

جامعة النجاح الوطنية
كلية الدراسات العليا

عمليات ما وراء المعرفة في تعلم الاقتران التربيعي
بمساعدة جيوجبرا لطلبة صف عاشر في محافظة سلفيت
(دراسة نوعية)

إعداد

مرام عبد المجيد صالح

إشراف

أ. د. وجيه ضاهر

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في أساليب
تدريس الرياضيات بكلية الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

2019

عمليات ما وراء المعرفة في تعلم الاقتران التربيعي
بمساعدة جيوجبرا لطلبة صف عاشر في محافظة سلفيت
(دراسة نوعية)

إعداد

مرام عبد المجيد محمد صالح

نوقشت هذه الرسالة بتاريخ 2019/3/24 م، وأُجيزت.

أعضاء لجنة المناقشة

1- أ.د. وجيه ضاهر / مشرفاً رئيساً

2- د. علاء الخليلي / ممتحناً خارجياً

3- د. سهيل صالحة / ممتحناً داخلياً

التوقيع

.....

.....
.....

الإهداء

إلى نور عينيّ، عزيزيّ، أطل الله بقاءهما وكللهما تاجاً على مرّ الزمان.... أبي وأمي

إلى الذين أشدُّ بهم ظهري... إلى الذين هم أُملي وحياتي... إخوتي وأخواتي

إلى مَنْ سهر على راحتي وتقدمي ونجاحي... إلى مَنْ مدَّ لي يد العون وشاركني

أفراحي وأحزاني... زوجي الحبيب هيثم

إلى صاحبة القلب الكبير... حماتي

إلى مَنْ كُنَّ يَضُنُّ لي الطريق... صديقاتي

إلى كلّ مَنْ علمني حرفاً وأنار لي طريق العلم والمعرفة... أساتذتي.

إلى كلّ مَنْ كان له وقفة معي في هذه الحياة... اليهم وإلى كلّ مَنْ سقط ذكره

سهواً... أهدي عملي هذا.

مرام صالح

الشكر والتقدير

(وما توفيقى إلا بالله)

صدق الله العظيم

أتقدم بجميل الشكر والعرفان لله عز وجل أولاً، ولكل من مدّ لي يد العون وأرشدني الى الطريق السليم لإنجاز هذه الدراسة تالياً.

كما أتقدم بالشكر الجزيل والتقدير إلى أستاذي المشرف على هذه الدراسة، البروفسور وجيه ضاهر الذي لم يثنّ عليّ بكل ما احتجت إليه من معلم ناصح أمين، والذي لولا متابعته وتوجيهاته ما رأيت هذه الدراسة النور، فجزاه الله خيراً.

وأقدم بجزيل الشكر والتقدير للأساتذة أعضاء لجنة المناقشة.

ولا يفوتني أن أتقدم بجزيل الشكر والعرفان إلى كل من مدّ لي يد العون في إتمام هذه الدراسة، وخاصة الأساتذة الذين قاموا بتحكيم أدوات الدراسة، وإدارة مدرسة ذكور بديا الثانوية/سلفيت لما بذلوه من جهد لإنجاح تطبيق هذه الدراسة.

إليهم جميعاً، وإلى من سقط من الذاكرة سهواً أتقدم بجزيل الشكر والتقدير.

الإقرار

أنا الموقعة ادناه مقدمة الرسالة التي تحمل عنوان:

عمليات ما وراء المعرفة في تعلم الاقتران التربيعي
بمساعدة جيوجبرا لطلبة صف عاشر في محافظة سلفيت
(دراسة نوعية)

Metacognitive Processes in Learning the Quadratic Function with GeoGebra of Tenth Grade Students in Salfit Governorate (A qualitative study)

أقر بأن ما اشتملت عليه هذه الرسالة إنما هو نتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت
الإشارة إليه حيثما ورد، وأن هذه الرسالة ككل، أو أي جزء منها لم يقدم من قبل لنيل أية درجة
علمية أو بحث علمي، أو بحثي لدى أية مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى.

Declaration

The work provided in this thesis, unless otherwise referenced, is the
researcher's own work, and has not been submitted elsewhere for any other
degree or qualification.

اسم الطالب: مرام عبد المجيد صالح Student's Name:

التوقيع: Maram. Saleh Signature:

التاريخ: 2019/03/24 Date:

قائمة المحتويات

الصفحة	الموضوع
ج	الإهداء
د	الشكر والتقدير
هـ	الإقرار
و	قائمة المحتويات
ط	قائمة الجداول
ي	قائمة الصور
ك	قائمة الاشكال
ل	قائمة الملاحق
م	الملخص
1	الفصل الأول: مشكلة الدراسة وأهميتها
2	مقدمة الدراسة
3	مشكلة الدراسة
4	أهداف الدراسة
4	أهمية الدراسة
5	أسئلة الدراسة
6	مصطلحات الدراسة
6	محددات الدراسة
7	الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة
8	الإطار النظري
18	الدراسات السابقة
23	الفصل الثالث: منهجية الدراسة
24	منهج الدراسة
24	إطار الدراسة
24	المشتركون في الدراسة
25	أدوات جمع البيانات
26	طريقة تحليل المعطيات

الصفحة	الموضوع
34	الفصل الرابع: نتائج الدراسة
38	تحليل الحدث الأول: تمثيل الاقترانات باستخدام الجيوبجيرا والانسحاب على محور الصادات للمجموعة الأولى حسب عمليات ما وراء المعرفة، عدد الجمل لكل طالب خلال الحدث، اتجاه الجمل لكل طالب خلال الحدث، دائرة ما وراء المعرفة
45	تحليل الحدث الأول: تمثيل الاقترانات باستخدام الجيوبجير والانسحاب على محور الصادات للمجموعة الثانية حسب عمليات ما وراء المعرفة، عدد الجمل لكل طالب خلال الحدث، اتجاه الجمل لكل طالب خلال الحدث، دائرة ما وراء المعرفة
50	تحليل الحدث الثاني: تمثيل الاقترانات باستخدام الجيوبجيرا والانسحاب على محور السينات للمجموعة الأولى حسب عمليات ما وراء المعرفة، عدد الجمل لكل طالب خلال الحدث، اتجاه الجمل لكل طالب خلال الحدث، دائرة ما وراء المعرفة
54	تحليل الحدث الثاني: تمثيل الاقترانات باستخدام الجيوبجيرا والانسحاب على محور السينات للمجموعة الثانية حسب عمليات ما وراء المعرفة، عدد الجمل لكل طالب خلال الحدث، اتجاه الجمل لكل طالب خلال الحدث، دائرة ما وراء المعرفة
59	تحليل الحدث الثالث: تمثيل الاقترانات باستخدام الجيوبجيرا والانعكاس حول محور السينات للمجموعة الأولى حسب عمليات ما وراء المعرفة، عدد الجمل لكل طالب خلال الحدث، اتجاه الجمل لكل طالب خلال الحدث، دائرة ما وراء المعرفة
62	تحليل الحدث الثالث: تمثيل الاقترانات باستخدام الجيوبجيرا والانعكاس حول محور السينات للمجموعة الثانية حسب عمليات ما وراء المعرفة، عدد الجمل لكل طالب خلال الحدث، اتجاه الجمل لكل طالب خلال الحدث، دائرة ما وراء المعرفة
67	تحليل الحدث الرابع: تمثيل الاقترانات باستخدام الجيوبجيرا والانعكاس حول محور الصادات للمجموعة الأولى حسب عمليات ما وراء المعرفة، عدد الجمل لكل طالب خلال الحدث، اتجاه الجمل لكل طالب خلال الحدث، دائرة ما وراء المعرفة
71	تحليل الحدث الرابع: تمثيل الاقترانات باستخدام الجيوبجيرا والانعكاس حول محور الصادات للمجموعة الثانية حسب عمليات ما وراء المعرفة، عدد الجمل لكل طالب خلال الحدث، اتجاه الجمل لكل طالب خلال الحدث، دائرة ما وراء المعرفة
74	الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات
75	مناقشة عمليات ما وراء المعرفة التي يقوم بها طلبة الرياضيات في الصف العاشر أثناء حل مشكلات رياضية في موضوع الاقتران التربيعي في بيئة تكنولوجية

الصفحة	الموضوع
95	الاستنتاجات
98	التوصيات
99	قائمة المصادر والمراجع
107	الملاحق
b	Abstract

قائمة الجداول

الصفحة	المحتوى	رقم الجدول
39	عدد الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن المجموعة الأولى بالنسبة لكل واحدة من مهارات ما وراء المعرفة بما يتعلق بموضوع الانسحاب على محور الصادات	جدول (1)
46	عدد الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن المجموعة الثانية بالنسبة لكل واحدة من مهارات ما وراء المعرفة بما يتعلق بموضوع الانسحاب على محور الصادات	جدول (2)
51	عدد الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن المجموعة الأولى بالنسبة لكل واحدة من مهارات ما وراء المعرفة بما يتعلق بموضوع الانسحاب على محور السينات	جدول (3)
55	عدد الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن المجموعة الثانية بالنسبة لكل واحدة من مهارات ما وراء المعرفة بما يتعلق بموضوع الانسحاب على محور السينات	جدول (4)
59	عدد الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن المجموعة الأولى بالنسبة لكل واحدة من مهارات ما وراء المعرفة بما يتعلق بموضوع الانعكاس حول محور السينات	جدول (5)
63	عدد الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن المجموعة الثانية بالنسبة لكل واحدة من مهارات ما وراء المعرفة بما يتعلق بموضوع الانعكاس حول محور السينات	جدول (6)
68	عدد الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن المجموعة الأولى بالنسبة لكل واحدة من مهارات ما وراء المعرفة بما يتعلق بموضوع الانعكاس حول محور الصادات	جدول (7)
72	عدد الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن المجموعة الثانية بالنسبة لكل واحدة من مهارات ما وراء المعرفة بما يتعلق بموضوع الانعكاس حول محور الصادات	جدول (8)

قائمة الصور

الصفحة	المحتوى	رقم الصورة
36	كتابة الطالب للاقتران التربيعي X^2 باستخدام برنامج الجيوبجبرا	صورة (1)
36	يشير الطالب الى الاقتران المطلوب رسمه باستخدام برنامج الجيوبجبرا X^2+2	صورة (2)
38	النتيجة التي توصلت إليها مجموعة (1) باستخدام برنامج الجيوبجبرا في الحدث الأول	صورة (3)
44	النتيجة التي توصلت إليها مجموعة (2) باستخدام برنامج الجيوبجبرا في الحدث الأول	صورة (4)
49	يشير الطالب إلى الاقتران المطلوب رسمه باستخدام برنامج الجيوبجبرا	صورة (5)
58	النتيجة التي توصلت إليها مجموعة (1) باستخدام برنامج الجيوبجبرا في حدث (3)	صورة (6)
67	النتيجة التي توصلت إليها مجموعة (1) باستخدام برنامج الجيوبجبرا في حدث (4)	صورة (7)

قائمة الأشكال

الصفحة	المحتوى	رقم الشكل
32	واجهة برنامج جيوجبرا	شكل (1)
86	دائرة ما وراء، حدث 1، مجموعة 1	شكل (2)
87	دائرة ما وراء، حدث 1، مجموعة 2	شكل (3)
88	دائرة ما وراء، حدث 2، مجموعة 1	شكل (4)
89	دائرة ما وراء، حدث 2، مجموعة 2	شكل (5)
90	دائرة ما وراء، حدث 3، مجموعة 1	شكل (6)
92	دائرة ما وراء، حدث 3، مجموعة 2	شكل (7)
93	دائرة ما وراء، حدث 4، مجموعة 1	شكل (8)
94	دائرة ما وراء، حدث 4، مجموعة 2	شكل (9)

قائمة الملاحق

الصفحة	الملحق	رقم الملحق
108	المادة التدريبية لتعليم الطلبة موضوعي (تمثيل الاقترانات باستخدام الانسحاب، تمثيل الاقترانات باستخدام الانعكاس) باستخدام برنامج الجيوبجبرا	ملحق (1)
122	اختبار باستخدام برنامج الجيوبجبرا ضمن تمثيل الاقترانات باستخدام التحويلات الهندسية	ملحق (2)
124	قائمة أعضاء لجنة تحكيم المادة التدريبية	ملحق (3)
125	كتاب طلب تسهيل مهمة للبدء بتطبيق الدراسة	ملحق (4)
126	كتاب تسهيل مهمة بالموافقة على تطبيق الدراسة	ملحق (5)

عمليات ما وراء المعرفة في تعلم الاقتران التربيعي
بمساعدة جيوجبرا لطلبة صف عاشر في محافظة سلفيت
(دراسة نوعية)

اعداد

مرام عبد المجيد صالح

اشراف

أ. د. وجيه ضاهر

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على عمليات ما وراء المعرفة لطلبة الصف العاشر في تعلم الاقتران التربيعي بمساعدة جيوجبرا، بالاعتماد على تحليل أحداث الطلاب وقيامهم بأفعال ما وراء المعرفة من خلال تحليل كيمي وكمي. وأجابت الدراسة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما هي عمليات ما وراء المعرفة التي يقوم بها طلبة الرياضيات في الصف العاشر اثناء حل مشكلات رياضية في موضوع الاقتران التربيعي في بيئة تكنولوجية؟

قامت الباحثة باختيار المشتركين في الدراسة من طلبة الصف العاشر الأساسي من المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم في محافظة سلفيت، والذين كانت علاماتهم في الرياضيات كانت 80 فما فوق. وتم تقسيم المشتركين الى مجموعتين، كل مجموعة تتكون من ثلاثة طلاب، وقامت الباحثة بتعليمهم وحدة الاقترانات، والتي أعدت مسبقاً، وأخذ بعين الاعتبار أن تكون ملائمة لتشجيع استخدام عمليات ما وراء المعرفة باستخدام برنامج جيوجبرا (Geogebra).

وتم تصوير فيديو استخدام المجموعتين لعمليات ما وراء المعرفة والتفكير بصوت عالٍ، ثم قامت الباحثة بتفريغ تعليم الطلبة للأحداث، ثم تحليل الأحداث ونتائج التجربة بالاعتماد على تحليل كيمي وكيمي.

أظهرت نتائج البحث أن الطلبة قاموا بعمليات مختلفة لما وراء المعرفة، منها: ترميز، تخطيط، تجزئة الحل، تمثيل، مراقبة، اختيار استراتيجيات، تقييم، اقتراح حلول أخرى. وبناء على النتائج التي تم التوصل لها تشير الباحثة الى التوصيات التالية، مؤكدة على أهميتها وضرورة الأخذ بها للارتقاء بمستوى أداء الطلبة في الرياضيات:

ضرورة اعتماد استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس وتعلم الرياضيات، وإعطاء الطلبة الوقت الكافي لممارسة عمليات ما وراء المعرفة، حيث تساعد المتعلم على أن يخطط ويراقب ويقوم ويسيطر على تعلمه الخاص. كما توصي الباحثة بالإعتماد على برنامج الجيوبجرا في تدريس وتعلم مادة الرياضيات في المدارس، حيث يتيح هذا البرنامج للطلبة أثناء تنفيذ الأنشطة رؤية المفاهيم والأفكار الرياضية التي كان يسمعون ويتخيلونها قبل استخدام التكنولوجيا في تدريس وتعلم الرياضيات.

كذلك توصي الباحثة بإجراء المزيد من الدراسات الكيفية (النوعية) حول موضوع عمليات ما وراء المعرفة باستخدام برنامج الجيوبجرا، في المراحل الابتدائية والثانوية، وهذا سيخدم معلمي الرياضيات في تعليمهم وطلاب الرياضيات في تعلمهم للرياضيات.

الفصل الأول

مشكلة الدراسة وأهميتها

- مقدمة الدراسة
- مشكلة البحث
- أهداف البحث
- أهمية البحث
- سؤال البحث
- مصطلحات البحث
- محددات الدراسة

الفصل الأول

مشكلة الدراسة وأهميتها

مقدمة الدراسة:

لم يعد مقبولا أن يقتصر دور المعلم على تقديم حلول للمشكلات، والمسائل، والقضايا؛ بل ولم يعد كافيا أن يقتصر دوره على دفع الطلبة للتفكير في الحل؛ لأن هناك دورا أهم من ذلك ينتظر المعلم والمتعلم، ويُعدُّ شرطا لعملية التعلم الفعال، وهو تشجيع الطالب على طرق التفكير الموصلة للحلول، وتحفيزهم للتفكير في التفكير.

تتضمن عمليات ما وراء المعرفة الوعي بالتفكير، ويتضمن الوعي قدرة الفرد على معرفة ما يعرف، وما لا يعرف، أي قدرته على التخطيط والوعي بالخطوات التي يجب أن يتخذها للتوصل الى حل للمشكلة التي يفكر فيها، وقدرته على تقييم كفاءة تفكيره (عطية، 2009).

اختار ليستر أن يدرج ما وراء المعرفة في قائمته للأسئلة لأنه اعتقد اعتقادا راسخا بأن معرفة الشخص عن ادراكه الشخصي قبل حل المشكلة وبعدها، وكذلك قدرته في الحفاظ على الرقابة التنفيذية بما يتعلق بالرصد والتنظيم الذاتي ينبغي أن تؤثر بشكل كبير على الحل الناجح للمشاكل في الرياضيات. بالإضافة إلى المعرفة الرياضية والخبرة في توليد المهارات والتي تشكل "أداة" بيد الطالب، مثل فصل المعلومات ذات الصلة عن المعلومات غير ذات الصلة، والقدرة على استخدام مجموعة متنوعة من الاستدلالات تمثل العناصر المتبقية لأداء الرياضيات الناجح. (Lester, 1982).

ما وراء المعرفة مهمة في عملية حل مشكلة رياضية. ويفترض أن ما وراء المعرفة، بمعنى التنبؤ، لها دور فعال خلال المرحلة الأولى من حل المشاكل الرياضية، عندما يحاول الطالب حل المشاكل لبناء التمثيل المناسب للمشكلة. (Verschaffel, 1999).

يؤكد وانغ، هيرتيل والبرغ (Wang, Haertel & Walberg, 1993) على أهمية ما وراء المعرفة في إنجازات التعلم في الرياضيات. في تحليلهم للدراسات التجريبية على نجاح التعلم الرياضي المدرسي، يلاحظون أن ما وراء المعرفة تؤثر على إنجازات التعلم في الرياضيات.

