتالي تمثيلها برسم غير مناسب.

* + 1. **استراتيجيات الحل للمسائل الكلامية حسب طريقة التمثيل السنغافورية خلال الوحدة التعليمية**

من خلال النتائج التي استخلصت في البنود السابقة يمكن تقسيم استراتيجيات حلول الطلاب الى اربع استراتيجيات، وقد طرأ تغيير في نسب الطلاب الذين اتبعوا هذه الاستراتيجيات، فمثلا نسبة فئة عدم الحل في اللقاء الاول تختلف عما هي في اللقاء السادس، كذلك الاستراتيجيات الباقية تغيرت النسب فيها خلال العملية التعليمية، لتوضيح هذه النتائج يعرض الشكل 2 ملخص النتائج في العملية التعليمية.

شكل 2 استراتيجيات الحل وفق طريقة النمذجة السنغافورية خلال اللقاءات ( ملخص نتائج اللقاءات بحسب الفئات)

من خلال شكل 2 نستخلص أن نسبة الطلاب الذين تمكنوا من حل المسائل الكلامية بالطريقة السنغافورية قد ارتفعت بصورة عالية جدا، حيث انه في اللقاء الاول لم يتمكن أي طالب من الوصول الى الحل الصحيح، ومع الاستمرار بتعليم وحدة التدخل طرأ تحسن ملحوظ خلال اللقاءات لتتغير النسبة وترتفع الى 60% من الطلاب القادرين على حل المسائل بصورة سليمة. كذلك فئة عدم الحل خلال اللقاء الاول كانت %50، وانخفضت خلال اللقاءات واصبحت في اللقاء السادس%4 وكذلك باقي الفئات حصل عليها تغيير ايجابي خلال اللقاءات ففئة الحل الجزئي ارتفعت نسبة الطلاب اللذين حلوا حلا جزئيا وتعتبر هذه النتيجة نتيجة ايجابية بسبب ان عدد كبير من الطلاب المنتمين لهذه الفئة في اللقاءات الاولى كانوا من ضمن فئات عدم الحل او الحل الخاطئ.

* + 1. **تغيير استراتيجيات الحل وفق طريقة النمذجة السنغافورية خلال الوحدة التعليمية**

من خلال التعمق في ملفات الطلاب الشخصية لوحدة التدخل، حصل تغيير على حلول الطلاب بالطريقة السنغافورية حيث انه في اللقاءات الاولى اكتفى بعض الطلاب برسم مستطيلات فقط دون الاهتمام بفحوى المسألة، والبعض الاخر من الطلاب قام برسم مستطيلات ملائمة فحوى المسألة دون ترتيب مراحل الحل، واخرون رسموا مستطيلات مع الاشارة الى مراحل الحل دون شرح العمليات الحسابية قام بها خلال الحل. الجدول 7 سيعرض التغيير الذي طرأ على حلولهم خلال الوحدة التعليمية

جدول 7 تغيير استراتيجيات الحل وفق طريقة النمذجة خلال الوحدة التعليمية

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| تمثيل المسألة | مثال من حلول الطلاب | شرح التمثيل | نسبة الطلاب لنوع الرسم |
| رسم مستطيلات بدون ملائمة للمعطيات |  | رسم مستطيلات فقط، ولم يتعامل مع معطيات المسألة | %10 |
| رسم مستطيلات ملائمة لمعطيات المسألة |  | رسم مستطيلات يلائم معطيات المسألة في القسم الاول منها. | %12 |
| رسم مستطيلات مع تحديد مراحل الحل |  | رسم مستطيلات ملائم لجميع مراحل الحل مع تحديد لمراحل الحل | %38 |
| رسم مستطيلات بدون تحديد مراحل الحل |  | رسم مستطيلات ملائم لجميع مراحل الحل دون شرح وتحديد لمراحل الحل | %23 |
| رسم مستطيلات مع تحديد وشرح مراحل الحل واضافة ملاحظات |  | رسم مستطيلات ملائم لجميع مراحل الحل مع تحديد وشرح لخطوات ومراحل الحل | %17 |