بناء على ذلك تم تحليل هذه الدراسة بالاعتماد على عمليات ما وراء المعرفة، ترميز، تخطيط، تجزئة الحل، تمثيل، مراقبة، اختيار استراتيجيات، تقييم، اقتراح حلول أخرى.

مشكلة البحث:

تساعد عمليات ما وراء المعرفة المتعلم على فحص ممارساته التعليمية. بشكل محدد أكثر، هي تساعده في تقييم حله للمشاكل الرياضية وفحص هذا الحل والبحث عن حلول أكثر نجاعة. هذه العمليات يمكن ان تكون فردية او جماعية.

بشكل مفصل أكثر، أصبح الباحثون في تعليم الرياضيات ومنذ السبعينيات من القرن العشرين، (Flavell, 1976, 1979) مهتمين بمفهوم ما وراء المعرفة في حل المشكلات الرياضية. ومن القضايا التي اهتم بها الباحثون "هل يمكن تدريس حل المشكلات؟"، "ما هو دور الفهم في حل المشكلات؟"، و"ما هو دور السلوك ما وراء المعرفي في حل المشكلات؟" وقد أظهرت الدراسات الدولية حول حل المشاكل من قبل الطلبة في سياق تعليم الرياضيات أن الطلبة لم يؤدوا أداء جيداً في المهام التي تتطلب أكثر من خطوة واحدة. ظهر أيضاً أن معلمي الرياضيات يعانون من صعوبة في تخطيط وتنفيذ الدروس التي تبني مهارات حل المشكلات لدى الطلبة. كل هذا يدل على أثر عدم استعمال استراتيجيات ما وراء المعرفة من قبل طلبة ومعلمي الرياضيات، ومن هنا الحاجة الى ارشاد طلبة الرياضيات نحو استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة. التجربة الحالية تحاول ان تفعل ذلك حين تتعلم الطالبات موضوع الاقتران التريبي في بيئة تكنولوجية (برنامج جيوجبرا).

أهداف البحث:

يهتم البحث الحالي بجانب أساسي من تعلم الرياضيات وهو جانب ما وراء المعرفة. وقد بدأ الاهتمام بهذا الجانب من خلال كتابات شونفيلد (Schoenfeld, 1987) الذي كان من أوائل من سلط الضوء على أهمية ما وراء المعرفة لتعليم الرياضيات في تعليم وتعلم الرياضيات. وأكد شونفيلد أن ما وراء المعرفة لديها القدرة على زيادة معنى التعلم في الصفوف الدراسية للطلبة، بحيث يعزز التعرف على المعرفة ووفقاً لشونفيلد، يمكن أن ينظر إلى ما وراء المعرفة كمساهمة في تعلم الرياضيات و اكتساب المعرفة حول عمليات التفكير الخاصة، وتطوير أنشطة الرصد والتنظيم الذاتي. وفي كتابته حول تعلم التفكير الرياضي، طوّر شونفيلد نظرة عامة حول حل مشكلات، ما وراء المعرفة، واعطاء المعنى في الرياضيات. وفي تصوره للتفكير الرياضي، فإن ما وراء المعرفة، والمعتقدات، والممارسات الرياضية تلعب دوراً حاسماً في تعلم الطالب للرياضيات. ويهتم البحث الحالي بكل عمليات التفكير التي ذكرها شونفيلد والتي يقوم بها طلبة صف عاشر حين يتعلمون الاقتران التربيعي في بيئة تكنولوجية. ويفحص البحث تأثير استخدام عمليات ما وراء المعرفة التي يقوم بها طلبة الرياضيات في الصف العاشر أثناء حل مشكلات رياضية في موضوع تعلم الاقتران التربيعي في بيئة تكنولوجية.

أهمية البحث:

كان من أهم نتائج الأبحاث التربوية حول التعلم المدرسي في الثمانينات توثيق العمليات المعرفية التي تساعد على توجيه الطلبة من خلال مهام التعلم. بالإضافة الى ما تقدم، خلال العقود الثلاثة الماضية بذلت عدة محاولات لتطبيق نظرية ما وراء المعرفة على البيئات التعليمية. وقد وضع بالينزار وبراون (Palincsar and Brown, 1984) نظرية لتدريس المعرفة حول الاستراتيجيات، وتتطلب هذه النظرية إجراء "التدريس التبادلي" بحيث يقوم المدرسون والطلبة بالتناوب في تنفيذ استراتيجيات حل المشكلات. هنا، تتم العمليات الاستراتيجية للحل بشكل علني جداً، مع التعرض للكثير من نمذجة الاستراتيجيات وفرص ممارسة هذه التقنيات على مدى عدد من الدروس. الهدف من ذلك هو أن الطلبة يكتشفون فائدة استراتيجيات حل المشكلات، وأن

المعلمين يقومون بتحديد الاستراتيجيات والمعلومات المتعلقة بمصادر التعلم، بالإضافة إلى معلومات حول الزمان والمكان اللذين سيستعملون فيهما استراتيجيات معينة. كل هذا يبين أهمية تعليم الطلبة وحدات تعلم معتمدة على ما وراء المعرفة (Spiller & Ferguson, 2011)، الأمر الذي يجعل من المثير للاهتمام اجراء تجربة تعليم وحدات قائمة على ما وراء المعرفة في صف الرياضيات، وهو ما سوف يقوم به البحث الحالي.

مع زيادة اهتمام الباحثين في تربية الرياضيات في عمليات ما وراء المعرفة لطلبة الرياضيات، فما زال هناك قلة من الدراسات والتي تهتم بهذه العمليات، وخصوصا لطلبة المرحلة الثانوية. لهذا، يعتبر البحث الحالي محاولة لجسر هذا النقص واغناء الأدب البحثي وخصوصا الأدب البحثي العربي ببحث يصف عمليات ما وراء المعرفة لطلبة المرحلة الثانوية في بيئة تكنولوجية.

ويفتح البحث الحالي المجال للمهتمين بمناهج الرياضيات لإغناء هذه المناهج بنصوص تشجع ما وراء المعرفة الرياضية للطالب في المدرسة وخصوصا في المرحلة الثانوية.

سؤال البحث:

يحاول هذا البحث الاجابة على السؤال التالي:

ما هي عمليات ما وراء المعرفة التي يقوم بها طلبة الرياضيات في الصف العاشر أثناء حل مشكلات رياضية في موضوع الاقتران التربيعي في بيئة تكنولوجية؟

مصطلحات البحث:

يستخدم البحث المصطلحات التالية:

ما وراء المعرفة: ما وراء المعرفة هو التفكير عن التفكير او ادارة التفكير (Schneider & Artelt, 2010). وتنقسم ما وراء المعرفة الى نوعين، معرفة ومهارات. المعرفة تتعلق بالشخص الذي يحل المشكلة، بمعرفته بالمشكلة وكذلك باستراتيجيات حل المشكلة. المهارات تتعلق بعملية ادارة المعرفة وحل المشاكل مثل فحص الحل وتقييمه وتوجيهه.

حل المشاكل: وهو إطار لحل المشكلات متعدد الأبعاد ويتكون من أربع مراحل: التوجيه والتخطيط والتنفيذ والتحقق. (Voskoglou, 2008).

جيوجبرا: جيوجبرا هو برنامج حاسوبي لتعليم وتعلم الرياضيات، وقد أخذ تطبيقه في صفوف الرياضيات ينتشر بصورة كبيرة وذلك لسهولة التعامل معه وتوفره بشكل مجاني (عنبوسي، ظاهر وبياعة، 2012). ويمكن عن طريق هذا البرنامج تعليم وتعلم أغلب المضامين الرياضية وخصوصاً الجبرية والهندسية.

محددات الدراسة:

محدد المجتمع والعينة: اقتصر مجتمع الدراسة على طلبة الصف العاشر الاساسي في محافظة سلفيت في فلسطين، بينما تقتصر عينة الدراسة على مجموعتي طلبة صف عاشر ذوي مستوى جيد من مدارس محافظة سلفيت في فلسطين.

محدد الموضوع التربوي: اقتصرت الدراسة على فحص عمليات ما وراء المعرفة وتحليلها حسب اطار نظري واحد في موضوع تعلم الاقتران التربيعي في بيئة تكنولوجية.

المحدد الزمني: اقتصرت الدراسة على فحص عمليات ما وراء المعرفة لمجموعي طلبة صف عاشر في الفصل الأول للسنة الدراسية 2018-2019.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

- الإطار النظري
- الدراسات السابقة
- التعقيب على الدراسات السابقة

الفصل الثاني

خلفية نظرية ودراسات سابقة

يتضمن هذا الفصل الإطار النظري في وصف عمليات ما وراء المعرفة، إضافة للدراسات السابقة التي تطرقت لهذا الموضوع بالدراسة والبحث.

أولاً: الإطار النظري

يتضمن هذا الفصل الحديث عن قياس وتقويم ما وراء المعرفة بالإضافة الى تقييم ما وراء المعرفة الإجرائية، أيضا يتطرق للحديث عن الأنشطة التي من شأنها تشجيع التفكير فوق المعرفي، ومن ثم الحديث عن ما وراء المعرفة والتربية، بالإضافة الى ما وراء المعرفة وتعليم الرياضيات، كذلك الحديث عن أداء ما وراء المعرفة والرياضيات، وكون ما وراء المعرفة أداة لتحسين استخدام تعلم الرياضيات.

تقييم وقياس ما وراء المعرفة:

يرى شنايدر وارتلت (Schneider & Artelt, 2010) أن هناك طرقا مختلفة لتقييم ما وراء المعرفة ومهاراتها. ويتطرقان الى هذه الطرق عن طريق تقسيم ما وراء المعرفة الى نوعين: ما وراء معرفة اجرائية (Procedural metacognitive knowledge) وما وراء معرفة تصريحية (Declarative metacognitive skills). الفرق بين النوعين هو أن تقييم ما وراء المعرفة الاجرائية يكون مع تقييم الذاكرة المرافقة، أما تقييم ما وراء المعرفة التصريحية فيكون بدون تقييم الذاكرة المرافقة أو تقييم حل مشاكل. ويكمل شنايدر وارتلت بأن تقييم ما وراء المعرفة التصريحية عند الأطفال كان بواسطة مقابلات أو استمارات. واحدة من الدراسات الأولى عن ما وراء المعرفة التصريحية عند الأطفال كانت لكروتزر، ليونارد وفلافل (Kreutzer, Leonard, & Flavell, 1975) والذين قاسوا ما وراء المعرفة عن الشخص، المهمة والاستراتيجية الملائمة لانجاز الذاكرة في سياقات مختلفة.

لضمان تعبير الأطفال عن كل استراتيجيات ما وراء المعرفة المتاحة في موقف يعبر عن مشكلة، قام بيست وأورنشتاين (Best & Ornsten, 1986) بتقييم ما وراء المعرفة حين يعلّم ويقيّم التلاميذ أترابهم، حيث طلبا من الأطفال الأكبر سنا (على سبيل المثال طلبة الصف الثالث أو السادس) تعلم استراتيجية الذاكرة، مثل فرز العناصر إلى فئات دلالية، للأطفال الأصغر سنا (على سبيل المثال طلبة الصف الأول)، تم تسجيل تعليمات المعلمين والقيام بتحليل المحتوى لمعرفة استراتيجيات ما وراء المعرفة لدى المعلمين.

تقييم ما وراء المعرفة الإجرائية:

يتميز تقييم مهارات ما وراء المعرفة من خلال وجود نشاط إدراكي متزامن. على سبيل المثال، في مجال أبحاث الذاكرة، يطلب من الأطفال والمراهقين الحكم على أداء ذاكرتهم قبل وقت قصير، أو أثناء، أو بعد العمل على المهمة المطلوبة. إن أكثر أنواع ما وراء المعرفة الإجرائية التي تمت دراستها هي المراقبة الذاتية، أي تقييم مدى التقدم. وقد ركزت الأدبيات التنموية على التنبؤ بالأداء أو سهولة التعلم (Ease of Learning=EOL)، والأحكام المتعلقة بالتعلم (Judgment of Learning = JOL)، والشعور بالعلم (Feeling of Knowing = FOK) (Brown et al, 1983; Flavell et al, 2002; Schneider & Lockl, 2008).

تحدث أحكام (EOL) قبل التعلم المسبق، وهي استنتاجية إلى حد كبير، وتشير إلى المواد التي لم يتم تعلمها بعد (Nelson & Narens, 1994)، حيث نموذج الذاكرة المقابلة هو التنبؤ بالأداء. في المقابل، تحدث أحكام (JOL)، أثناء، أو بعد وقت قصير من الحصول على المواد المتعلقة بالذاكرة، وهي تنبؤات حول الأداء الاختباري المستقبلي بالنسبة للنبوءات التي تمت دراستها مؤخرا (وربما لا يزال يمكن استرجاعها). وعادة ما تستخدم مهام التعلم المزدوجة بعد انتهاء مرحلة وتجربة التعلم، عندها يتم عرض زوج معين من المحفزات. المجيبون يجب أن يشاروا إلى مدى كونهم متأكدين مما إذا كانوا سيتذكرون البند الصحيح، إما فورا أو بعد (10) دقائق.

ما وراء المعرفة والتربية:

خلال الثمانينيات والتسعينيات من القرن الماضي، استكشفت الدراسات الكمية مدى كفاءة استراتيجية نهج التدريب في المدرسة (Schneider & Pressley, 1997). افترضت هذه الدراسات أنه على الرغم من أن الأطفال في معظم الحالات لا يراقبون (monitor) بكفاءة وفعالية الاستراتيجيات التي يستخدمونها، إلا أنه يمكن تدريبهم على القيام بذلك. على سبيل المثال، في برنامج تدريبي نفذه غاتالا، ليفين، بريسلي وغودوين (Ghatala, Levin, Pressley & Goodwin, 1986) تم عرض مهام التعلم المزدوجة على أطفال المدارس الابتدائية، وقبل حل هذه المهام، تدرب الأطفال على:

- أ- تقييم الأداء مع أنواع مختلفة من الاستراتيجيات.
- ب- أن يستطيعوا عزو الاختلافات في أدائهم إلى استخدام استراتيجيات مختلفة.
- ت- استخدام المعلومات المكتسبة من التقييم والإسناد للتوجيه من أجل اختيار أفضل استراتيجية للمهمة.

تبين لغاتالا ورفاقه أنه حتى الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 7 و 8 سنوات يمكن تعليمهم عملية المراقبة الفعلية للاستراتيجيات التي يستخدمونها، وكذلك تعليمهم كيفية استخدام المعلومات المكتسبة من المراقبة في تحديد الاستراتيجيات المستقبلية.

من المهم أن نلاحظ أن تعليم الاستراتيجية لم ينفذ بانفراد، بل تم دمجها في المناهج الدراسية ويدرس كجزء من الفنون اللغوية، والرياضيات، والعلوم، والدراسات الاجتماعية. في بريسلي (Pressley, 2002)، وفي بريسلي، بوركوسكي وشنايدر (Pressley, Borkowski, & Schneider, 1989)، لم يركز المعلمون على استخدام استراتيجيات فردية، ولكنهم درسوا الاستخدام المرن لمجموعة من الإجراءات التي تتطابق مع الموضوع، كما اهتموا بالقيود الزمنية.

في معظم المناسبات يحدث تعليم الإستراتيجية في مجموعات، ويقوم المعلمون بنقاش الاستراتيجية المناسبة لكل موقف.

ما وراء المعرفة وتعليم الرياضيات:

أظهرت الدراسات الدولية حول حل المشكلات من قبل الطلبة في سياق تعليم الرياضيات مرارا أن الطلبة لم يؤديوا أداء جيدا في المهام التي تتطلب أكثر من خطوة واحدة. ظهر أيضا أن معلمي الرياضيات يعانون من صعوبة في تخطيط وتنفيذ الدروس التي تبني مهارات حل المشكلات لدى الطلبة. ونتج أن المفهوم الجديد لما وراء المعرفة مفيد في تحسين وضع المعلمين بهذا الصدد. على سبيل المثال اختار ليستر (Lester, 1982) أن يدرج ما وراء المعرفة في قائمته للأسئلة لأنه اعتقد اعتقادا راسخا بأن معرفة الشخص عن إدراكه الشخصي قبل حل المشكلة وبعدها، وكذلك قدرته في الحفاظ على الرقابة التنفيذية بما يتعلق بالرصد والتنظيم الذاتي ينبغي أن تؤثر بشكل كبير على الحل الناجح للمشاكل في الرياضيات. هكذا تم دمج الأنشطة المتعلقة بما وراء المعرفة في اثنين على الأقل من العناصر الخمسة الضرورية لحل المشكلة بنجاح، وهذا بالإضافة إلى المعرفة الرياضية والخبرة في توليد المهارات والتي تشكل "أداة" بيد الطالب، مثل فصل المعلومات ذات الصلة عن المعلومات غير ذات الصلة، والقدرة على استخدام مجموعة متنوعة من الاستدلالات تمثل العناصر المتبقية لأداء الرياضيات الناجح.

أشار فيرشافيل (Verschaffel, 1999) أيضا إلى أن ما وراء المعرفة مهمة في عملية حل مشكلة رياضية. ويفترض أن ما وراء المعرفة، بمعنى التنبؤ، لها دور فعال خلال المرحلة الأولى من حل المشاكل الرياضية، عندما يحاول الطالب حل المشاكل لبناء التمثيل المناسب للمشكلة. في المرحلة النهائية من حل المشاكل الرياضية، والتي تحتاج إلى فحص نتائج الحساب، يسلط الضوء على أهمية ما وراء المعرفة بمعنى التقييم. وفي سياق مماثل، شدد بروفي (Brophy, 1986) على أهمية الإدراك المعرفي عند تدريس المهارات المعرفية. في رأيه، يحتاج الفرد إلى معالجة ما وراء المعرفة بالإضافة إلى إدراكه في هذه العملية، واستكمال التعليم مع المعرفة التصويرية المتعلقة بالمهارات (المهارات ذات الصلة) مع تعليمات في المعرفة العملية

(كيفية استخدام المهارات) والمعرفة الشرطية (متى ولماذا تستخدم المهارات). وقد سلط سلفر (Silver, 1982) الضوء على أهمية اتخاذ القرار في عملية حل مشكلة رياضية، على سبيل المثال، عند الاختيار بين الاستراتيجيات المعرفية المختلفة للمساعدة في الحل. إن عمليات اتخاذ القرار ليست فقط ذات طبيعة ما وراء إدراكية، بل تتأثر أيضا بمعتقدات وقيم الفرد. وفقا لذلك، في سياق حل المشاكل الرياضية، فإن معتقدات الشخص حول التعلم وحل المشكلات بشكل عام والمعتقدات حول حل المشاكل الرياضية بشكل خاص، يمكن أن تكون بمثابة أدلة هامة في ترميز واسترجاع المواد الرياضية.

وفي سياق مماثل، يدعي غاروفالو وليستر (Garofalo & Lester, 1985) بأن التحليل المعرفي النقي للثقافة الرياضية غير كاف. وأكدوا على أهمية الإدراك لتحليل وفهم الأداء الرياضي. وبالإشارة إلى التمييز بين معرفة و تنظيم الإدراك، فإن الباحثين السابقين يذكرون بأن الأهمية لا تقتصر فقط على سلوكيات ما وراء المعرفة، بل أيضا على الأشخاص والمهام والفئات الاستراتيجية لما وراء المعرفة، فهي مهمة في الأداء. على الرغم من أن هذه الفئات الأخيرة وضعت لتصنيف معرفة ما وراء المعرفة حول الذاكرة، فهي تبدو مناسبة في سياق تأثيرات ما وراء المعرفة على الإنجاز الرياضي. كما أن معرفة الشخص في مجال الرياضيات تشمل تقييم الشخص لقدراته وحدوده في هذا المجال، سواء بشكل عام أو فيما يتعلق بمواضيع أو مهام رياضية معينة. المعرفة المهمة في مجال الرياضيات تتكون من معتقدات الفرد عن موضوع الرياضيات وكذلك المعتقدات حول طبيعة المهام الرياضية وتشمل هذه المعرفة أيضا الوعي بآثار وميزات المهمة مثل المحتوى، والسياق، والهيكل، وبناء الجملة على صعوبة المهمة. ظهر أيضا أن طلبة الصفين الثالث والخامس غالبا ما يمتلكون معرفة مهمة غير كافية أو غير ناضجة. وهم يعتقدون أن المشاكل اللفظية يمكن حلها عن طريق التطبيق المباشر لواحد أو أكثر من العمليات الحسابية، وأن العمليات الصحيحة للاستخدام يمكن تحديدها فقط عن طريق تحديد الكلمات الرئيسية؛ وأن التخطيط وإن كان قليلا ضروري.

أحد الأشكال الأكثر نضجا من المعرفة المهمة يمكن أن يحتوي الفكرة أن هناك أكثر من طريقة واحدة لحل المشكلة أو أن اثنتين من الطرق المختلفة للحل تؤديان الى نفس النتائج. المعرفة من هذا النوع لها آثار إيجابية عميقة على محاولات الأطفال في حل المشاكل.

المعرفة الخاملة (Inert knowledge)، وهو مصطلح يستخدم لحقيقة أن المعرفة المكتسبة في سياقات المدرسة قد لا تستخدم لحل المشاكل خارج المدرسة، على سبيل المثال، رياضيات الشوارع (Street mathematics). وكثيرا ما تكون مكونات المعارف المدرسية ومعرفة "خارج المدرسة" مغلفة ونادرا ما تتم معالجتها معا. إن مشكلة "المعرفة الخاملة" في مجال الرياضيات قد تكون مرتبطة بحقيقة أن الطلبة لا يواجهون مشاكل رياضية "واقعية" بشكل كاف، مما يؤدي إلى ظاهرة تقسيم المعرفة (في المدرسة وخارج المدرسة). وقد يكون هناك تفسير آخر لهذه الظاهرة مرتبط بعجز ما وراء المعرفة، بمعنى عدم وجود تنظيم كاف أو رصد كاف للفهم عند غاروفالو وليستر (1985) لأهمية المعرفة الاستراتيجية في الرياضيات المطورة من قبل فلافل وويلمان (Flavell & Wellman's, 1977)، أشار غاروفالو وليستر إلى معرفة الخوارزميات والاستدلال. وعلاوة على ذلك، أدرجوا في قائمتهم وعي الشخص للاستراتيجيات التي تساعد في فهم بيانات المشكلة، وتنظيم المعلومات من البيانات، ومحاولات حل التخطيط، وتنفيذ الخطط، وفحص النتائج.

على الرغم من أن السلوكيات التكتيكية للطلبة قد درست على نطاق واسع في تعليم الرياضيات، إلا أن ما هو معروف بشكل أقل، ويدرس في المدرسة بشكل أقل، يتعلق بالمراقبة والتنظيم بما يخص ما وراء المعرفة، وكذلك يتعلق باختيار الاستراتيجية، والرصد المعرفي، وتقييم العمليات المعرفية. في هذا المجال، قام غاروفالو وليستر بإعادة صياغة وصف بوليا للمراحل الأربعة لحل أنشطة حل المشكلات. هذه الصياغة تصف أطارا يتكون من مرحلة التوجيه (السلوك الاستراتيجي لتقييم وفهم مشكلة)، مرحلة التنظيم (تخطيط السلوك واختيار الإجراءات)، مرحلة التنفيذ (تنظيم السلوك ليتوافق مع الخطط)، ومرحلة التحقق (تقييم القرارات المتخذة ونتائج الخطط المنفذة)، كل من المراحل مليئة بالأنشطة المعرفية وكذلك ما وراء المعرفة. وظيفة الإطار الذي وضعه غاروفالو وليستر هو تحليل الجوانب المعرفية للأداء الرياضي. وقد اعتبر الإطار تطورا

جديدا وهاما في ذلك الوقت، حيث أن تعليم الرياضيات كان يؤكد بشكل كبير على تطوير المهارات الاستدلالية ويتجاهل تقريبا المهارات الإدارية اللازمة لتنظيم أنشطة الفرد. أتى الإطار وشدد أيضا على المهارات الإدارية.

كان من أوائل المحاولات لتسليط الضوء على أهمية ما وراء المعرفة لتعليم الرياضيات محاولة شونفيلد (Schoenfeld, 1987) الذي رد على العديد من علماء الرياضيات (على سبيل المثال، أنا هندرسون وهنري بولاك)، الذين طلبوا منه أن يفسر الفائض من قيمة ما وراء المعرفة لتعليم الرياضيات. أكد شونفيلد في رده على أن الاعتقاد السائد بأن "الرياضيات الصفية ينبغي أن تتكون من اتقان الصيغ" يبدو مشكوكا فيه وخاطئا، وذلك لأنه يمنع الطلبة من فهم أهمية الرياضيات وإمكانية كونها ذات مغزى. في رأيه، ما وراء المعرفة لديها القدرة على زيادة معنى التعلم في الفصول الدراسية للطلبة، وكذلك القدرة على خلق "ثقافة الرياضيات" Mathematics (culture) بشكل أفضل بحيث يعزز التعرف على المعرفة. وبشكل أكثر تحديدا، فإن "ثقافة الرياضيات" تعني أن الطلبة يتعلمون التفكير في الرياضيات كجزء لا يتجزأ من حياتهم اليومية، وكذلك يتعلمون إقامة صلات بين المفاهيم الرياضية في سياقات مختلفة.

وفقا لشونفيلد، يمكن أن ينظر إلى ما وراء المعرفة كمساهمة في تعلم الرياضيات واكتساب المعرفة حول عمليات التفكير الخاصة وتطوير أنشطة الرصد والتنظيم الذاتي. في كتابته حول تعلم التفكير الرياضي، طور شونفيلد نظرة عامة حول حل المشكلات، ما وراء المعرفة، واعطاء المعنى في الرياضيات. في تصوره للتفكير الرياضي، فإن ما وراء المعرفة، والمعتقدات، والممارسات الرياضية تلعب دورا حاسما في تعلم الطالب للرياضيات. وضح شونفيلد الروابط المفقودة فيما يتعلق ببناء النموذج النظري لعلم ما وراء المعرفة في مجال الرياضيات. وفي رأيه، ينبغي التفكير بشكل أكبر في الأنشطة المعرفية، كما أن آلية التحكم تبدو غير واضحة: "ليس لدينا نماذج نظرية جيدة لما هو التحكم، وكيف يعمل". تشمل المشاكل المفاهيمية المتعلقة بالآلية، وكذلك المسارات التنموية للتحكم أيضاً مسألة ما إذا كان التحكم هو مجال مستقل أو يعتمد على السياق. ما هو واضح أيضاً من عمل شونفيلد هو الحاجة الواضحة لتنفيذ البحوث التجريبية والتعامل مع ما وراء المعرفة في

تعليم الرياضيات. على الرغم من أن الوضع قد تحسن إلى حد ما خلال العقود القليلة الماضية، لا يزال هناك الكثير من العمل المطلوب على المستوى العملي والتنفيذي لفحص اثر ما وراء المعرفة في تعلم الرياضيات. بعد مناقشة مستفيضة للنتائج المتعلقة بتطوير المهارات التنظيمية الذاتية في مجالات الموضوعات المعقدة، مثل الرياضيات، خلص شونفيلد إلى أنه من الصعب الحصول على مثل هذا التطور الذي غالبا ما ينطوي على تعديلات السلوك، بما في ذلك تعلم سلوكيات التحكم الملائمة، ويذكر أيضاً أن الأوصاف والدراسات الملموسة المتعلقة بتدريس وتعلم الرياضيات تكاد تكون معدومة. بالتالي فإن تحليلات شونفيلد الهامة حفزت الأبحاث التجريبية اللاحقة في هذا المجال (Schnider & Artelt, 2010).

وفي الوقت نفسه تقريباً، استخدم بريسلي (Pressley, 1986) "نموذج مستخدم الإستراتيجية الجيدة" ليوضح توجهه من تعلم الرياضيات المناسب. وفي رأيه فإن "استراتيجية" مصطلح واسع يشبه إلى حد كبير "المعرفة الإجرائية". وبناء على ذلك، فإن الخوارزميات الرياضية وإجراءات حل المشكلات تكون مؤهلة كاستراتيجيات، ويمكن أيضاً تطبيق الأفكار المستمدة من "نموذج مستخدم الإستراتيجية الجيدة" لتدريس الرياضيات. كما وصف بريسلي خمسة مبادئ عامة لتدريس الرياضيات: أولاً، يوصى بالتدريس الصريح لاستراتيجيات الرياضيات للطلبة. وتشمل هذه الاستراتيجيات أيضاً استراتيجيات الفحص الذاتي وغيرها من استراتيجيات الرصد التي أثبتت فعاليتها في العديد من السياقات التعليمية. ويشير المبدأ الثاني إلى تعليم معرفة محددة، مما يعني أن المتعلمين بحاجة إلى معرفة متى وأين وكيف تطبق استراتيجيات محددة. وشدد المبدأ التعليمي الثالث على الحاجة إلى اكتساب المعرفة الاستراتيجية العامة. على سبيل المثال، يجب أن يعلم الأطفال أن الأخطاء غالبا ما تكون نتيجة لتطبيق استراتيجيات غير صحيحة بدلا من أن يكون ذلك بسبب القصور البسيط في الجهد، ويشير المبدأ التعليمي الرابع إلى إثراء قاعدة المعرفة. وهنا، فإن الافتراض الأساسي هو أن الاعتماد على قاعدة المعرفة قابل للتكيف بسبب تزايد الطلب على القدرات الحسابية للأطفال مع زيادة العمر. الممارسة المتكررة للعمليات الحسابية الأولية تساعد في زيادة سرعة تنفيذ عمليات الرياضيات، مما يؤدي في نهاية المطاف إلى التلقائية، واسترجاع الحقائق بسرعة. وأخيراً، شدد المبدأ الخامس على الحاجة إلى ممارسة كل مكون على حدة، قبل

إجراء محاولات للتنسيق بين المكونات. ويبدو أن هذا النهج المتسلسل يتناسب بشكل أفضل مع مشكلة محدودية الموارد. الممارسة المتكررة لاستراتيجيات الرياضيات ذات الصلة تقلل في نهاية المطاف من الموارد التي يستهلكها كل مكون، مما يسهل تنسيق المكونات في الخطوة التالية. يبدو من المثير للاهتمام أن نلاحظ أن عمل كل من بريسلي (1986) وسلفر (1982) يتصل بنهج ما وراء المعرفة لعمل بوليا، مؤكداً أن اقتراحات بوليا الارشادية وتحليلات حل مشاكل الرياضية الجيدة يمكن تصورها كعوامل حاثّة لما وراء المعرفة .

لم تقتصر الأبحاث المبكرة حول أهمية ما وراء المعرفة في تعليم الرياضيات على الطلبة "العاديين". وتناولت الأبحاث التحليلات النظرية والبحوث التجريبية التي تعكس المشاكل المدرسية للأطفال الذين يواجهون صعوبة في تعلم مسألة ما وراء المعرفة. على سبيل المثال، استكشف ألدريس وجينسبورغ (Allardice & Ginsburg, 1983) دور عمليات ما وراء المعرفة في التغلب على صعوبات الرياضيات. وفي رأيهم عدم وجود أو عدم استخدام الاستراتيجيات المعرفية للسيطرة على عمليات التفكير قد يؤدي إلى فشل الأطفال في إكمال المهام الأكاديمية المختلفة، بما في ذلك الرياضية. وكشفت دراسات ما وراء المعرفة أن الأطفال الذين يعانون من صعوبات الرياضيات يفتقرون إلى إجراءات فعالة لتعلم الحقائق. وينبغي لفت الانتباه أن تدريس أساليب التفكير فعال في التغلب على صعوبات الرياضيات عن طريق استعمال ما وراء التفكير.

معظم الدراسات الترابطية حول العلاقة بين الأداء المتعلق بما وراء المعرفة والأداء في الرياضيات أجريت مع الطلبة والمراهقين الأكبر سناً، إلا أن عدداً قليلاً منهم قد استكشف أهمية معرفة أو استخدام ما وراء المعرفة وعلاقة هذا الاستخدام بأداء طلبة المدارس الابتدائية في الرياضيات. على سبيل المثال، صمم كار، ألكسندر، وفولدسبنيت Carr, Alexander & (FoldsBennett, 1994) دراسة طويلة لدراسة دور استخدام ما وراء المعرفة من قبل طلبة الصف الثاني على أدائهم في الرياضيات على مدى فترة 5 أشهر. وكنتيجة رئيسية، تبين أن استخدام الاستراتيجيات الداخلية (مثل العد في الرأس)، وليس الاستراتيجيات الخارجية (كالاعتماد على الأصابع مثلاً) يتعلق بمعرفة واستخدام ما وراء المعرفة. عام (994) تمكنا من تأكيد نتائج

البحوث السابقة التي قام بها غاروفالو وليستر (1985)، والتي أشارت إلى أن الأطفال في المدرسة الابتدائية لديهم معرفة حول استراتيجيات بناء المعرفة وحل مشاكل في الرياضيات، ويعمل استخدام هذه المعرفة لصالحهم. وعلاوة على ذلك، فإن العلاقات الهامة بين المعرفة وما وراء المعرفة (مثل إسناد الجهد) ساهمت في زيادة أداء الرياضيات. وفي دراسة أخرى، قام كار وجيسوب (Carr & Jessup, 1995) توصلت إلى تكرار النتائج الإيجابية، مما يدل على أن معرفة واستخدام ما وراء المعرفة أثرا بشكل كبير على الأداء في الرياضيات.

يحدد سيجوتس (Sjuts, 1999) "التفكير الرياضي الانعكاسي" بأنه "مقارنة وفحص التفكير الرياضي، وتوجيه التفكير نحو المسألة الرياضية المطروحة، والتي تتميز من خلال التمايز والتفكك والتعمق" (ص40). ويمكن للمرء أن يجد صفات أخرى مثل " الانخراط في البحث عن النفس " وكذلك " ربط الأشياء "، وهكذا، يستخدم "التفكير الانعكاسي" لوصف نوع معين من عملية التفكير المعرفي العالي المستوى.

يؤكد دوينسكي (Dubinsky, 1991) في دراسته حول إصلاح تعليم الرياضيات في المرحلة الثانوية المتأخرة ومستوى البكالوريوس في الولايات المتحدة الأمريكية على فائدة التفكير الانعكاسي في فهم الرياضيات، ويقول: اننا نتحرك بطريقة ما الى بعد آخر عندما نفكر في ما قمنا به"، ويشير كيلباتريك إلى أن التفكير الإنعكاسي ينظر إلى الأنشطة من المنظور ما وراء المعرفي.

يؤكد وانغ، هيرتيل والبرغ (Wang, Haertel & Walberg, 1993) على أهمية ما وراء المعرفة في إنجازات التعلم في الرياضيات. في تحليلهم للدراسات التجريبية على نجاح التعلم الرياضي المدرسي، يلاحظون أن ما وراء المعرفة تؤثر على إنجازات التعلم في الرياضيات.

كونراد (Konrad, 2005) وسجوتس (1999) يفرقان بين مصطلحي "المعرفة" و "ما وراء المعرفة" في تعلم الرياضيات. بنفس الوقت، يظهر فلافل (Flavell, 1979) من جهة أن "التفكير الإنعكاسي" لا يستخدم باستمرار في الكلام اليومي، كما تشير الأمثلة إلى أن كلا المفهومين لا يختلفان بشكل واضح في المواقف اليومية.

في الفترة من 2001 إلى 2004، تم تنفيذ مشروع بدعم من "مؤسسة البحوث الألمانية"، بعنوان "تحليل الحالات التعليمية التي تمارس التفكير وما وراء المعرفة في تعليم الرياضيات في المدارس الثانوية" في معهد الرياضيات المعرفية من جامعة أوسنابروك، يشير العنوان بالفعل إلى الصلة بين ما وراء المعرفة والتفكير. في المشروع الأول، تم تحليل "ما وراء المعرفة" بالنسبة للأنشطة التعليمية للرياضيات. تم تحليل ما وراء المعرفة في تعلم الطلبة حسب جوانب ديداكتية (تتعلق بتعلم الرياضيات). الأنشطة الفردية حددت واستخدمت لبناء فئات ما وراء المعرفة في التفاعلات التي لوحظت بين المعلم والطالب في دروس الجبر (Cohors-Fresenborg & Kaune, 2005).