من خلال الجدول 7، يلمس التغير والاختلاف في حلول الطلاب وفق طريقة النمذجة السنغافورية خلال الوحدة التعليمية، حيث ان الاختلاف في الرسم نفسه، النسبة الاعلى لرسم المستطيلات الذي كان يحتوي جميع مراحل الحل في المسألة بلغت نسبة الطلاب الذين استخدموا هذا الرسم %38، اما نسبة الطلاب الذين اتبعوا استراتيجية رسم مستطيلات ملائم لجميع مراحل الحل مع تحديد وشرح لخطوات ومراحل الحل فبلغت %17، اما بالنسبة للطلاب الذين قاموا بتمثيل المسألة برسمة مستطيلات ضعيفة فهي %10 وهذه المجموعة من الطلاب اتبعوا استراتيجية رسم مستطيلات فقط، ولم يتعامل مع معطيات المسألة.

* 1. **استراتيجيات الحل وفق طريقة النمذجة السنغافورية للاستمارات "ب-ا" و "ب-2"**

الاستمارة "ب-1" مررت على الطلاب قبل العملية التعليمية وقام الطلاب بحلها حلا جبريا، اما الاستمارة "ب-2" فمررت على الطلاب بعد العملية التعليمية وقام الطلاب بحلها ايضا حلا جبريا. بعد الاطلاع ،التعمق وتحليل الاستمارات وجدت فروقات بالحل الجبري قبل العملية وبعدها، الجداول التالية تبين هذه الفروقات والتغيرات في الحل الجبري للطلاب.

* + 1. **استراتيجيات حلول الطلاب للاستمارة " ب-1" ما قبل العملية التعليمية**

قسمت استراتيجيات حلول الطلاب الى اربع فئات من الحلول: فئة عدم الحل، فئة حل خاطئ- بناء تعبير جبري خاطئ و تبسيطه بشكل خاطئ- ثم فئة حل صحيح جزئي – بناء معادلة جبرية صحيحة ثم مراحل خاطئة او عدم اتمام الحل- وفئة الحل الصحيح. ويبين الجدول 8 نسبة الطلاب التابعة لكل فئة.

جدول8 استراتيجيات حلول الطلاب للاستمارة "ب-1" قبل العملية التعليمية

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| الفئة | شرح الفئة | مثال لحلول الطلاب | نسبة حلول الطلاب في الاستمارة ب-1 |
| فئة 1: عدم الحل | عدم كتابة أي معطى او حل رياضي |  | %28 من الطلاب لم يستطيعوا الحل. |
| فئة 2: حل خاطئ | عدم تمثيل المسالة بصورة صحيحة جبريا |  | %33 من الطلاب قاموا بحل الاستمارة بصورة غير سليمة. |
| فئة 3: حل صحيح جزئي | تمثيل المسألة بطريقة صحيحة جبريًا، ولكن عدم التمكن من حل المعادلات |  | %33 من الطلاب قاموا ببناء التعبير الجبري بصورة صحيحة واخطأوا في مراحل اخرى. |
| فئة 4: الحل الصحيح | تمثيل المسألة بطريقة صحيحة جبريًا، وحل المعادلات بصورة صحيحة |  | %6 من الطلاب قاموا بحل الاستمارة بصورة سليمة. |

من خلال الجدول8 يتضح أنه فقط %6 من الطلاب المشتركين (فئه 4) استطاعوا حل الاستمارة ب-1 حلا جبريا صحيحا شمل الحل بناء معادلات جبرية صحيحه وتبسيط المعادلات صم الوصول للحل الصحيح، اما باقي الطلاب وهم الاغلبية ويشكلون %94 (فئات 3-1) فئة 2 أجابوا اجابة خاطئة حيث قاموا ببناء تعابير جبرية خاطئة وتبسيطها خاطئ ايضا، فئة 3 بناء تعابير جبرية صحيحه والخطأ كان في تبسيط المعادلات او عدم تكملة مراحل الحل، والفئة الاخيرة لم تكن لهم القدرة على الاجابة.

* + 1. **استراتيجيات حلول الطلاب للاستمارة " ب-2" ما بعد العملية التعليمية**

قسمت استراتيجيات حلول الطلاب في الاستمارة "ب-2" الى اربع فئات من الحلول: فئة عدم الحل، فئة حل خاطئ- بناء تعبير جبري خاطئ و تبسيطه بشكل خاطئ- ثم فئة حل صحيح جزئي – بناء معادلة جبرية صحيحة ثم مراحل خاطئة او عدم اتمام الحل- وفئة الحل الصحيح. ويبين الجدول 9 نسبة الطلاب التابعة لكل فئة.