ثانياً: الدراسات السابقة:

من خلال اطلاع الباحثة على العديد من الدراسات والأبحاث ذات الصلة بموضوع البحث، فقد قامت بتقسيم هذه الدراسات محورين رئيسيين لعدم وجود دراسات شملت المحورين:

1- دراسات تناولت مهارات ما وراء المعرفة.

2- دراسات تناولت استراتيجيات تنمي التفكير فوق المعرفي.

المحور الأول: دراسات تناولت مهارات ما وراء المعرفة:

دراسة ضاهر، عنبوسي وجبارين (Daher, Anabousy & Jabarin, 2018) والتي فحصت تأثير استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة على مواضع طلبة الرياضيات (أدوارهم الاجتماعية) ومشاعرهم، وقد وجدت الدراسة أن استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة تؤدي إلى أن يتخذ المتعلم دور قائد المجموعة التي يتعلم ضمنها، وهذا عادة يؤثر إيجابياً على مشاعره.

كما هدفت دراسة شحبري، ضاهر ورسالان (Shahbari, Daher & Rasslan, 2014) إلى البحث عن العلاقة بين المعرفة الرياضية والعمليات الإدراكية وعمليات ما وراء المعرفة، وبلغ عدد أفراد العينة 83 طالباً من الصفوف 6-8 والذين شاركوا بشكل مجموعات، من 4-5 طلبة في

كل مجموعة، من أجل استحضار نماذج رياضية، وتشير النتائج إلى أن المجموعات في كل صف استخدمت مفاهيم رياضية مختلفة، كما أنها استخدمت العمليات المعرفية وما وراء المعرفة، واختلف استخدامها بين الصفوف المختلفة. وكانت أعلى نسبة من العمليات المعرفية وأدنى نسبة من عمليات ما وراء المعرفة عند طلبة الصف السادس، بينما كانت أدنى نسبة من العمليات المعرفية وأعلى نسبة من عمليات ما وراء المعرفة عند طلبة الصف الثامن. وأظهرت عمليات ما وراء المعرفة التي يقوم بها الطلبة في الصف السادس شيوعاً أكثر لمهارات الوعي بالحل. وعلى العكس من ذلك، استخدم طلبة الصفين السابع والثامن عمليات ما وراء المعرفة من نوع تنظيم وتقييم طرق الحل.

هدفت الدراسة السابقة إلى دراسة استخدام عمليات ما وراء المعرفة في بيئة نمذجة رياضية، بينما دراسة سميث (Smith, 2013) هدفت إلى فحص تأثير استخدام الطلبة لاستراتيجيات ما وراء المعرفة، خلال تعلم فئتين من المعادلات التفاضلية، على تحصيلهم. أكمل الطلبة استمارة ما وراء المعرفة لشرو ودينيسون (Shraw & Dennison, 1994) والتي تضم ثلاثة مجالات: المعرفة التصريحية، المعرفة الإجرائية والمعرفة الشرطية. وأظهرت نتائج الدراسة أن ما وراء المعرفة لا يمكنه التنبؤ بأداء الطالب. وهدفت دراسة الشريدة (2015) إلى تعرف مستوى التفكير ما وراء المعرفي و مستوى الحكمة لدى عينة من طلبة الجامعة والعلاقة بينهما. تكونت عينة الدراسة من (301) طالب وطالبة في مرحلة البكالوريوس، منهم (149) طالبة، و(152) طالباً، من الكليات العلمية والإنسانية في جامعة أم القرى بمكة المكرمة. تم استخدام الصورة المعربة لمقياس شراو ودينسن (Schraw & Dennison, 1994) والصورة المعربة لمقياس تطور الحكمة براون وجرين (Brown & Greene, 2006). أظهرت نتائج الدراسة أن الطلبة يمتلكون مستوى متوسطاً من التفكير ما وراء المعرفي على المقياس ككل وعلى الأبعاد الفرعية، كما أظهرت أن أفراد عينة الدراسة يمتلكون مستوى متوسطاً من الحكمة، على المقياس ككل وعلى الأبعاد أيضاً، وأشارت الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة بين التفكير ما وراء المعرفي وأبعاده، والحكمة وأبعادها، كما أظهرت أنه يمكن التنبؤ بالدرجة الكلية للحكمة من خلال الدرجة الكلية للتفكير ما وراء المعرفي، وبعد تنظيم المعرفة فقط.

وهدفت دراسة الزغبى (2008) الى تحديد مهارات التفكير ما وراء المعرفي التي يستخدمها معلمو المرحلة الأساسية العليا وطلبتها، ولتحديد هذه المهارة أعدت أداة ملاحظة. شوهدت (36) حصة لدى (6) من معلمي الصفوف: الثامن والتاسع والعاشر من مدارس لواء المزار الجنوبي، رصدت خلالها المهارات فوق المعرفية التي استخدمت من قبل المعلمين وطلبتهم في أثناء حل المسائل الهندسية. أظهرت النتائج أن المهارات فوق المعرفية التي استخدمها المعلمون والطلبة تركزت في مجال التخطيط (تحديد هدف الدرس، ورسم شكل، وتحديد المطلوب والمعطيات، وإعطاء عبارات مكافئة للمعطيات والمطلوب، وتحديد النظريات والمعرفة السابقة)، أما في مجال المراقبة والضبط فقد انحصرت المهارات في إثبات صحة الخطوات والحفاظ على تسلسلها، أما في مجال التقويم فقد استخدمت مهارات مراجعة الحل وتصويبه والحكم على مدى تحقق الاهداف.

المحور الثاني: دراسات تناولت استراتيجيات تنمي التفكير فوق المعرفي:

هدفت دراسة عبد القادر (2012) الى دراسة أثر طريقة الاكتشاف الموجه على تنمية التفكير فوق المعرفي والتحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بمحافظة غزة، حيث تم تدريس وحدة الدائرة بطريقة الاكتشاف الموجه، وتم تطبيق أدوات الدراسة على عينة تكونت من (76) طالبة من مدرسة العائشية الأساسية العليا بالمنطقة الوسطى في قطاع غزة. قسمت العينة الى مجموعتين إحداهما تجريبية درست بطريقة الاكتشاف الموجه والأخرى ضابطة درست بالطريقة التقليدية. وخلصت نتائج الدراسة الى وجود فرق ذي دلالة احصائية في التفكير فوق المعرفي والتحصيل الدراسي في الرياضيات بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت النتائج وجود ارتباط قوي بين التفكير فوق المعرفي والتحصيل الدراسي.

كما هدفت دراسة يوسف (2009) إلى معرفة أثر برنامج محوسب في ضوء نظرية جانبي الدماغ على تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طالبات الصف الحادي عشر بمادة تكنولوجيا المعلومات بمحافظة غزة، وقد اتبعت الباحثة المنهج التجريبي. تم اختيار عينة الدراسة من طالبات الصف الحادي عشر في مدرسة سكيانة الثانوية للبنات "أ"، وبلغ عددها (80) طالبة تم تقسيمهن إلى مجموعتين تجريبية وضابطة. تم إخضاع المتغير المستقل "البرنامج المحوسب في

ضوء نظرية جانبي الدماغ" وقياس أثره على المتغير التابع "مهارات التفكير فوق المعرفي"، وتم تنفيذ الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2008/2009. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطالبات في الاختبار القبلي وبين متوسط درجات الطالبات في الاختبار البعدي في المجموعة التجريبية وكانت النتائج بشكل أضعف لدى الطالبات منخفضات التحصيل.

بينما هدفت دراسة عكاشة وضحا (2012) الى دراسة فاعلية برنامج تدريبي في تنمية مهارات ما وراء المعرفة في سياق تعاوني على سلوك حل المشكلة لدى عينة من طلبة الصف الأول الثانوي عن طريق تدريسهم على البرنامج التدريبي الذي قامت الباحثة بإعداده خصيصا للدراسة، فضلا عن السعي لكشف أثر هذا البرنامج على سلوك حل المشكلة لدى تلك العينة. وجدت الدراسة أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.01 بين متوسطات درجات لصالح المجموعة التي اشتركت في البرنامج التدريبي.

كما وهدفت دراسة جبيلي (2014) الى تعرّف فاعلية الدمج بين استخدام السبورة الذكية ومهارات التفكير ما وراء المعرفي في تحصيل طلبة تكنولوجيا التعليم للمعرفة المرتبطة بمهارات إنتاج البرمجيات التعليمية. وقد تكونت عينة الدراسة من (50) طالباً وطالبة من مستوى البكالوريوس من طلبة قسم تكنولوجيا التعليم في جامعة جدارا الأردنية. حيث اختيرت شعبتان عشوائياً من طلبة مادة "إنتاج البرمجيات التعليمية"، واختيرت شعبة عشوائياً؛ لتكون المجموعة التجريبية، وأخرى لتكون مجموعة ضابطة. وضمت المجموعة التجريبية (25) طالباً وطالبة استخدموا السبورة الذكية، ووظفوا مهارات التفكير ما وراء المعرفي، وضمت المجموعة الضابطة (25) طالباً وطالبة استخدموا السبورة الذكية من دون توظيف مهارات التفكير ما وراء المعرفي. وبعد تطبيق الدراسة، التي استغرقت ستة أسابيع، طُبّق اختبار تحصيلي لطلبة المجموعتين جميعهم. وأشارت النتائج إلى تفوق طلبة المجموعة التجريبية على طلبة المجموعة الضابطة. وفي ضوء نتائج هذه الدراسة يوصي الباحث بضرورة تدريب الطلبة المعلمين بشكل عام، والطلبة في أقسام تكنولوجيا التعليم بشكل خاص على الدمج بين استخدام السبورة الذكية ومهارات التفكير ما

وراء المعرفي، ضرورة تطبيق استراتيجية الدمج بين استخدام السبورة الذكية ومهارات التفكير ما وراء المعرفي عند تدريب الطلبة على مهارات إنتاج البرمجيات التعليمية، ضرورة دمج الوسائل التكنولوجية مع الاستراتيجيات المختلفة في التدريس.

الدراسات السابقة فحصت أثر برامج معينة، تكنولوجية وغير تكنولوجية على مستوى التفكير ما وراء المعرفي للطلبة. وما يميز البحث الحالي هو أنه يفعل ذلك بوسائل كيفية قليلا ما استخدمت في أبحاث سابقة وخصوصاً في الأبحاث باللغة العربية

الفصل الثالث

منهجية الدراسة

- منهج الدراسة
- إطار الدراسة
- المشتركون في الدراسة
- أدوات جمع البيانات
- إجراءات الدراسة
- طريقة تحليل المعطيات

الفصل الثالث

منهجية الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل عمليات تعلم طالبات الصف العاشر أثناء تعلمهن موضوع رسم الاقتران باستخدام التحويلات الهندسية باستخدام عمليات ما وراء المعرفة وبمساعدة برنامج جيوجبرا. سيتناول هذا الفصل منهج الدراسة وإطارها والمشاركين بها، كما سيتناول أدوات الدراسة مثل إجراءات الدراسة وطريقة جمع البيانات وطريقة تحليل البيانات.

منهج الدراسة:

اعتمدت هذه الدراسة على منهج البحث الوصفي الكيفي، وفي هذه الدراسة فإن الحالة التي نريد دراستها هي عملية التعلم في (مختبر الحاسوب) لمادة الرياضيات لطالبات الصف العاشر في موضوع رسم الاقترانات باستخدام التحويلات الهندسية طريق دراسة حالة لمجموعتين.

إطار الدراسة:

جرت هذه الدراسة في الصف العاشر الأساسي في إحدى المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم لمحافظة سلفيت، وذلك في الفصل الدراسي الأول من السنة الدراسية 2018/2019، وذلك عندما كانوا يتعلمون موضوع رسم الاقتران باستخدام التحويلات الهندسية في مختبر حاسوبي، وبشكل محدد في محيط جيوجبرا.

المشاركون في الدراسة:

جرت الدراسة على مجموعتين من طلاب الصف العاشر الأساسي في إحدى المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم لمحافظة سلفيت، وكانت كل مجموعة تتكون من ثلاثة طلاب، تحصيلهم الأكاديمي في مادة الرياضيات جيد جدا (80% فما فوق).

اختارت الباحثة مجموعتين لكي تؤكد إحدى المجموعتين نتائج المجموعة الثانية، أي لكي نضمن صدق النتائج.

أدوات جمع البيانات:

قامت الباحثة بجمع البيانات من خلال الوسائل التالية:

قائمة رصد شبه مفتوحة تتضمن التركيز على مهارات ما وراء المعرفة الستة التالية: ترميز، تخطيط، تجزئة الحل، تمثيل، مراقبة، اختيار استراتيجيات، تقييم، اقتراح حلول أخرى.

التسجيل باستخدام الفيديو: سوف يستخدم لهذا الشأن آلتى تصوير فيديو، بحيث تركز كل آلة على إحدى المجموعتين.

إجراءات الدراسة:

- مراجعة الأدب النظري والدراسات السابقة الخاصة بموضوع الدراسة.
- تعديل وحدة عن الاقتران التربيعي للصف العاشر الأساسي بحيث تهتم بعمليات ما وراء المعرفة للطلبة.
- أخذ موافقة وزارة التربية بتعليم الوحدة في المدارس الحكومية التابعة لها.
- عرض المادة الدراسية على مجموعة مختصين وأخذ آرائهم والتعديل حسبها.
- تعليم المادة الدراسية في أحد صفوف العاشر، وتصوير فيديو لمجريات التعلم والتعليم باستخدام التدريس التبادلي والتفكير بصوت عالٍ.
- تفرغ الفيديوهات وتحليلها حسب فئات ما وراء المعرفة.
- كتابة تقرير البحث.

المادة الدراسية:

هي وحدة الاقترانات من كتاب الصف العاشر الفلسطيني والتي تضم (تمثيل الاقترانات باستخدام الانسحاب، تمثيل الاقترانات باستخدام الانعكاس). هذه الوحدة سوف تعدل بحيث تركز على عمليات ما وراء المعرفة لطالب الرياضيات.

طريقة تحليل المعطيات:

تم تقسيم الدروس الى أربعة أحداث تعليمية أجريت على مجموعتين من طلاب الصف العاشر الأساسي، حيث تم تحليل الأحداث بالاعتماد على عدد الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن (المجموعة الأولى، المجموعة الثانية) بالنسبة لكل من مهارات ما وراء المعرفة (ترميز، تمثيل القضية، تجزئة الحل، تخطيط الحل، استراتيجيات الحل، مراقبة، تقييم، اقتراح حلول أخرى) بما يتعلق بموضوع (الانسحابات على محور السينات، الانسحابات على محور الصادات، الانعكاس حول محور السينات، الانعكاس حول محور الصادات).

من ناحية وصفية تم تحليل الأحداث بالاعتماد على اتجاه الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن (المجموعة الأولى، المجموعة الثانية) لكل من مهارات ما وراء المعرفة (ترميز، تمثيل القضية، تجزئة الحل، تخطيط الحل، استراتيجيات الحل، مراقبة، تقييم، اقتراح حلول أخرى) بما يتعلق بموضوع (الانسحابات على محور السينات، الانسحابات على محور الصادات، الانعكاس حول محور السينات، الانعكاس حول محور الصادات).

تصميم الأنشطة التي من شأنها تشجيع التفكير ما وراء المعرفي:

في المرحلة الأولى، كان المعلمون قبل الخدمة لديهم خلفية نظرية ومعرفة بما وراء المعرفة حيث كانوا يتوقعون أنها كافية لمساعدتهم على إعداد المشاكل الرياضية الحقيقية في الحياة، والتي تشجع على استخدام مهارات ما وراء المعرفة في بيئة متنقلة. لذلك، طلب المشرفون التربويون من معلمي مواد الحفظ أن يصمموا مثل هذه الأنشطة.

على سبيل المثال، اختار أحد المعلمين قبل الخدمة تطبيق (Science Journal) كأداة لتنفيذ النشاط التالي:

تقدم جيران المدرسة بشكوى الى شرطة القرية بدعوى أن جرس المدرسة يصدر ضوضاء عالية يزعجهم. قامت إدارة المدرسة بتعيين معلمة علوم ومجموعة من الطلاب لفحص ادعاء الجيران، وتم ضبط مكبرات صوت جرس المدرسة حتى لا يتجاوز الصوت المستوى المسموح به بموجب القانون. ولمساعدة الطلبة على إنجاز مهمتهم، اقترح مدرس ما عمليات ما وراء المعرفة التالية لمساعدة الطلاب على أداء مهمتهم:

ترميز المعطيات: البحث عن قانون الضوضاء في الإنترنت، والذي يحدد مستوى الضوضاء المسموح به. تمثيل المعطيات: الحصول على خريطة القرية وتحديد موقع المدرسة والجيران المتقدمين بالشكوى ثم رسم مواقع لكل منهم مع المسافات.

تحليل المشكلة: اتخاذ قرار بشأن المواقع ذات المسافات المختلفة حول المدرسة لقياس صوت الجرس بالنسبة لكل واحد منهم.

التخطيط:

1- البحث عن استراتيجية لقياس الصوت، ثم قياس الصوت في المواقع المختلفة بينما الجرس في وضع التشغيل.

2- مقارنة مستويات الصوت مع الصوت المسموح به بموجب القانون.

3- ضبط صوت الجرس بحيث لا يحصل أقرب جار على صوت يتجاوز مستوى الصوت المسموح به.

اختيار وتنفيذ الاستراتيجية: بسبب الحياة المتنقلة والواقعية ، فإن الطلاب يقيسون مستوى صوت الجرس بواسطة هواتفهم المحمولة والتي تحتوي على تطبيق مناسب لقياس الصوت. مثل "تطبيق Science Journal" لقياس مستوى الصوت.

مراقبة الخطة: يقوم الطلاب بتكرار خطواتهم عدة مرات للتأكد من النتائج التي حصلوا عليها.

تقييم الحلول: يقوم الطلاب بالذهاب الى موقع الجيران المتقدمين بالشكوى، وقياس مستوى صوت الجرس بعد خفض مستواه للتأكد من إذا ما زال يشكو الجيران من صوت الجرس.

تصميم الأنشطة بما يتعلق بالبحث الحالي:

اعتمدنا في تصميم الأنشطة على بياعة، ضاهر، جابر وعبوسي (Baya'a, Daher, 2018) وعلى ضاهر، بياعة، عبوسي وجابر (Jaber & Anabousy, 2018) (Anabousy & Jaber, 2018).