جدول 9 استراتيجيات حلول الطلاب للاستمارة "ب-2" بعد العملية التعليمية

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| الفئة | شرح الفئة | مثال لحلول الطلاب | نسبة حلول الطلاب الاستمارة ب-2 |
| فئة 1: عدم الحل | عدم كتابة أي معطى او حل رياضي |  | %10 من الطلاب لم يستطيعوا الحل. |
| فئة 2:  حل خاطئ | عدم تمثيل المسالة بصورة صحيحة جبريا |  | %19 من الطلاب قاموا بحل الاستمارة بصورة غير سليمة. |
| فئة 3: حل صحيح جزئي | تمثيل المسألة بطريقة صحيحة جبريًا، ولكن عدم التمكن من حل المعادلات |  | %44 من الطلاب قاموا ببناء التعبير الجبري بصورة صحيحة واخطأوا في مراحل اخرى. |
| فئة 4: الحل الصحيح | تمثيل المسألة بطريقة صحيحة جبريًا، وحل المعادلات بصورة صحيحة |  | %27 من الطلاب قاموا بحل الاستمارة بصورة سليمة. |

من الجدول 9 يتضح أنه %27 من الطلاب المشتركين (فئه 4) استطاعوا حل الاستمارة ب-2 حلا صحيحا، وكذلك %44 من الطلاب استطاعوا بناء معادلات جرية صحيحه ولم يتمكنوا من الوصول السليم فقد أخطأوا في مراحل الحل المتبقية كالتعويض والتبسيط، اما باقي الطلاب ويشكلون %29 (فئات 2-1) فئة 2 أجابوا اجابة خاطئة حيث اخطأوا في بناء التعابير الجبرية والمعادلات الصحيحة والفئة 1لم تكن لهم القدرة على الاجابة.

* + 1. **استراتيجيات حلول الطلاب قبل وبعد العملية التعليمية للاستمارات "ب-1" و" ب-2".**

من خلال النتائج التي استخلصت في البنود السابقة يمكن تقسيم استراتيجيات حلول الطلاب الى اربع استراتيجيات، وقد طرأ تغيير في نسب الطلاب الذين اتبعوا هذه الاستراتيجيات، فمثلا نسبة فئة عدم الحل في الاستمارة"ب-1" تختلف عما هي في الاستمارة "ب-2"، كذلك الاستراتيجيات الباقية تطرأ تغيير فيها ، لتوضيح هذه النتائج يعرض شكل 3 ملخص النتائج للاستمارات ب-1 و ب-2.

شكل 3 : نتائج الاستمارات ب-1 و ب-2 حسب الفئات المختلفة

من خلال شكل 3 يتضح التأثير الايجابي لطريقة النمذجة السنغافورية، وذلك كان واضحا في التغيير الذي حصل في النسب من الاستمارة الاولى الى الاستمارة الثانية. مثلا فئة عدم الحل كانت %28 من الطلاب في الاستمارة الاولى لتتغير وتنخفض ل %10 في الاستمارة الثانية، اما فئة الحل الصحيح فكانت في البداية %6 ووصلت في الاستمارة الثانية الى %27 لان الطلاب اصبحوا متمكنين اكثر من بناء معادلات جبرية وتبسيطها، ايضا حصل تغيير وارتفاع ايجابي بنسبة الطلاب اللذين استطاعوا بناء تعابير جبرية صحيحه ووصلوا لحل جزئي صحيح، اخطائهم كانت اما في التبسيط او التعويض، كانت نسبتهم في الاستمارة الاولى %33 لترتفع في الاستمارة الثانية وتصل الى %44. وفئة الحل الخاطئ التي تضم مشاكل في بناء التعابير الجبرية والمعادلات الجبرية الصحيحة ايضا انخفضت فكانت في الاستمارة الاولى %33 اما في الاستمارة الثانية %19. نتائج امتحان ت تظهر ان معدل الطلاب في الامتحان بعد وحدة التدخل ((*M=0.48,* *SD=0.38* اعلى من معدل الطلاب قبل وحدة التدخل (*M=0.23, SD=0.31*) والاختلاف ذا دلالة احصائية (*t(30)=5.3 p<0.001*).