- ترميز المعطيات: البحث عن برنامج مناسب للمادة التدريبية والذي يراعي مستويات الطلاب وقدراتهم العقلية
- تمثل القضية: الحصول على برنامج الجيوبجرا وتحديد موقع تحميل البرنامج وتحديد المادة التدريبية التي سيتم شرحها بواسطة برنامج الجيوبجرا.
- تجزئة الحل: اتخاذ قرار بشأن برنامج الجيوبجرا.
- التخطيط: البحث عن برنامج مناسب لشرح المادة التدريبية من خلاله، مقارنة برنامج الجيوبجرا مع مستوى الطلاب وقدرتهم على استعماله، التأكد من فهم كل طالب لطريقة استعمال البرنامج بحيث لا يواجه أي طالب صعوبة في استعماله.
- اختيار وتنفيذ الاستراتيجية: بسبب المشاكل التي يواجهها الطلاب في فهم مادة الرياضيات فإن الطلاب ينفرون من تعلمها، لذلك تم البحث عن برنامج (الجيوبجرا) الذي يساعدهم في التغلب على صعوبات تعلم الرياضيات.
- مراقبة الخطة: تم متابعة وتصوير مجموعات الطلاب أثناء عملية تعلمهم وملاحظة عملهم تعلمهم.

- تقييم الحلول: قام الطلاب بتمثيل الاقترانات بواسطة برنامج الجيوبجبرا للتحقق من النتائج التي توصلوا اليها.

تطبيق نظام الفئات على تحليل مشاهد الدروس:

تم اختيار مشهد من درس "حل المعادلة" لتوضيح التفاعل بين عمليات "التفكير الانعكاسي" و "ما وراء المعرفة"، واستخدام أي معايير مناسبة للتمييز بين التفكير وما وراء التفكير في حل الأنشطة.

مشهد من المجموعة الثانية:

- 1- الطالب 1: شو الاقتران الي بمثلو الشكل؟
- 2- الطالب 2: س².
- 3- الطالب 3: الشكل الثاني شو الاقتران؟
- 4- الطالب 1: ق(س)+4
- 5- الطالب 2: معناها الثالث ق(س)-4
- 6- الطالب 3: معناها القاعده العامه بدنا نخط ج مكان 4.
- 7- الطالب 2: صح
- 8- الطالب 1: اكتبو يلا.

من ناحية عدد الجمل:

لوحظ أن الترميز وجد في المجموعة الثانية في جملتين، جملة من قبل الطالب 1 (شو الاقتران الي بمثلو الشكل؟) ويكون السؤال هنا بالبحث عن قاعدة الاقتران التي تعبر عن التمثيل المعطى، جملة الطالب 3 (الشكل الثاني شو الاقتران؟) وهنا السؤال موجه بالبحث عن قاعدة الاقتران التي تعبر عن التمثيل المعطى.

من ناحية تمثيل القضية فقد وجد في ثلاث جمل، جملة الطالب 1 (ق(س)+4) وهنا تم الحصول على قاعدة الاقتران التي تعبر عن التمثيل المطلوب، كذلك وجدت مهارة تمثيل القضية في جملتين من قبل الطالب 2، (معناها الثالث ق(س)-4)، (س²)، وهنا قام الطالب بالتعبير عن التمثيلات المعطاة بواسطة الاقتران أي أن الطالب قام بتمثيل المعطيات بواسطة الاقتران.

وفيما يتعلق بتجزئة الحل من قبل المجموعة الثانية فقد وجدت هذه المهارة في جملة الطالب 3 (معناها القاعدة العامة بدنا نخط ج مكان 4)، وفي هذا اتخاذ قرار بشأن القاعدة العامة حيث قام بتجزئة المشكلة وتفسيرها ليتوصل الى أن القاعدة العامة تكون بتعويض متغير مكان الثابت.

بينما لم ترد مهارة التخطيط في أي جملة من جمل المجموعة الثانية.

وبما يرتبط باستراتيجيات الحل فقد تضمنت الجمل استراتيجية سؤال وجواب في جملة الطالب 1 (شو الاقتران الي بمثلو الشكل؟)، والطالب 3 (الشكل الثاني شو الاقتران؟).

بما تعلق بالمراقبة فقد تضمنت المجموعة هذه المهارة في جملة الطالب 2 (معناها الثالث ق(س)-4)، حيث يدل على توصل الطالب الى القاعدة العامة من خلال مراقبته لعملية حل المشكلة ومتابعتها في كل جزء منها.

بينما مهارة التقييم تضمنت في جملة الطالب 3 (معناها القاعدة العامة بدنا نخط ج مكان 4)، وهنا تم إصدار حكم بما يتعلق بالقاعدة العامة للانسحابات على محور الصادات.

لم تتضمن هذى المجموعة أى اقتراح لحلول أخرى أثناء عملية حل المشكلة.

من ناحية اتجاه الجمل:

قام الطالب 1 (سطر 1) بسؤال الطلاب فى مجموعته عن الاقتران الذى يعبر عن التمثيل البيانى الموجود فى شكل 1 فى القضية المعطاة، حيث أجاب الطالب 2 (سطر 2) على سؤال الطالب 1 بأن الاقتران الذى يعبر عن التمثيل البيانى الموجود فى الشكل 1 فى القضية هو س²، كما تابع الطالب 3 (سطر 3) سؤال زملائه عن الاقتران الذى يعبر عن التمثيل البيانى الموجود فى شكل 2 فى القضية المعطاة، فى حين أجاب الطالب 3 (سطر 4) بأن الاقتران الذى يعبر عن الشكل الموجود هو ق(س)+4. من ناحية أخرى استنتج يستنتج الطالب 2 (سطر 5) بأن الاقتران الذى يعبر عن التمثيل البيانى الموجود فى شكل 3 هو ق(س)-4 من خلال النقاش مع زملائه، بناء على ذلك قام الطالب 3 بتوضيح ما توصل اليه لزملائه بحيث يستنتج بأن القاعدة العامة تكون بكتابة (ج) مكان الثابت (سطر 6).

دائرة ما وراء تتعلق:

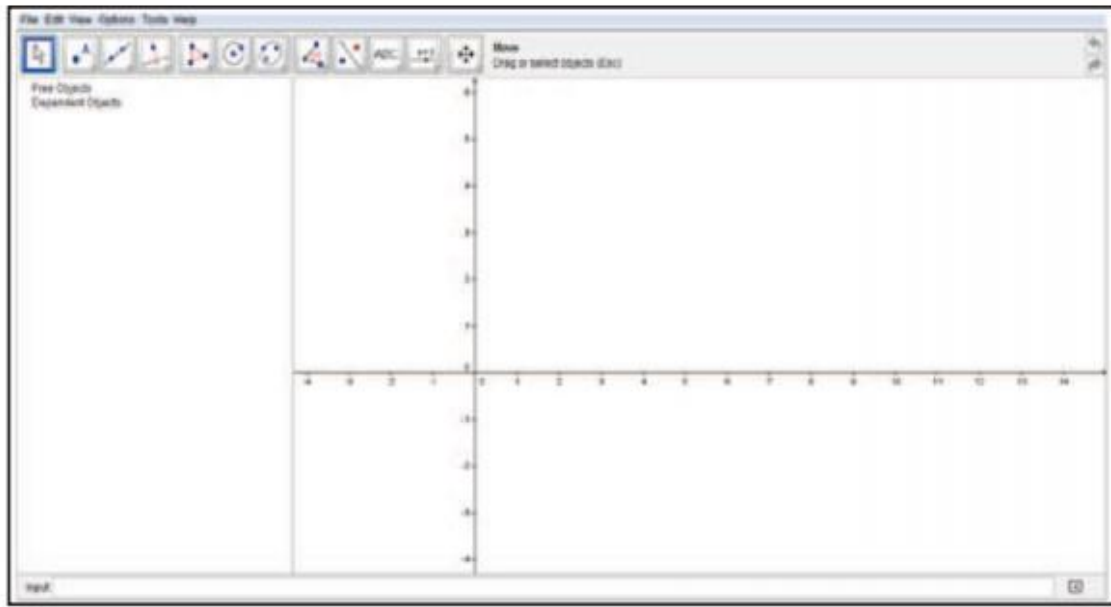
ترميز واقتراح استراتيجيات حل (من طالب الى الجميع)، تمثيل (تفاعل بين طالبين)، ترميز واقتراح استراتيجيات حل (من طالب الى الجميع)، تمثيل (تفاعل بين الطلبة)، تقييم وتجزئة الحل (من طالب الى الجميع).

الأداة التكنولوجية: برنامج جيوجبرا

يصف عنبوسى، ضاهر وبياعة (2012) برنامج جيوجبرا بأنه برنامج حاسوبى لتعليم وتعلم الرياضيات، وقد أخذ استعماله فى صف الرياضيات ينتشر بصورة كبيرة وذلك لسهولة الوصول إليه، فهو متوفر فى عدة صور، منها الإنترنتى (Online)، ومنها غير المتصل بالإنترنت (Offline)، كما أن البرنامج موجود بصيغتين : برنامج معد للكبار (المرحلة ما فوق الابتدائية) وللصغار. هذا الانتشار يعود أيضا إلى كون البرنامج أداة مساعدة للطلبة ليستكشفوا

العلاقات الرياضية، وذلك عن طريق تمثيلات مختلفة ومن أهمها الجبري والهندسي، ومن هنا اسم البرنامج. هذه الإمكانيات للبرنامج تجعله أداة ذات إمكانيات واسعة في صف الرياضيات. والحاجة إلى هذا البرنامج واضحة، فبرنامج جيوجبرا ما زال في بدايات استخدامه، والمعلمون بحاجة إلى مصدر واضح يرشدهم إلى إمكانياته وفوائده وأنواع الفعاليات المختلفة التي يمكن القيام بها باستخدامه.

هناك 3 حقول أساسية في برنامج جيوجبرا (أنظر شكل 1).



شكل (1): واجهة برنامج جيوجبرا.

هذه الحقول هي: البياني - الهندسي وهو في القسم الأيمن والأعلى، حقل إدخال البيانات وهو في القسم الأسفل، والحقل الجبري وهو في القسم الأيسر والأعلى. بالإضافة إلى ذلك هناك أدوات بناء هندسية في الأعلى. هذه الأدوات تمكن من بناء عناصر هندسية مختلفة: أنواع مختلفة من النقاط (نقطة بشكل حر، نقطة على كائن، نقطة والتي هي تقاطع كائنين، إلخ)، أنواع مختلفة من الخطوط (مستقيم، شعاع، قطعة، إلخ)، أنواع مختلفة من الخطوط التي تحقق شرطا معيناً (مستقيم عامودي، مستقيم مواز، منصف زاوية، إلخ)، مضلعات (مضلعات بشكل حر، مضلعات منتظمة، إلخ)، دوائر وأقواس وقطاعات (دائرة مع مركز معين ونقطة على

المحيط، دائرة مع مركز ونصف قطر، إلخ)، منحنيات أخرى (قطع مكافئ، قطع ناقص، قطع زائد، شكل مخروطي مع 5 نقاط)، عناصر مع قياسات أو قياسات (زاوية ذات قياس معطى، قياس زاوية، قياس قطعة، إلخ)، تحويلات (انعكاس، دوران، إزاحة).

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

في هذا الفصل تعرض الباحثة مهارات وعمليات ما وراء المعرفة التي مر بها الطلبة أثناء تعلمهم لموضوعي تمثيل الاقترانات باستخدام الانسحاب، تمثيل الاقترانات باستخدام الانعكاس، وقد حلت الباحثة هذه العمليات بالاعتماد على تحليل نوعي، تحليل كمي فردي، تحليل كمي تعاوني، حيث تم توضيح أهم الأقوال والأحداث التي قام بها الطلبة.

بالنسبة لكل من الدرسين تعرض الباحثة تحليل تعلم الطلبة، وذلك عندما انخرطوا في التعلم، وتصف الباحثة الحدث، عدد الجمل خلال الدرس لكل طالب، اتجاه الجمل خلال الدرس لكل طالب بالنسبة لكل من مهارات: (الترميز، تمثيل القضية، تجزئة الحل، تخطيط الحل، استراتيجيات الحل، مراقبة، تقييم، اقتراح حلول أخرى) لمجموعتين من الطلبة تحصيلهم جيد جداً فأعلى. المجموعة الأولى تتكون من ثلاثة طلاب، (الطالب 1، الطالب 2، الطالب 3)، والمجموعة الثانية تتكون من ثلاثة طلاب (الطالب 1، الطالب 2، الطالب 3).

حدث 1 (مجموعة 1): أحداث تعلم المجموعة الأولى لموضوع الانسحابات على محور الصادات:

المجموعة الأولى تتكون من (الطالب 1، الطالب 2، الطالب 3).

1 الطالب 2: الشكل مبين هاد س² ع الجيوجبرا.

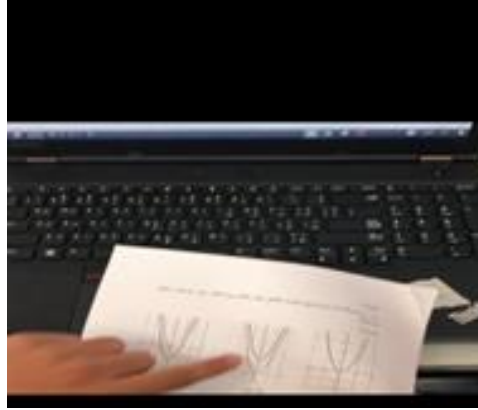
2 الطالب 1: خلينا نتأكد، خلونا نكتب الاقتران ونشوف شوالرسمه الي بتطلع ع الجيوجبرا؟

(انظر صورة 1)



صورة (1): كتابة الطالب للاقتران التربيعي X^2 باستخدام برنامج جيوجبرا.

3 الطالب2: تعال نعمل هاي الي ع الورقة، (ويشير الي التمثيل الثاني، انظر صورة2).



صورة (2): يشير الطالب الى الاقتران المطلوب رسمه باستخدام برنامج الجيوجبرا X^2+2 .

4 الطالب1: استنتى مهني نفس الرسمه الاولى الي ع الورقة.

5 الطالب2: اطلع، بس لفوق طالعه الي ع الورقة [يشير الي الورقة].

6 الطالب3: يلا خلونا نرسمها.

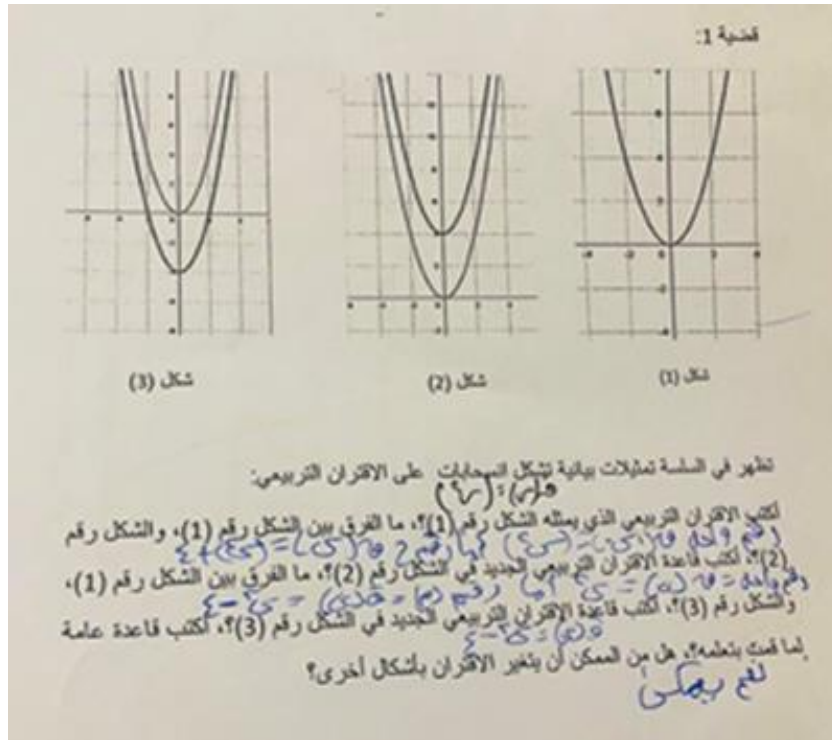
7 الطالب1: اول اشي اعمل س 2 ع برنامج الجيوجبرا.

8 الطالب2: حط +4 ع البرنامج في المكان، لانها طالعه لفوق لازم نخط 4.

9 الطالب3: فعلا طلعت الرسمه الي عنا ، والثالثه معناها -4 لانها لتحت، معناها حط -4

ع الجيوجبرا.

- 10 الطالب 1: يلا جرب جرب ع الجيوبجبرا.
- 11 الطالب 2: معناها الفرق بين الرسمه الثانيه والثالثه وحده انسحاب لفوق ووحدته لتحت، سهل عرفنا من الجيوبجبرا بسرعة.
- 12 الطالب 3: صح، اذا موجب لفوق واذا سالب لتحت.
- 13 الطالب 2: شو قاعده الاقتران معناها من الجيوبجبرا؟
- 14 الطالب 3: س $4-2$.
- 15 الطالب 1 (يقراً): هل من الممكن أن يتغير الاقتران بأشكال أخرى؟
- 16 الطالب 3: نعم ممكن
- 17 الطاب 1: ليش؟
- 18 الطالب 2: لانو ممكن يسحبو لأي جهه بدو ياها هو ضروري لتحت وفوق مثل لما اشتغلنا ع الجيوبجبرا بس سحبنا عرفنا ناخدو لعند ما بدنا.
- قامت المجموعة الأولى بالتوصل الى هذه النتيجة باستخدام برنامج الجيوبجبرا والكتابة على ورقة الأسئلة (انظر صورة 3).



صورة (3): النتيجة التي توصلت إليها مجموعة (1) باستخدام برنامج جيوجبرا.

تحليل الحدث:

الطالب 1 (السطر 2) يطلب من المجموعة القيام بفعل رصد (Monitoring) وهو التأكد من كون الرسم البياني ملائماً للقانون الجبري وذلك باستخدام برنامج الجيوجبرا. بالاضافة الى ما تقدم، الطالب 1 (السطر 2) يخطط (planning) لكيفية القيام بهذا الفحص وذلك عن طريق رسم الاقتران بواسطة جيوجبرا. الطالب 2 (السطر 3) هو ايضا يخطط وذلك عن طريق تعيين الاقتران الذي ستعالجه المجموعة على شاشة الجيوجبرا. الطالب 1 (السطر 4) يقيم الفعل الرياضي الذي طلبه زميله طالبا التمهّل في القيام بالفعل.