* 1. **التغيير في دافعية الطلاب نحو تعلم الرياضيات**

ووفقا لنتائج اختبار ت وجد أن معدل الدافعية قبل وحدة التدخل اقل (M=46.31, SD=3.95) من معدل الدافعية بعد وحدة التدخل ((M=78.05, SD=4.31، t (30)=27.04 , p< .001 أي ان الفروق ذات دلالة إحصائية، من هنا تم دحض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة لسؤال البحث التي تنص على انه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في معدل الدافعية للطلبة قبل وبعد وحدة التعلم وفق الطريقة السنغافورية.

* 1. **اسباب التغيير في دافعية الطلاب نحو تعلم الرياضيات**

دلت النتائج الكمية التي استخلصت من بند 4.3 الى تغيير في دافعية الطلاب نحو تعلم الرياضيات، لذلك كان من الضروري تتبع هذا التغيير لذلك اجريت مقابلات مع اربعة مجموعات مختلفة، المجموعة الاولى ضمت طالبين تميزا بعدم التقدم في الحل الجبري واظهرا في الاستمارة "ب-2"حل جبري خاطئ او عدم حل، وعدم التغيير في الدافعية نحو تعلم الرياضيات ظهر ذلك من خلال اجاباتهم في الاستمارة أ، المجموعة الثانية ضمت طالبين تميزا بتقدم في الحل الجبري ظهر ذلك من خلال الاستمارة "ب-2" وعدم تغيير في الدافعية لديهم نحو تعلم الرياضيات ظهر ذلك في الاستمارة أ، المجموعة الثالثة فضمت ثلاثة طلاب تميزوا بتغيير في الدافعية نحو التعلم ظهر ذلك من خلال الاستمارة أ وعدم التقدم بالحل الجبري والذي تميز اما بعدم الحل او حل جبري خاطئ وظهر ذلك في الاستمارة" ب-2"، اما المجموعة الرابعة فتميز افرادها الثلاثة بتغير في الدافعية نحو التعلم وتقدم في الحل الجبري ظهر ذلك من خلال الاستمارات "أ "و "ب-2". في جدول 10ستعرض نتائج المقابلات التي اجريت مع الطلاب، والتغيير الذي تم على دافعية الطلاب نحو تعلم الرياضيات ويحدد باي فئة من فئات الدافعية تغير لديهم نحو تعلم الرياضيات.

جدول 10: الثيم وامثلة من الطلاب في المجموعات المختلفة خلال المقابلات

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | مجموعة " عدم التقدم في الحل وعدم تغيير في الدافعية" | مجموعة " التقدم في الحل وعدم تغيير في الدافعية" | مجموعة " عدم التقدم في الحل و تغيير في الدافعية" | مجموعة " التقدم في الحل وتغيير في الدافعية" |
| الاستمتاع بتعلم الرياضيات | عدم الاستمتاع بتعلم الرياضيات "انا لا احب الرياضيات ابدا" | عدم الاستمتاع في الرياضيات ولكن بشكل جزئي  "ليس دائما، الرياضيات موضوع غير شيق" | الاستمتاع بالرياضيات "بحب الرياضيات وبتمنى احل صح بس بتزبطش" | الاستمتاع بالرياضيات من جديد صرت احس اني بحبه |
| استقلالية الطالب خلال حصة الرياضيات، كيف يود ان تدرس الحصة ( ازواج/ مجموعات/ افراد) | عدم الاهتمام بكيفية كريقة التعليم "بفرقش معي، اصلا منا بحلش" | استقلالية جزئية "احل لحالي افضل، بس لما عندي مشكلة بسألها عادي" | عدم الاستقلالية "لا بحب بمجموعة او مع المعلمة احسن" | استقلالية تامة "بحب اجرب لحالي عشان افحص اذا فاهمه" |
| الدوافع لتعلم الرياضيات | دوافع خارجية "بحب اوخذ علامات من اجل امي بس بقدرش" | دوافع خارجية "اهلي بحبوا اوخذ علامات انا بتفرقش معي" | دوافع داخلية وخارجية عشان "الكل، عشاني وعشان اهلي وعشان المعلمة. بحب الكل يكون مبسوط مني" | دوافع داخلية "عشان حالي وعشان اقدر اتعلم اللي بدي إياه." |
| تاثير طريقة النمذجة السنغافورية؟ | عد م التاثير "ولا اشي شو بعرفني مستطيلات منرسمها " | تاثير إيجابي لطريقة النمذجة السنغافورية "حلوه الصراحة، هي انه ارسم المعطيات بالمستطيلات بدون متغير فهمتني اشي بالذات لما اعوض" | تاثير إيجابي لطريقة النمذجة السنغافورية "الصراحة حبيتها، طريقة جديدة وحلوه انه نرسم مستطيلات وهاي المستطيلات بتكون احسن من المتغيرات" | تاثير إيجابي لطريقة النمذجة السنغافورية "حسيتها اسهل واريح هي طريقة مبسطة اكتر من المتغيرات" |
|  |  |  |  |  |

في المجموعة الاولى- مجموعة عدم التغيير في الدافعية نحو تعلم الرياضيات وعدم التقدم في الحل الجبري- فالطلاب في موقف الحياد من موضوع الرياضيات ككل ومن المسائل الكلامية بالذات ولم يلمس أي تغيير عليهم سواء بالحل الجبري او بالدافعية نحو تعلم الرياضيات ، فعدم التغيير في الحل الجبري ادى الى عدم تغيير في الدافعية نحو تعلم الرياضيات لديهم. اما المجموعة الثانية- مجموعة عدم التغيير في الدافعية نحو تعلم الرياضيات والتقدم في الحل الجبري- فنرى تحسن في حلهم للمسائل الكلامية وفي بناء تعابير ومعادلات جبرية وتبسيطها بصورة صحيحة ولكن الدافعية لديهم نحو تعلم الرياضيات لم تتغير بالأخص في فئة التنظيم الخارجي والداخلي. والمجموعة الثالثة- مجموعة تغيير في الدافعية نحو تعلم الرياضيات وعدم التقدم في الحل الجبري- فنرى ان هذه المجموعة من الطلاب لديها الرغبة في تعلم الرياضيات ولكن صعوبات التعلم لديهم تمنعهم من التوصل للحل الرياضي الصحيح، ولكن الدافعية لديهم نحو تعلم الرياضيات تجعلهم دائمي المحاولة للحل حتى وان كان حلهم غير صحيح. واخيرا المجموعة الرابعة- مجموعة التغيير في الدافعية نحو تعلم الرياضيات والتقدم في الحل الجبري- فهي المجموعة الراضية عن نفسها وعن ادائها وذلك يتمثل بالإنجاز الذي حققوه خلال فترة العمل بالطريقة السنغافورية، هذه الفئة اظهرت دافعية عالية نحو تعلم الرياضيات عندما حصلت على اجوبة صحيحة للمسائل.

1. **النقاش والتوصيات**

هدف البحث هو فحص نجاعة طريقة التمثيل السنغافورية في تخطي الصعوبات في بناء التعبير الجبري، وتبسيطه والتقدم في حل المسائل الكلامية التي تتطلب حل جبري، لدى طلاب الصف العاشر وزيادة الدافعية لديهم نحو تعلم الرياضيات، هذا الفصل يتضمن مناقشة النتائج التي تم التوصل اليها بعد إجراء المعالجات الإحصائية الملائمة لكل ادوات التحليل التي استخدمت لخدمة هذا البحث.