الحدث اعلاه يري تعاون الطلاب عن طريق مشاركتهم بتوجيه (Directing) عمل المجموعة - طلب رصد عن طريق الطالب (2)، تخطيط عن طريق الطالب 1 (السطر 10)، توجيه عن طريق الطالب 3 (السطر 6)،

من خلال أفعال ما وراء المعرفة التي قام بها افراد المجموعة، اتجه هؤلاء الأفراد نحو أفعال ادراكية (الاسطر 11-14). هذه الافعال الادراكية شملت استنتاجات من قبل الطالب 2

(سطر 11)، الطالب 3 (سطر 12)، سؤال اسئلة من قبل الطالب 2 (السطر 13)، وجواب على الاسئلة من قبل الطالب 3 (سطر 14).

بعد عمليات الادراك قام الطلاب بتطوير تعلمهم عن طريق توجيه هذا التعلم بواسطة سؤال اسئلة - الطالب 1 (سطر 15 و سطر 17). هذا ايضا ادى الى افعال ادراكية - الطالب 2 (السطر 18).

فيما يلي تحليل الحدث بالاعتماد على عدد الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن المجموعة الأولى بالنسبة لكل من مهارات (ترميز، تمثيل القضية، تجزئة الحل، تخطيط الحل، استراتيجيات الحل، مراقبة، تقييم، اقتراح حلول أخرى) بما يتعلق بموضوع الانسحابات على محور الصادات.

جدول (1): عدد الجمل خلال الدرس لكل طالب بالنسبة لكل واحدة من المهارات المذكورة بما يتعلق بموضوع الانسحابات على محور الصادات

رقم الطالب	ترميز	تمثيل القضية	تجزئة الحل	تخطيط الحل	استراتيجيات الحل	مراقبة	تقييم	إقتراح حلول أخرى
1	2	0	0	1	1	2	0	0
2	1	1	1	0	1	2	0	0
3	0	1	0	0	1	0	1	0

لوحظ أن الطالب 1 في المجموعة الأولى ذكر الترميز في جملتين (هل من الممكن أن يتغير الاقتران بأشكال أخرى؟)، تضمن هنا البحث عن التحويلات الهندسية التي من الممكن ان تحدث للاقتران)، (ليش؟)، تضمن هنا البحث عن إمكانية تغير الاقتران من شكل لآخر. في حين أن الطالب 2 في المجموعة الأولى ذكر الترميز مره واحدة في جملة (شو قاعدة الاقتران؟)، تضمن هنا البحث عن قاعدة الاقتران باستخدام برنامج الجيوبجبرا. بينما الطالب 3 في المجموعة الأولى لم يذكر ما يتعلق بالترميز.

بما يتعلق بتمثيل القضية في المجموعة الأولى لوحظ أن الطالب 1 لم يذكر ما يتعلق بتمثيل المعطيات، بينما ذكر الطالب 2 تمثيل القضية مره واحدة في جملة (تعال نعمل هاي، ويشير الى التمثيل البياني على الورقة)، تضمن هذه الجملة الحصول على الاقتران المطلوب تمثيله

وتحديد طريقة التمثيل المناسبة للرسم باستخدام برنامج الجيوبجبرا، كذلك الطالب 3 ذكر تمثيل المعطيات في جملة واحدة (س²-4)، تضمنت هذه الجملة الحصول على قاعدة الاقتران الذي يعبر عن التمثيل المعطى باستخدام برنامج الجيوبجبرا.

وبما يتعلق بتجزئة الحل في المجموعة الأولى فقد ذكر مرة واحدة من خلال الطالب 2، في جملة (معناها الفرق بين الرسة الثانية والثالثة وحده انسحاب لفوق ووحدته لتحت، سهل عرفنا من الجيوبجبرا بسرعة)، حيث قام الطالب باتخاذ القرار للعلاقة بين كل من التمثيلات المعطاة باستخدام برنامج الجيوبجبرا حيث يوضح الطالب سهولة استخدام برنامج الجيوبجبرا مقارنة بالطريقة الاعتيادية التي كانوا يستخدمونها قبل وجود الجيوبجبرا.

بينما ما تعلق بتخطيط الحل في المجموعة الأولى فقد ذكر مرة واحدة من خلال الطالب 1 في جملة (خلينا نتأكد، خلونا نكتب الاقتران ع برنامج الجيوبجبرا ونشوف شو الرسة الي بتطلع؟)، يدعو بقية الطلاب الى كتابة الاقتران بواسطة برنامج الجيوبجبرا في المكان المخصص لذلك ومن ثم مشاهدة التمثيل على واجهة برنامج الجيوبجبرا وفي هذا تخطيط لمراحل حل المشكلة.

وبما يتعلق باستراتيجيات الحل فقد تضمنت هذه المجموعة استراتيجية التبرير المنطقي من خلال الطالب 3 في جملة (والثالثة معناها - 4 لانها لتحت، معناها حط - 4 ع الجيوبجبرا)، كما تضمنت استراتيجية سؤال وجواب من قبل الطالب 1 في جمل (هل من الممكن أن يتغير الاقتران بأشكال أخرى؟، ليش؟)، واستراتيجية التخمين من قبل الطالب 2 في جملة (الشكل مبين هاد س²).

ما تعلق بمراقبة الخطة في المجموعة الأولى ذكر في أربع جمل، جملتين تضمنها الطالب 1 في المواضيع التالية (استنى مهني نفس الرسة الاولى الي ع الورقة)، هذا يدل على انتباه الطالب ومتابعته لخطوات الحل اذ طلب من زميله التمهّل قبل متابعة خطوات حل المشكلة باستخدام برنامج الجيوبجبرا. (اول شي اعمل س²)، وهذا يدل على مراقبته للحل إذ يطلب من زميله تمثيل الاقتران س² على واجهة برنامج الجيوبجبرا في البداية ليتمكن من الوصول الى حل المشكلة. كما وجدت المراقبة من قبل الطالب 2 في جملة (اطلع، بس لفوق طالعة)، هذا يدل على ملاحظة

الطالب للتمثيل الظاهر على واجهة برنامج الجيوبجبرا وعلاقته بالاقتران السابق مما يدل على مراقبته لعملية حل المشكلة وقدرته على الربط بين الاقترانين، كذلك في جملة (حط +4)، لأنها طالعة لـ(فوق)، يوجه الطالب 2 هنا زميله الى اضافة الرقم 4 الى الاقتران في الخانة المخصصة لذلك على شريط الكتابة في برنامج الجيوبجبرا، ليتمكنوا من الحصول على الاقتران المطلوب وفي هذا دقة ملاحظة ومراقبة من قبل الطالب 2 لعملية حل المشكلة باستخدام برنامج الجيوبجبرا.

ما تعلق بموضوع التقييم فقد وجد في جملة (إذا موجب لـ(فوق وإذا سالب لـ(تحت)، وكانت من قبل الطالب 3، حيث يصدر حكما فيما تعلق بالانسحاب على المحاور الاحداثية وقام بربطها بإشارة العدد المضاف للاقتران حيث توصل الى ان الانسحاب يكون لأعلى إذا كان الرقم المضاف قيمة موجبة، بينما يكون الانسحاب لأسفل إذا كان الرقم المضاف قيمة سالبة من خلال التمثيل على برنامج الجيوبجبرا.

بما يتعلق باقتراح الحلول لم يتم اقتراح حلول أخرى من قبل الطلاب في المجموعة الأولى وتم حل المشكلة باستخدام برنامج الجيوبجبرا حيث لاحظ الطلاب في هذه المرحلة سهولة الأداء باستخدام البرنامج وكذلك سرعة الحصول على النتائج المطلوبة دون بذل وقت أطول في عملية حل المشكلة.

فيما يلي تحليل الحدث بالاعتماد على اتجاه الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن المجموعة الأولى بالنسبة لكل من مهارات (ترميز، تمثيل القضية، تجزئة الحل، تخطيط الحل، استراتيجيات الحل، مراقبة، تقييم، اقتراح حلول أخرى) بما يتعلق بموضوع الانسحابات على محور الصادات.

قام الطالب 2 بتوجيه كلامه الى جميع افراد المجموعة (سطر 1) مبتدئا الحوار بتخمينه للشكل الموجود في التمثيل المعطى على الورقة اعتمادا على معلوماته السابقة معتقدا ان التمثيل المعطى يمثل الاقتران س² دون اللجوء الى استخدام برنامج الجيوبجبرا بدايةً، كما قام الطالب 1 (سطر 2) بتوجيه حديثه الى الطالب 2 لكي يقوم بعملية التحقق من كون التمثيل المعطى يمثل الاقتران س² باستخدام برنامج الجيوبجبرا بدلا من عملية التخمين للاقتران المطلوب، كذلك

تضمن (سطر3) قيام الطالب 2 بتوجيه حديثه الى الطالب 1 بحيث يقترح عليه معرفه الاقتران الذي يعبر عنه شكل 2 في القضية المعطاة باستخدام برنامج الجيوبجبرا، كما قام الطالب 1 (سطر4) بتوجيه حديثه الى الطالب 2 طالبا منه التمهّل قبل البدء بحل المشكلة التي تتمثل في معرفة الاقتران الذي يعبر عنه التمثيل المعطى في القضية الموجودة بين أيديهم اذ لاحظ الطالب 1 أن التمثيل مشابه للتمثيل السابق بعد قيامهم بعملية التمثيل للاقتران المطلوب على واجهة شاشة الجيوبجبرا، الطالب2 (سطر5) يناقش الطالب1 في كون التمثيل الحالي مشابه للتمثيل السابق بحيث يضيف الى كلام الطالب1 بان هناك فرقا بين التمثيلين وهو كون التمثيل الحالي منسحباً إلى الأعلى وهذا يدل على أنّ رأس الاقتران لكلا التمثيلين مختلفا بالرغم من تشابه شكل التمثيل على واجهة شاشة الجيوبجبرا، في حين يدعو الطالب3باقي افراد مجموعته الى تمثيل الاقتران بواسطة برنامج الجيوبجبرا (سطر6) عن طريق كتابة الاقتران الذي تتوقع المجموعة بأنه يعبر عن التمثيل المعطى للتحقق من كون الاقتران صحيحاً، يقوم الطالب1 (سطر7) بتوجيه الطالب 3 خلال قيامه بعملية التمثيل باستخدام الجيوبجبرا بأن يبدأ بعملية التمثيل عن طريق كتابة س² أولاً في الشريط المخصص لكتابة الاقتران على واجهة برنامج الجيوبجبرا، في حين يضيف الطالب2 (سطر8) إلى كلام الطالب1 في مساعدة الطالب3 في عملية تمثيل الاقتران حيث يرشده الى إضافة 4 بجانب س² في شريط كتابة الاقتران على شاشة الجيوبجبرا للحصول على التمثيل الموجود في القضية ، قام الطالب 3 الذي يقوم بعملية التمثيل (سطر9) بمناقشة زملائه بحيث يلاحظ أنّ التمثيل الذي تم الحصول عليه من قيامه بكتابة الاقتران س²+4 على شاشة الجيوبجبرا هو التمثيل الموجود في القضية بالتالي فإن القاعدة التي ستعبر عن التمثيل الآخر الموجود في القضية سيكون بإضافه -4 مبررا وجود -4 أن لاقتران منسحبا للأسفل أي باتجاه محور الصادات السالب في حين التمثيل السابق كان الإنسحاب باتجاه محور الصادات الموجب، يناقش الطالب2 (سطر11) زملائه مستنتجا الفرق بين شكل 2 وشكل 3 في القضية الموجودة حيث لاحظ بأن التمثيل البياني في شكل 2 يكون منسحبا للأعلى بينما التمثيل البياني في شكل 3 يكون منسحب للأسفل.

يبين الطلاب هنا سهولة التعامل مع برنامج الجيوبجيرا والتحكم به، كذلك استعماله في التحقق من النتائج التي يتم التوصل إليها بعيدا عن التخمين.

(سطر 12) يؤكد الطالب 3 كلام الطالب 2 بحيث يخبره بأن ما توصل إليه صحيح مضيفاً إلى حديث الطالب 2 حالات كون التمثيل البياني للاقتتران منسحباً للأعلى أو للأسفل موضحاً أنه إذا كانت اشارة الثابت موجبة يكون الانسحاب للأعلى بينما إذا كانت الاشارة ثابتة يكون الانسحاب للأسفل والذي توصلت إليه المجموعة من خلال استخدام برنامج الجيوبجيرا، يجيب الطالب 3 (سطر 14) على سؤال الطالب 2 بحيث يوضح له قاعده الاقتتران التي تعبر عن شكل 3 في القضية وهو (س²-4)، يقوم الطالب 1 بسؤال زملائه في المجموعة (سطر 15) عن امكانية تغير الاقتتران بأشكال أخرى تختلف عن انسحابه للأعلى وللأسفل والحصول على الإجابة باستخدام برنامج الجيوبجيرا، يجيب الطالب 3 (سطر 16) على سؤال الطالب 1 بأنه من الممكن تغير الاقتتران بأشكال أخرى تختلف عن الاشكال الموجودة في قضيتهم وكيف يمكن توضيح ذلك من خلال برنامج الجيوبجيرا. يسأل الطالب 1 (سطر 17) زميله الطالب 3 عن سبب كون وجود حالة اخرى للانسحاب تختلف عن انسحابه للأعلى أو للأسفل، يقوم الطالب 2 بالإجابة على سؤال زميله الطالب 1 (سطر 18) بأنه من الطبيعي انسحاب الاقتتران بأشكال أخرى فانسحاب الاقتتران لا يقتصر للأعلى أو للأسفل وإنما يستطيع انسحابه بأي اتجاه يرغب منه حيث قاموا بسحب الاقتتران على واجهة برنامج الجيوبجيرا بأكثر من إتجاه وكان ذلك ممكناً

دائرة ما وراء تتعلق:

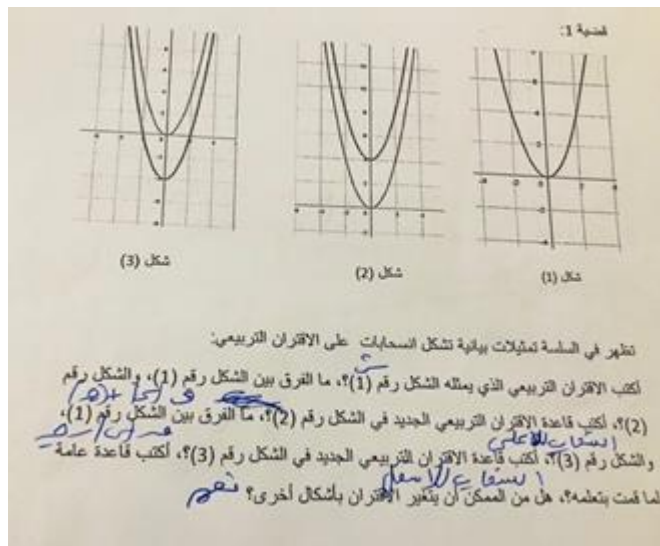
اقترح استراتيجيات حل باستخدام برنامج الجيوبجيرا (من طالب الى الجميع)، تخطيط الحل عن طريق استخدام الجيوبجيرا (من طالب لطالب)، تمثيل ومراقبة العمل على واجهة عمل الجيوبجيرا (تفاعل بين الطلبة)، استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجيرا (من طالب الى الجميع)، تجزئة الحل للعمل على الجيوبجيرا (من طالب الى الجميع)، تقييم العمل على برنامج الجيوبجيرا (تفاعل بين الطلبة)، ترميز عملية حل المشكلة باستخدام الجيوبجيرا (من طالب الى الجميع)، تمثيل وترميز باستخدام الجيوبجيرا (تفاعل بين الطلبة).

حدث 1 (مجموعة 2): احداث تعلم المجموعة الثانية لموضوع الانسحابات على محور الصادات:

المجموعة الثانية وتتكون من (الطالب 4، الطالب 5، الطالب 6)

- 1 الطالب 1: شو الاقتران الي بمثلو الشكل الي بالصورة ع الورقة؟
- 2 الطالب 2: س².
- 3 الطالب 3: الشكل الثاني شو الاقتران الي بمثلو، ع الجيوجبرا بدنا نعرف كيف كمان؟
- 4 الطالب 1: ق(س)+4
- 5 الطالب 2: معناها الثالث ق(س)-4
- 6 الطالب 3: معناها القاعدة العامة بدنا نحط ج مكان 4 زي ما توصلنا من البرنامج.
- 7 الطالب 2: صح
- 8 الطالب 1: اكتبو يلا.

ما توصل اليه طلاب المجموعة الثانية (انظر صورة 4).



صورة (4): النتيجة التي توصلت إليها مجموعة (2) باستخدام برنامج جيوجبرا.

تحليل الحدث:

الطالب 1 (السطر 1)، والطالب 3 (السطر 3)، قاما بتوجيه التفكير (Directing) لدى أفراد المجموعة من خلال طرح اسئلة تثير التفكير وتحفزه نحو اكتشاف قاعدة الاقتران للرسومات البيانية المعطاة وذلك باستخدام برنامج الجيوبجبرا بعيدا عن استخدام الورقة والقلم.

قام كل من الطالب 2 (السطر 2)، الطالب 1 (السطر 4)، بتقديم تنبؤات (Forecasts) للأسئلة التي تم طرحها من قبل الطالب 1 (السطر 1)، الطالب 3 (السطر 3)، كذلك تنبأ الطالب 2 (السطر 5) بقاعدة الاقتران التي تضمنها التمثيل المعطى قبل بدء حل المشكلة باستخدام برنامج الجيوبجبرا، في حين قام الطالب 3 (السطر 6)، بالتنبؤ بالقاعدة العامة للانسحاب الذي حدث على محور الصادات قبل عملية التمثيل على واجهة برنامج الجيوبجبرا.

الطالب 2 (السطر 7)، يتخذ القرار بأن ما تم ذكره من قبل أفراد المجموعة صحيح بناء على ما ظهر على واجهة شاشة الجيوبجبرا، الطالب 1 (السطر 8)، يقوم بتوجيه أفراد المجموعة الى رصد (Monitoring) ما توصلوا اليه من معرفة جديدة عن طريق برنامج الجيوبجبرا تتمثل في التعرف على تمثيل الاقترانات باستخدام الانسحابات على محور الصادات، وبذلك يكتسب أفراد المجموعة المعرفة الجديدة باستخدام طرق جديدة تتمثل في برنامج الجيوبجبرا.