اشارت النتائج الى نجاعة طريقة النمذجة السنغافورية ومساهمتها في تخطى صعوبات الطلاب في بناء النموذج الرياضي وتبسيطه، ظهرت هذه النتائج اولا من خلال نتائج الوحدة التعليمية التي ظهر من خلالها أن نسبة الطلاب الذين تمكنوا من حل المسائل الكلامية بالطريقة السنغافورية قد ارتفعت بصورة عالية جدا، حيث انه في اللقاء الاول لم يتمكن أي طالب من الوصول الى الحل الصحيح، ومع الاستمرار بتعليم وحدة التدخل طرأ تحسن ملحوظ خلال اللقاءات لتتغير النسبة وترتفع الى 60% من الطلاب القادرين على حل المسائل بصورة سليمة. كذلك فئة عدم الحل خلال اللقاء الاول كانت %50، وانخفضت خلال اللقاءات واصبحت في اللقاء السادس%4، وكذلك باقي الفئات حصل عليها تغيير ايجابي خلال اللقاءات ففئة الحل الجزئي ارتفعت نسبة الطلاب اللذين حلوا حلا جزئيا وتعتبر هذه النتيجة نتيجة ايجابية بسبب ان عدد كبير من الطلاب المنتمين لهذه الفئة في اللقاءات الاولى كانوا من ضمن فئات عدم الحل او الحل الخاطئ. وهذه النتائج تتفق مع نتائج بحث (Tek Hong Kho & et al., 2014) فقد اتفق الباحثين بان تمثيل المشكلة بواسطة طريقة النمذجة له أهمية بمراحل فهم وحل المشكلة، كطلاب يرسمون، يفكرون، يميزون، يناقشون النماذج فهم ينخرطون في بناء تفسير المعنى، تفكير رياضي، مراقبة مرحلة تفكيرهم، اضافة الى التنظيم الذاتي لتعليمهم يتيح الفرصة لتعميق الفهم لديهم.

كما وظهرت نجاعة طريقة التمثيل السنغافوري من خلال نتائج الاستمارة "ب-1" و" ب -2"، حيث يتضح التأثير الايجابي لهذه الطريقة، وضح ذلك في التغيير الذي حصل في نسب حلول الطلاب الكلي من الاستمارة الاولى الى الاستمارة الثانية. مثلا فئة عدم الحل كانت %28 من الطلاب في الاستمارة الاولى لتتغير وتنخفض ل %10 في الاستمارة الثانية، اما فئة الحل الصحيح فكانت في البداية %6 ووصلت في الاستمارة الثانية الى %27 لان الطلاب اصبحوا متمكنين اكثر من بناء معادلات جبرية وتبسيطها، ايضا حصل تغيير وارتفاع ايجابي بنسبة الطلاب اللذين استطاعوا بناء تعابير جبرية صحيحه ووصلوا لحل جزئي صحيح، اخطائهم كانت اما في التبسيط او التعويض، كانت نسبتهم في الاستمارة الاولى %33 لترتفع في الاستمارة الثانية وتصل الى %44. وفئة الحل الخاطئ التي تضم مشاكل في بناء التعابير الجبرية والمعادلات الجبرية الصحيحة ايضا انخفضت فكانت في الاستمارة الاولى %33 اما في الاستمارة الثانية %19. وهذه النتيجة تدعم ما قاله موما Mumma, 2012) ) "ان استخدام الرسوم استراتيجية فعاله في تعليم وتعلم الرياضيات وخصوصا في حل المشكلات الرياضية والرسوم تتيح الفرصة لإدخال مفاهيم، وزيادة فهم، إثبات نتائج. وبالتالي فإنها مجموعة من الادوار المهمة في الممارسة الرياضية"، وايضا يوجد توافق بين نتائج الاستمارة الثانية ونتائج خاو (Kho, 2009) " النماذج تتيح للطلاب بان يصوروا مبنى منطقي للمشكلة وللعلاقات الكمية في المسألة الكلامية." وهذه النتيجة ايضا يدعمه بيفيرلي (Beverlyj, 2003) ، ان النمذجة السنغافورية اداه مرنه، قوية وجذابة للطلاب لتعزيز مهاراتهم في حل المشكلات.

وتشير النتائج ايضا الى ان تعامل الطلاب مع المسائل الكلامية اصبح اقل صعوبة، فنجد ان نسبة الطلاب القادرين على بناء معادلات جبرية وحلها حلا صحيحا في الاستمارة "ب-1" كان %6 اما في الاستمارة "ب-2" فكان %37، كما ان نسبة الطلاب الذين كانت لهم محاولات جزئية صحيحة للحل ( هذه المجموعة من الطلاب يستطيعون بناء معادلات جبرية صحيحة ولديهم صعوبة في التبسيط او التعويض) أيضا وجد تفاوت بين النتائج، ففي الاستمارة "ب-1" كانت %33 اما في الاستمارة "ب-2" فأصبحت %54، وهذا ما توصل اليه جام و بيدنارز (Jam & Bednarz, 1996) بان حل المشكلات يعتمد على التفكير الجبري فنجد ان المعادلة هي الاداة المناسبة، ولبناء المعادلة المناسبة اهمية كبيره، وبالإضافة لذلك فالنتائج تتفق مع نتائج Ng, 2001) Kho, 1987; Yeo & Lim, 2009; Fong, 1994;)، حيث اتفقوا بان النماذج تتيح المجال للطلاب بان يفهموا المبنى المنطقي للمشكلة وللعلاقات الكمية في المسألة الكلامية. كما وتشير نتائج بحث سان (Sun, 2013) "إن تمثيل العلاقات الكمية بطرق مختلفة لا يساعد الطلاب فقط في تطوير فهم اعمق للرياضيات، ولكن يساعدهم في تطوير مرونة استخدام المعادلات لحل مسائل تطبيقية".

ومن خلال النتائج ايضا يلمس التغير والاختلاف في حلول الطلاب وفق طريقة النمذجة السنغافورية خلال الوحدة التعليمية، حيث ان الاختلاف في كيفية الرسم، النسبة الاعلى لرسم المستطيلات الذي كان يحتوي جميع مراحل الحل في المسألة بلغت نسبة الطلاب الذين استخدموا هذا الرسم %38، اما نسبة الطلاب الذين اتبعوا استراتيجية رسم مستطيلات ملائم لجميع مراحل الحل مع تحديد وشرح لخطوات ومراحل الحل فبلغت %17، اما بالنسبة للطلاب الذين قاموا بتمثيل المسألة برسمة مستطيلات ضعيفة فهي %10 وهذه المجموعة من الطلاب اتبعوا استراتيجية رسم مستطيلات فقط، ولم يتعامل مع معطيات المسألة وهذه النتيجة تدعم نتيجة جيوبري ودرايفرس (Jupri, & Drijvers, 2016)، "إن اهم خاصيه في طريقة التمثيل السنغافوري هي أنه يدعم استكشاف وتطور العمليات "فعل" و "تراجع" في الرياضيات، لأنه عندما يتم التعرف على بنية المشكلة، قد يتم بناؤها على التمثيل الرسمي لهذه العلاقة، ويمكن للطلاب بناء المعاني الشخصية عن طريق استخدام طريقة التمثيل السنغافوري وهو مفيد بشكل خاص للمسائل التي تتعلق بالمقارنات، حساب جزء من كل، نسبة وتناسب."

وبالنسبة للدافعية نحو تعلم الرياضيات فوجدت علاقة متبادلة بين التحصيل والدافعية لتعلم الرياضيات، اذ ان التحصيل المرتفع يشعر الطلاب بالتفوق والنجاح ويشجعهم ويزيد ثقتهم بنفسهم، مما يزيد الدافعية نحو تعلم الرياضيات، وهذا ما لمسته الباحثة في استمارة الدافعية نحو تعلم الرياضيات الاستمارة "أ"، حيث طرأ تحسن كبير على المتوسط الحسابي لنفس الاستمارة وبما ان المتوسط الحسابي في المرة الثانية (78.05) اكبر من المتوسط الحسابي في المرة الاولى (46.31)، فهذا التأثير الايجابي لطريقة النمذجة السنغافورية على دافعية الطلاب نحو تعلم الرياضيات وهذا يتفق مع تيك هونج جاو ( et al., 2014& (Kho Hong "من الضروري دمج طريقة النمذجة مع النموذج الرياضي لمساعدة الطلاب على تطوير كفاءتهم وثقتهم في استخدام والتعامل مع التعبير الجبري والذي يعتبر مهاره اساسية في المرحلة الثانوية"، وايضا توافقت النتائج مع جاكوبا وامبوروس (Jacoba & Ambrose, 2009)، هذه المتعة تحفزهم وتدفعهم للشعور بالثقة والحماس بأن يحلوا مسائل أكثر.

فزيادة الدافعية لديهم نحو تعلم الرياضيات تساعد الطلاب على مواجهة الصعوبات التعليمية وهذا ما اشار اليه جود ولافجين Good & Lavigne, 2017(، فبدون الدافعية نحو تعلم الرياضيات لن يبذل الطالب أي جهد في سبيل تعلمه، حتى وإن امتلك القدرة على الدراسة فالدافعية إحدى مبادئ التعلم الجيد والفهم والتحصيل .واتفق معهم ايضا بوجدان (Bogdan, 2013)،حيث ادعى ان الدافعية تدفع الفرد نحو بذل مزيد من الجهد والطاقة لتعلم مواقف جديدة، أو حل المشكلات التي تواجهه.