يظهر هنا دور برنامج الجيوبجبرا في توصل أفراد المجموعة إلى المعرفة الجديدة حيث نلاحظ دور الجيوبجبرا وأهميته في حل المشكلات الرياضية بشكل فردي بحيث يقوم الطالب وحده بالتفكير ومن ثم عملية كتابة الاقترانات على واجهة البرنامج وملاحظة النتائج أو بشكل تعاوني كما ظهر في هذا الحدث حيث يوجه كل من الزملاء احدهم الآخر للتوصل الى النتيجة النهائية باستخدام برنامج الجيوبجبرا.

كما يظهر الحدث أعلاه تعاون أفراد المجموعة الثانية في الوصول الى المعرفة الجديدة باستخدام برنامج الجيوبجبرا، التي تضمنت تمثيل الاقترانات باستخدام الانسحابات على محور الصادات على واجهة شاشة الجيوبجبرا، من خلال توجيه الطالب 1 (السطر 1) للتمثيل باستخدام

الجيوغبرا، الطالب 3 (السطر 3)، فهم الأداء الطالب 3 (السطر 6) للتطبيق على برنامج الجيوغبرا،
رصد الطالب 1 (السطر 8) للنتائج التي تم التوصل إليها باستخدام برنامج الجيوغبرا.

من خلال أفعال ما وراء المعرفة التي قام بها أفراد المجموعة، اتجه هؤلاء الأفراد نحو أفعال
ادراكية (الأسطر 2-4-6)، هذه الأفعال الإدراكية شملت استنتاجات من قبل الطلاب عن طريق
استخدام برنامج الجيوغبرا، الطالب 2 (السطر 5)، الطالب 3 (السطر 6)، كذلك تضمنت سؤال
أسئلة من قبل الطالب 1 (السطر 1)، الطالب 3 (السطر 3)، وجواب الأسئلة من قبل الطالب 2
(السطر 2) بمساعدة برنامج الجيوغبرا.

نلاحظ ان برنامج الجيوغبرا يسهل على الطلاب عملية الحصول على الاقتترانات بحيث
يمكنهم تمثيل أكبر عدد من الاقتترانات على واجهة برنامج الجيوغبرا في زمن أقل، بينما لو تم
استعمال الورقة والقلم فإن الطالب سيحتاج الى وقت مضاعف عدة مرات لانهاء عملية التمثيل
والتجريب لعدة اقتترانات، بالتالي الحصول على الاقتتران الصحيح في زمن أقل.

فيما يلي تحليل الحدث بالاعتماد على عدد الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن المجموعة
الثانية بالنسبة لكل من مهارات (ترميز، تمثيل القضية، تجزئة الحل، تخطيط الحل، استراتيجيات
الحل، مراقبة، تقييم، اقتراح حلول أخرى) بما يتعلق بموضوع الانسحابات على محور الصادات.

جدول (2): عدد الجمل خلال الدرس لكل طالب بالنسبة لكل واحدة من المهارات المذكورة بما
يتعلق بموضوع الانسحابات على محور الصادات

رقم الطالب	ترميز	تمثيل القضية	تجزئة الحل	تخطيط الحل	استراتيجيات الحل	مراقبة	تقييم	إقتراح حلول أخرى
1	1	1	0	0	1	0	0	0
2	0	2	0	0	0	1	0	0
3	1	0	1	0	1	0	1	0

لوحظ أن الترميز وجد في المجموعة الثانية في جملتين، جملة من قبل الطالب 1 (شو
الاقتتران الي بمثلو الشكل؟) ويكون السؤال هنا بالبحث عن قاعدة الاقتتران التي تعبر عن التمثيل

المعطى، جملة الطالب 3(شو الاقتران الي بمثلو الشكل الي بالصورة ع الورقة؟) وهنا السؤال موجه بالبحث عن قاعدة الاقتران التي تعبر عن التمثيل المعطى على الورقة باستخدام برنامج الجيوبجبرا.

من ناحية تمثيل القضية فقد وجد في ثلاث جمل، جملة الطالب 1 (ق(س)+4) وهنا تم الحصول على قاعدة الاقتران التي تعبر عن التمثيل المطلوب عن طريق برنامج الجيوبجبرا، كذلك وجدت مهارة تمثيل القضية في جملتين من قبل الطالب 2، (معناها الثالث ق(س)-4)، (س²)، وهنا قام الطالب بالتعبير عن التمثيلات المعطاة بواسطة الاقترانات باستخدام برنامج الجيوبجبرا أي أن الطالب قام بالتعبير عن التمثيلات باستخدام الاقترانات عن طريق استخدام برنامج الجيوبجبرا الذي ساعد الطلاب في التوصل الى قاعدة الانسحابات التي مكنتهم من الوصول الى قاعدة كل اقتران من التمثيلات المعطاة وهنا نلاحظ دور الجيوبجبرا في عملية الحصول على الاقترانات لتمثيلات معطاة.

وفيما يتعلق بتجزئة الحل من قبل المجموعة الثانية فقد وجدت هذه المهارة في جملة الطالب 3 (معناها القاعدة العامة بدنا نحط ج مكان 4)، وفي هذا اتخاذ قرار بشأن القاعدة العامة حيث قام بتجزئة المشكلة وتفسيرها باستخدام التطبيق الذي تم على واجهة الجيوبجبرا ليتوصل الى أن القاعدة العامة تكون بتعويض متغير مكان الثابت.

بينما لم ترد مهارة التخطيط في أي جملة من جمل المجموعة الثانية.

وبما يرتبط باستراتيجيات الحل فقد تضمنت الجمل استراتيجية سؤال وجواب في جملة الطالب 1 (شو الاقتران الي بمثلو الشكل الي ع الورقة؟)، والطالب 3 (الشكل الثاني شو الاقتران الي بمثلو، ع الجيوبجبرا بدنا نعرف كيف كمان؟؟).

بما تعلق بالمراقبة فقد تضمنت المجموعة هذه المهارة في جملة الطالب 2 (معناها الثالث ق(س)-4)، حيث يدل على توصل الطالب الى القاعدة العامة من خلال مراقبته لعملية حل المشكلة باستخدام برنامج الجيوبجبرا ومتابعتها في كل جزء منها.

بينما مهارة التقييم تضمنت في جملة الطالب 3 (معناها القاعدة العامة بدنا نخط ج مكان 4)، وهنا تم إصدار حكم بما يتعلق بالقاعدة العامة للانسحابات على محور الصادات والتي تم التوصل إليها من خلال استخدام برنامج الجيوبجيرا.

لم تتضمن هذه المجموعة أي اقتراح لحلول أخرى أثناء عملية حل المشكلة.

فيما يلي تحليل الحدث بالاعتماد على اتجاه الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن المجموعة الثانية بالنسبة لكل من مهارات (ترميز، تمثيل القضية، تجزئة الحل، تخطيط الحل، استراتيجيات الحل، مراقبة، تقييم، اقتراح حلول أخرى) بما يتعلق بموضوع الانسحابات على محور الصادات.

قام الطالب 1 (سطر 1) بسؤال الطلاب في مجموعته عن الاقتران الذي يعبر عن التمثيل البياني الموجود في شكل 1 في القضية المعطاة، حيث أجاب الطالب 2 (سطر 2) على سؤال الطالب 1 بأن الاقتران الذي يعبر عن التمثيل البياني الموجود في الشكل 1 على الورقة الموجودة في القضية هو س²، كما تابع الطالب 3 (سطر 3) سؤال زملائه عن الاقتران الذي يعبر عن التمثيل البياني الموجود في شكل 2 في القضية المعطاة طالبا من زملاءه معرفة الاقتران باستخدام برنامج الجيوبجيرا وليس التخمين أو الورقة والقلم، في حين أجاب الطالب 3 (سطر 4) بأن الاقتران الذي يعبر عن الشكل الموجود هو ق(س)+4. من ناحية أخرى يستنتج الطالب 2 (سطر 5) بأن الاقتران الذي يعبر عن التمثيل البياني الموجود في شكل 3 هو ق(س)-4 من خلال النقاش مع زملائه واستخدام برنامج الجيوبجيرا، بناء على ذلك قام الطالب 3 بتوضيح ما توصل اليه لزملائه باستخدام الجيوبجيرا بحيث يستنتج بأن القاعدة العامة تكون بكتابة (ج) مكان الثابت (سطر 6).

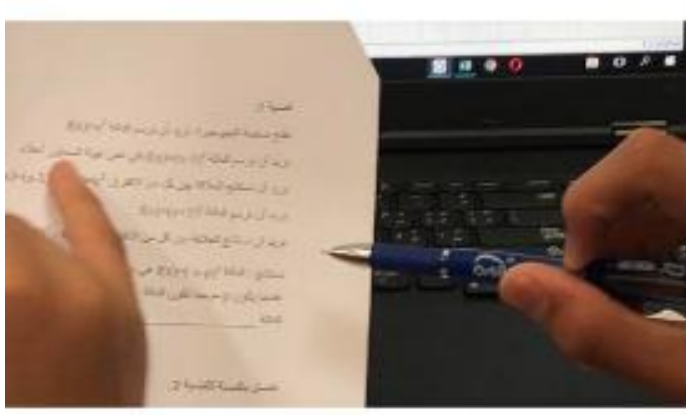
دائرة ما وراء تتعلق:

ترميز واقتراح استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجيرا (من طالب الى الجميع)، تمثيل عن طريق الجيوبجيرا (تفاعل بين طالبين)، ترميز واقتراح استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجيرا (من طالب الى الجميع)، تمثيل على واجهة الجيوبجيرا (تفاعل بين الطلبة)، تقييم وتجزئة الحل الذي تم بواسطة الجيوبجيرا (من طالب الى الجميع).

حدث 2 (مجموعة 1): احداث تعلم المجموعة الأولى لموضوع الانسحابات على محور السينات:

19 الطالب 2: رسمنا قبل x^2 ع الجيوبجبرا وعرفنا كيف بنرسم عليه.

20 الطالب 3: اه بدنا نرسم الثانية ع الجيوبجبرا (ويشير اليها بإصبعه)، في حين الطالب (2) يشير بالقلم (انظر الصورة 5).



صورة (5): يشير الطالب إلى الاقتران المطلوب رسمه باستخدام برنامج جيوجبرا.

21 الطالب 2: شو العلاقة بين الاقترانين $(x-3)^2$ و x^2 من خلال الجيوبجبرا؟

22 الطالب 3: انو بنسحب 3 درجات لتحت.

23 الطالب 2: لا هسا الاكس بتروح مع التربع.

24 الطالب 3: عندما تكون عدد موجب بتكون انسحاب؟

25 الطالب 2: ولا للاعلى، واما تكون سالبه بتكون للاسفل.

26 الطالب 1: مهو قبل كان انحساب لفوق وتحت ارسم ع الجيوبجبرا لنعرف مهو لازم ترسم.

27 الطالب 2: هسا بنرسم ع الجيوبجبرا وبنأكد.

28 الطالب 1: شفت هي اذا سالبه صارت انسحاب لليمين ع الجيوبجبرا، جرب اذا موجبة ارسم ع الجيوبجبرا.

29 الطالب 3: اذا موجبه انسحاب لليساار هيها طلعت ع شاشة الجيوبجبرا.

تحليل الحدث:

الطالب 2 (السطر 19) قام بعملية تذكّر للمعرفة السابقة التي قاموا بتطبيقها وهي رسم x^2 في القضية السابقة على واجهة برنامج الجيوبجرا، والتي تضمنت موضوع الانسحابات على محور الصادات.

الطالب 3 (السطر 20) يخطط لعملية حل حيث يقترح البدء برسم الاقتران $(x-3)^2$ بواسطة الجيوبجرا، الطالب 2 (السطر 27) يخطط أيضاً لعملية الرسم عن طريق رسم الاقتران بواسطة الجيوبجرا للتأكد من النتائج التي توصلوا إليها، وبذلك تتم عملية فحص النتائج ع الجيوبجرا لاتخاذ القرار.

الطالب 2 (السطر 21) يقوم بعملية توجيه أفراد المجموعة من خلال فهم العلاقة بين الاقترانيين x^2 ، عن طريق استخدام برنامج الجيوبجرا $(x-3)^2$ للتوصل إلى موضوع الانسحابات على محور السينات.

الحدث بين أفراد المجموعة الأولى في قضية الانسحابات على محور السينات يبين تعاون أفراد المجموعة عن طريق مشاركتهم في حل المشكلة باستخدام برنامج الجيوبجرا من تخطيط، توجيه وفحص النتائج.

اتجه أفراد المجموعة نحو أفعال إدراكية (الاسطر 22-26) من خلال أفعال ما وراء المعرفة التي قام بها افراد المجموعة . هذه الافعال الإدراكية شملت استنتاجات من قبل الطالب 2 (السطر 25) عن طريق استخدام برنامج الجيوبجرا، الطالب 1 (السطر 28)، الطالب 3 (السطر 29). سؤال أسئلة من قبل الطالب 2 (السطر 21)، الطالب 3 (السطر 24)، وجواب على الأسئلة من قبل الطالب 3، (السطر 22) الطالب 2 (السطر 25)، من خلال ما تم التوصل إليه عن طريق التطبيق على واجهة الجيوبجرا.

فيما يلي تحليل الحدث بالاعتماد على عدد الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن المجموعة الأولى بالنسبة لكل من مهارات (ترميز، تمثيل القضية، تجزئة الحل، تخطيط الحل، استراتيجيات الحل، مراقبة، تقييم، اقتراح حلول أخرى) بما يتعلق بموضوع الانسحابات على محور السينات.

جدول (3): عدد الجمل خلال الدرس لكل طالب بالنسبة لكل واحدة من المهارات المذكورة بما يتعلق بموضوع الانسحابات على محور السينات.

رقم الطالب	ترميز	تمثيل القضية	تجزئة الحل	تخطيط الحل	استراتيجيات الحل	مراقبة	تقييم	إقتراح حلول أخرى
1	0	0	1	1	1	1	1	0
2	1	0	0	0	1	0	0	1
3	1	0	2	1	0	0	1	0

تضمنت المجموعة الأولى جملتين من مهارة الترميز، الأولى في حديث الطالب 2 (شو العلاقة بين الاقترانين $(x-3)^2$, x^2 من خلال الجيوبجرا)، وهنا يتم البحث عن العلاقة بين الاقترانين عن طريق استخدام برنامج الجيوبجرا، بينما الجملة الثانية كانت في حديث الطالب 3 (عندما تكون عدد موجب بتكون انسحاب؟)، وهنا البحث عن العلاقة بين إشارة العدد والانسحاب على برنامج الجيوبجرا بعيدا عن التخمين.

من ناحية تمثيل القضية لم تتضمن هذه المجموعة في أي جزء منها هذه المهارة.

فيما يتعلق بتجزئة الحل تضمنت هذه المجموعة التجزئة من قبل الطالب 3 في جملة (انو بنسحب 3 درجات لتحت) حيث قام باتخاذ قرار فيما يتعلق باتجاه الانسحاب بالنسبة للاقتران $(x-3)^2$ قبل استخدام برنامج الجيوبجرا، وبغض النظر عن كون قراره صائب أم خاطئ إلا أن الطالب 3 في هذه المرحلة بدأ بمحاولة تجزئة الحل، كذلك فإن الطالب 3 قام بالتجزئة في جملة (إذا موجبة انسحاب لليسا) حيث أدرك الطالب هنا العلاقة بين إشارة الثابت واتجاه الانسحاب حيث قام بالربط بينهما عن طريق استخدام برنامج الجيوبجرا ليتوصل إلى أن اتجاه الانسحاب يكون لليسا في حال كون الإشارة موجبة، كذلك في جملة الطالب 1 (شفت هي اذا سالبة صارت انسحاب لليمين)، قام الطالب هنا بتجزئة الحل حيث أن انسحاب الاقتران يكون لليمين في حين كون الإشارة سالبة وهذا ما أكمل عليه الطالب 3 في تجزئته للجملة السابقة، وفي كلاهما اتخاذ قرار من خلال

عملية تجزئة الحل، نلاحظ دور الجيوبجرا في مساعدته للطلاب في التمييز لاتجاه الانسحاب على أي من المحاور الإحداثية.

فيما تعلق بتخطيط الحل فقد وردت هذه المهارة في جملة الطالب 3 (اه بدنا نرسم الثانية)، حيث يخطط لرسم الاقتران الثاني باستخدام برنامج الجيوبجرا للتوصل الى العلاقة المطلوبة ويرشد زملاءه الى ما يلزم رسمه على واجهة البرنامج، كذلك قام الطالب 1 بالتخطيط في جملة (ارسم ع الجيوبجرا لنعرف مهو لازم ترسم) حيث يخطط لعملية الرسم على واجهة برنامج الجيوبجرا للتعرف على اتجاه الانسحاب حيث يوجه زملاءه الى الخطوة التي سيقومون بها وهي عملية الرسم على برنامج الجيوبجرا.

بما تعلق باستراتيجيات الحل فإن الاستراتيجية الأولى كانت استراتيجية الرسم البياني في جملة الطالب 1 (ارسم ع الجيوبجرا لنعرف مهو لازم ترسم) حيث يوجه زملاءه الى استخدام استراتيجية الرسم البياني على برنامج الجيوبجرا لحل المشكلة، في حين كانت الاستراتيجية الأخرى في جملة الطالب 2 (ولا للأعلى، وأما تكون سالبة للأسفل) حيث يقوم بالإجابة على أسئلة زميله باللجوء الى استراتيجية سؤال وجواب.

مهارة المراقبة في جملة الطالب 1 (شفت هي اذا سالبة صارت انسحاب لليمين) حيث يؤكد على ما اقترحه مسبقا من اتجاه الانسحاب بعد ما أظهره التمثيل البياني للاقتران المرسوم على واجهة الجيوبجرا، حيث ظهرت النتائج مطابقة لما اقترحه الطالب 1 وهذا يدل على متابعة الطالب 1 لمراحل حل المشكلة على الجيوبجرا وعدم إغفاله عنها في أي مرحلة.