واخيرا من خلال المقابلات التي اجريت مع الطلاب بعد العملية التعليمية بغرض التعمق اكثر في التغيير الذي طرأ على دافعيتهم لتعلم الرياضيات، وجد انه في المجموعة الاولى- مجموعة عدم التغيير في الدافعية نحو تعلم الرياضيات وعدم التقدم في الحل- فالطلاب في موقف الحياد من موضوع الرياضيات ككل ومن المسائل الكلامية بالذات ولم يلمس أي تغيير عليهم سواء بالحل الجبري او بالدافعية نحو تعلم الرياضيات، فعدم التغيير في الحل الجبري ادى الى عدم تغيير في الدافعية لديهم نحو تعلم الرياضيات. اما المجموعة الثانية- مجموعة عدم التغيير في الدافعية نحو تعلم الرياضيات والتقدم في الحل- فنرى تحسن في حلهم للمسائل الكلامية وفي بناء تعابير ومعادلات جبرية وتبسيطها بصورة صحيحة ولكن الدافعية لديهم نحو تعلم الرياضيات لم تتغير بالأخص في فئة التنظيم الخارجي والداخلي. والمجموعة الثالثة- مجموعة تغيير في الدافعية نحو تعلم الرياضيات وعدم التقدم في الحل- فنرى ان هذه المجموعة من الطلاب لديها الرغبة في تعلم الرياضيات ولكن صعوبات التعلم لديهم تمنعهم من التوصل للحل الرياضي الصحيح، ولكن الدافعية لديهم نحو تعلم الرياضيات تجعلهم دائمي المحاولة للحل حتى وان كان حلهم غير صحيح. واخيرا المجموعة الرابعة- مجموعة التغيير في الدافعية والتقدم في الحل- فهي المجموعة الراضية عن نفسها وعن ادائها وذلك يتمثل بالإنجاز الذي حققوه خلال فترة العمل بالطريقة السنغافورية، هذه الفئة اظهرت دافعية عالية نحو تعلم الرياضيات عندما حصلت على اجوبة صحيحة للمسائل. وهذه النتائج تتوافق مع نتائج بحث ديسيمون ( (Desimone, 2009حيث قال "لان للدافعية دور هام في التعلم، فتعلم الرياضيات يحتاج الى ان تكون للفرد دافعية نحوها، وذلك لما تحتاج من فهم، تفكير وحل مشكلات، لذلك لابد من استثارة دافعية الطلاب لتعلم الرياضيات اثناء حصص الرياضيات والاستمرار في البحث والتعلم وتغيير سلوكهم نحو الافضل". وايضا النتائج تتفق مع بحث كابلان وآشور (Kaplan & Ashor, 2001)حيث قالا بان "أهمية استثارة دافعية المتعلم في حصص الرياضيات، وتهيئة بيئة أكثر إيجابية للتعلم، وأهمية إثارة المعلم لدافعية المتعلم داخل الصف مما يساعد على إقبال الطلاب على التعلم لتساعد في رفع مستوى الثقة بالنفس، ومن هنا فمن الضروري رفع دافعية الإنجاز والثقة بالنفس، ليتسنى رفع مستوى تحصيل الطلاب التعليمي".

في ضوء ما اتى به البحث من نتائج، فإن الباحثة توصى بما يلي:

1. تبني وتطبيق طريقة التمثيل السنغافورية داخل الصفوف لما لها من اثر ايجابي على حلول الطلاب وتخطي العقبات الرياضية.
2. ضرورة تبني واستخدام، طريقة النمذجة السنغافورية في جميع المراحل التعليمية.
3. عمل ابحاث اخرى على استخدام طريقة النمذجة السنغافورية في المدراس بجميع المراحل التعليمية.
4. عمل ابحاث شاملة وبشكل اوسع على استخدام طريقة النمذجة السنغافورية بحيث يمكن تعميم نتائجها.
5. تدريب المعلمين على استخدام طريقة النمذجة السنغافورية في صفوفهم لما لها من اثر ايجابي على حلول الطلاب وتخطي العقبات الرياضية وزيادة الدافعية نحو تعلم الرياضيات.