مهارة التقييم من قبل الطالب 1 (اذا سالبة لليمين)، الطالب 3 (اذا موجبة انسحاب للييسار)، حيث تم اتخاذ قرار من قبل كليهما فيما يتعلق بإشارة الثابت مع اتجاه الانسحاب.

تم اقتراح حلول أخرى من قبل الطالب 2 في جملة (هسا بنرسم ع الجيوبجرا وبنأكد) حيث اقترح عملية الرسم على الجيوبجرا لحل المشكلة نيابة عن السؤال والجواب الذي كان يدور بين أفراد المجموعة.

فيما يلي تحليل الحدث بالاعتماد على اتجاه الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن المجموعة الأولى بالنسبة لكل من مهارات (ترميز، تمثيل القضية، تجزئة الحل، تخطيط الحل، استراتيجيات الحل، مراقبة، تقييم، اقتراح حلول أخرى) بما يتعلق بموضوع الانسحابات على محور السينات.

بدأ الطالب 3 بمناقشة الطالب 2 مقدما له خطوات حل المشكلة (سطر 20) حيث يخبره بأن عليهم رسم الاقتران $f(x)=(x-3)^2$ بواسطة برنامج الجيوجبرا، كما أقدم الطالب 2 (سطر 21) بسؤال زملائه في المجموعة عن العلاقة بين كل من الاقترانين $(x-3)^2$ و x^2 باستخدام برنامج الجيوجبرا طالباً منهم معرفتها، في حين قام الطالب 3 (سطر 22) بالاجابة على سؤال الطالب 2 بأن العلاقة بين الاقترانين هي أنّ احدى الاقترانين سيكون انسحاب للأسفل بمقدار 3 درجات. كما تابع الطالب 2 (سطر 23) مناقشة الطالب 3 في اجابته بحيث يوضح له بأن التربيع و x مرتبطان ويمكننا حذفهما معاً لتبسيط عمليه حل المشكلة، كما تقدم الطالب 3 (سطر 4) بسؤال زملائه عن كون العدد الموجب له علاقه في انسحاب الاقتران، حيث يجيب الطالب 2 (سطر 25) على سؤال الطالب 3 بأنه اذا كانت اشارة العدد المضاف للاقتران موجب يكون الانسحاب للأعلى في حين كانت اشارة العدد المضاف سالبة يكون الانسحاب للأسفل وهذا ما توصل إليه باستخدام الجيوجبرا، يتابع الطالب 1 (سطر 26) مناقشة الطالب 2 في اجابته بحيث كانت القضية السابقة انسحاب لأعلى واسفل بالتالي يستبعد الطالب 1 كون هذه القضية انسحاب لأعلى ولأسفل فيطلب منهم القيام برسم الاقتران $(x-3)^2$ على الجيوجبرا للتعرف على حالة الانسحاب وعدم التسرع. ليقوم الطالب 2 (سطر 27) بالاستماع لنصيحه الطالب مؤكدا له بأنهم سيقومون بعملية رسم الاقتران $(x-3)^2$ على الجيوجبرا للتحقق من حالة الانسحاب الموجود في القضية.

دائرة ما وراء تتعلق:

تخطيط وترميز لاستخدام الجيوجبرا (تفاعل بين الطلبة)، ترميز وتجزئة الحل الذي تم بواسطة الجيوجبرا (تفاعل بين الطلبة)، اقتراح استراتيجيات حل باستخدام الجيوجبرا (من طالب الى طالب)، تخطيط لاستخدام الجيوجبرا (من طالب الى طالب)، اقتراح حلول أخرى ومراقبة العمل على الجيوجبرا (تفاعل بين طالبين)، تجزئة الحل باستخدام الجيوجبرا (من طالب الى طالب).

حدث 2 (مجموعة 2): احداث تعلم المجموعة الثانية لموضوع الانسحابات على محور السينات:

- 9 الطالب 1: يلا نرسم ع الجيوجبرا.
- 10 الطالب 2: الاقتران نفس قبل طلع ع شاشة الجيوجبرا .
- 11 الطالب 3: يلا نرسم الي فيها اقواس كمان ع الجيوجبرا.
- 12 الطالب 2: هي السالب انسحاب لليمين طلعت ع شاشة الجيوجبرا معناها الموجب لليساار.
- 13 الطالب 3: خلونا نرسم ع الجيوجبرا ونتأكد.
- 14 الطالب 2: اه فعلا احسن، خلص هي هيك طلعت ع شاشة الجيوجبرا كمان.

تحليل الحدث:

الطالب 1 (السطر 9) يقوم بتوجيه أفراد المجموعة الى القيام بعملية رسم الاقتران x^2 على برنامج الجيوجبرا للتوصل الى العلاقة بين الاقترانين x^2 ، $(x-3)^2$. الطالب 3 (السطر 11) يخطط لعملية رسم الاقتران الثاني $(x-3)^2$ باستخدام برنامج الجيوجبرا الذي ستعالجه المجموعة للتعرف على العلاقة بين الاقترانين x^2 ، $(x-3)^2$. الطالب 3 (السطر 13) يقيم الفعل الرياضي الذي طلبه زميله طالبا التحقق من صحة النتائج بواسطة الجيوجبرا لاتخاذ القرار في الحكم على العلاقة بين الاقترانين x^2 ، $(x-3)^2$.

يبين الحدث أعلاه تعاون أفراد المجموعة عن طريق مشاركتهم بتوجيه عمل المجموعة من خلال الطالب 1 (السطر 9) لرسم الاقتران باستخدام برنامج الجيوجبرا، الطالب 3 (السطر 13)، يخطط عن طريق الطالب 3 (السطر 11) لرسم الاقتران على واجهة برنامج الجيوجبرا.

يتجه أفراد المجموعة من خلال أفعال ما وراء المعرفة التي قاموا بها الى أفعال إدراكية (الأسطر 10-12). هذه الأفعال شملت استنتاجات من قبل الطالب 2 (السطر 12) لاتجاه الانسحاب على المحاور الإحداثية على برنامج الجيوجبرا، كذلك شملت الأفعال الإدراكية تقييم

والحكم بالصواب أو الخطأ من خلال الطالب 2 (السطر 14) للمعتقدات التي كانت تتمحور حول حل المشكلة الرياضية حيث تم الحكم بناءً على النتائج التي ظهرت على شاشة الجيوبجبرا، كذلك شملت الأفعال الإدراكية تذكر من خلال الطالب 2 (السطر 10) لما تم تطبيقه في القضية السابقة باستخدام برنامج الجيوبجبرا حول موضوع الانسحابات على محور الصادات.

نلاحظ أن الطلبة قاموا بالربط باستخدام برنامج الجيوبجبرا بين النتائج الحالية والسابقة لما تم التوصل إليه عن طريق برنامج الجيوبجبرا، حيث تم سابقا التعرف على قاعدة الانسحاب على محور الصادات في حين هذا الحدث يقوم الطلاب بالتوصل إلى قاعدة الانسحاب على محور السينات باستخدام برنامج الجيوبجبرا.

فيما يلي تحليل الحدث بالاعتماد على عدد الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن المجموعة الثانية بالنسبة لكل من مهارات (ترميز، تمثيل القضية، تجزئة الحل، تخطيط الحل، استراتيجيات الحل، مراقبة، تقييم، اقتراح حلول أخرى) بما يتعلق بموضوع الانسحابات على محور السينات.

جدول (4): عدد الجمل خلال الدرس لكل طالب بالنسبة لكل واحدة من المهارات المذكورة بما يتعلق بموضوع الانسحابات على محور السينات

رقم الطالب	ترميز	تمثيل القضية	تجزئة الحل	تخطيط الحل	استراتيجيات الحل	مراقبة	تقييم	إقتراح حلول أخرى
1	1	0	0	0	1	0	0	0
2	0	0	1	0	1	1	1	0
3	0	0	0	1	0	0	0	1

بما يتعلق بالترميز فقد وجد في جملة الطالب 1 (يلا نرسم ع الجيوبجبرا) حيث يدعو زملاءه الى عملية الرسم على الجيوبجبرا وذلك في مرحلة البحث عن التمثيل البياني للاقتتران المعطى على الورقة.

لم تذكر أي جملة تتعلق بتمثيل القضية من قبل طلاب المجموعة الثانية.

بما يتعلق بتجزئة الحل فقد وجد في جملة الطالب 2 (هي السالب انسحاب لليمين معناها الموجب لليساار)، حيث قام الطالب باتخاذ القرار بشأن اتجاه الانسحاب حيث قام بتجزئة الحل إذ

يكون الانسحاب باتجاه اليمين في حالة كون معامل الثابت سالب فإن الانسحاب سيكون لليسار في حال كون إشارة الثابت موجبة.

من حيث تخطيط الحل كان في جملة الطالب 3 (يلا نرسم اللي فيها اقواس كمان ع الجيوبجبرا) حيث يوجه زملاءه الى عملية الرسم على شاشة الجيوبجبرا لاكتشاف الانسحاب الحاصل على الاقتران حيث خطط الطالب هنا لعملية الرسم على الجيوبجبرا التي من خلالها يتم حل المشكلة.

تضمنت هذه المجموعة استراتيجيات الحل في جملة الطالب 2 (معناها الموجب لليسار) حيث استخدم استراتيجية التخمين من قبل الطالب قبل اللجوء الى برنامج الجيوبجبرا معتمدا على ما توصل اليه مسبقا باستخدام الجيوبجبرا حيث كان الانسحاب لليمين فمن المتوقع أن يكون الانسحاب في هذه الحالة لليسار، كذلك تضمنت هذه المجموعة استراتيجية الرسم البياني في جملة الطالب 1 (يلا نرسم ع الجيوبجبرا) حيث يوجه الطالب 1 زملاءه الى استخدام استراتيجية الرسم باستخدام برنامج الجيوبجبرا لحل المشكلة.

وجدت مهارة المراقبة في جملة الطالب 2 (الاقتران نفس قبل طلع ع شاشة الجيوبجبرا)، إذ تبين هذه المجموعة مراقبة الطالب لمراحل الحل حيث لاحظ أن الاقتران الناتج من تمثيل الاقتران باستخدام الجيوبجبرا مشابه للاقتران الذي تم رسمه مسبقا.

تم تقييم عمل المجموعة من قبل الطالب 2 في جملة (فعلا خلص هي هيك طلعت ع شاشة الجيوبجبرا كمان) حيث أصدر حكما بأن ما توصلت إليه المجموعة من نتائج هي نتائج صحيحة وذلك عن طريق التحقق من صحتها باستخدام برنامج الجيوبجبرا.

تم اقتراح حلول أخرى من قبل الطالب 3 في جملة (خلونا نرسم ع الجيوبجبرا ونتأكد) حيث اقترح ان يقوم طلاب المجموعة بعملية الرسم البياني بواسطة برنامج الجيوبجبرا بدلا من النقاشات التي كانت تدور بينهم.

فيما يلي تحليل الحدث بالاعتماد على اتجاه الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن المجموعة الثانية بالنسبة لكل من مهارات (ترميز، تمثيل القضية، تجزئة الحل، تخطيط الحل، استراتيجيات الحل، مراقبة، تقييم، اقتراح حلول أخرى) بما يتعلق بموضوع الانسحابات على محور السينات.

يطلب الطالب 1 (سطر 9) من مجموعته القيام بعملية رسم الاقتران $f(x)=x^2$ باستخدام برنامج الجيوبجبرا، فيما بعد لاحظ الطالب 2 (سطر 10) بأن الاقتران الناتج عن عملية التمثيل على واجهة برنامج الجيوبجبرا مشابه تماما للاقتران الذي تم تمثيله في القضية السابقة، كما دعا الطالب (سطر 11) زملاءه لرسم الاقتران $f(x)=(x-3)^2$ باستخدام برنامج الجيوبجبرا، حيث لاحظ الطالب 2 (سطر 12) باستخدام برنامج الجيوبجبرا بأن التمثيل البياني للاقتران $f(x)=(x-3)^2$ هو انسحاب للاقتران x^2 لليمين بناء على ذلك يعتقد الطالب 2 بأنه اذا كانت الإشارة داخل الاقواس موجبة فإن الانسحاب على المحاور الإحداثية على واجهة الجيوبجبرا يكون باتجاه اليسار موضحاً لزملائه في المجموعة بما توصل اليه، من ناحية أخرى دعا الطالب 3 (سطر 13) زملاءه في المجموعة الى عدم التخمين والقيام بعملية تمثيل الاقتران المطلوب باستخدام برنامج الجيوبجبرا للتوصل إلى النتيجة، في النهاية (سطر 14) قام الطالب 2 بإصدار قرار بصحة ما توصل اليه زملاؤه في المجموعة حيث قام بإصدار الحكم معتمداً على استخدام برنامج الجيوبجبرا.

دائرة ما وراء تتعلق:

ترميز واقتراح استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجبرا (من طالب الى الجميع)، مراقبة العمل على الجيوبجبرا (تفاعل بين طالبين)، تخطيط الحل باستخدام الجيوبجبرا (من طالب الى الجميع)، تجزئة واقتراح استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجبرا (من طالب الى الجميع)، اقتراح حلول أخرى باستخدام الجيوبجبرا (تفاعل بين الطلبة).

تحليل الحدث:

الطالب 1 (السطر 30) يوجه افراد المجموعة نحو التفكير حول المعرفة الجديدة التي سيتم تعلمها باستخدام برنامج الجيوبجيرا. بالإضافة لذلك الطالب 1 (السطر 32) يطلب من المجموعة القيام بفعل وهو رسم الاقترانات المعطاة $\sqrt{x}$, $-\sqrt{x}$ باستخدام برنامج الجيوبجيرا للتوصل الى العلاقة فيما بينهما. الطالب 3 (السطر 36) يفهم الأداء إذ يكتشف أن العلاقة بين الاقترانين هي انعكاس في محور السينات وذلك بالتحليل الذي اعتمد عليه باستخدام برنامج الجيوبجيرا بأن محور السينات يمثل مرآة للاقتران بالتالي فإن الانعكاس سيكون في محور السينات نافيا ما اقترحه زميله بأن الانعكاس في محور الصادات. الطالب 2 (السطر 35) يقيم الفعل الرياضي الذي اقترحه زميله طالبا منه النظر الى الاتجاه الذي تم فيه الانعكاس على واجهة برنامج الجيوبجيرا.

الحدث أعلاه يري تعاون الطلاب عن طريق مشاركتهم بتوجيه عمل المجموعة باستخدام برنامج الجيوبجيرا من خلال الطالب 1 (السطر 32)، تنظيم من خلال الطالب 2 (السطر 35)، اتخاذ القرار من خلال الطالب 3 (السطر 36).

من خلال أفعال ما وراء المعرفة التي قام بها أفراد المجموعة اتجه أفراد المجموعة نحو أفعال إدراكية (الاسطر 35-37). كذلك شملت تحليل من خلال الطالب 3 (السطر 36).

فيما يلي تحليل الحدث بالاعتماد على عدد الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن المجموعة الأولى بالنسبة لكل من مهارات (ترميز، تمثيل القضية، تجزئة الحل، تخطيط الحل، استراتيجيات الحل، مراقبة، تقييم، اقتراح حلول أخرى) بما يتعلق بموضوع الانعكاس حول محور السينات.

جدول (5): عدد الجمل خلال الدرس لكل طالب بالنسبة لكل واحدة من المهارات المذكورة بما يتعلق بموضوع الانعكاس حول محور السينات

رقم الطالب	ترميز	تمثيل القضية	تجزئة الحل	تخطيط الحل	استراتيجيات الحل	مراقبة	تقييم	إقتراح حلول أخرى
1	0	0	0	1	1	0	1	0
2	0	0	1	0	0	1	0	0
3	0	0	1	0	1	0	0	0

لم تضمن هذه المجموعة في هذه القضية أي من جمل الترميز وتمثيل القضية.

بالنسبة لتجزئة الحل وجد في جملة الطالب 3 (لتحت يعني محور سين مراري، يعني سينات هاي الي ع الجيوبجبرا)، حيث قام بتجزئة الحل وتفسير عملية الانعكاس التي ظهرت على شاشة الجيوبجبرا ليتوصل الى أن الانعكاس الحاصل هو في محور السينات، كذلك قام الطالب 2 في جملة (وك لا، هاي سينات اللي ع شاشة الجيوبجبرا لو لتحت طلعت كان صاد) باتخاذ القرار فيما يتعلق بمحور الانعكاس باستخدام النتائج التي تم التوصل إليها عن طريق برنامج الجيوبجبرا، حيث يذكر أن الانعكاس الحاصل في محور السينات يعود إلى أن انعكاس الاقتران يظهر لأسفل على شاشة الجيوبجبرا.

فيما يتعلق بتخطيط الحل فقد وجد في جملة الطالب 1 (يلا نرسم ع الجيوبجبرا ونشوف) حيث يدعو زملاءه في المجموعة الى حل المشكلة عن طريق الرسم بواسطة برنامج الجيوبجبرا، إذن هنا خطط الطالب لزملاءه الاستراتيجية التي سيتبعونها ليتوصل الى حل المشكلة وهي استراتيجية الرسم البياني باستخدام برنامج الجيوبجبرا، كذلك تم استخدام استراتيجية التبرير المنطقي في جملة الطالب 3 (لتحت يعني محور سين مراري يعني سينات هاي اللي ع الجيوبجبرا)، حيث قام بالتبرير المنطقي لحالة كون الانعكاس يظهر على برنامج الجيوبجبرا في محور سين وليس في أي محور آخر.

تمت المراقبة في جملة الطالب 2 (وك لا، هاي سينات اللي ع شاشة الجيوبجبرا) حيث يطلب من زميله التمهّل ويذكر له أن الانعكاس الحاصل في محور سين حيث لاحظ الطالب من خلال مراقبته لعملية حل المشكلة باستخدام الجيوبجبرا ومن خلال الربط بين الحدث الحالي والحدث السابق أن صورة الاقتران كانت لأسفل وبذلك يكون الانعكاس في محور سين.

التقييم، قام الطالب 2 بالتأكيد على كلام زملاءه في جملة (مزبوط يعني سينات معناها زي ما شفنا ع الجيوبجبرا) وبذلك يصدر حكماً نهائياً بصحة ما توصلت إليه مجموعته باستخدام برنامج الجيوبجبرا فيما يتعلق بموضوع الانعكاس.

فيما يلي تحليل الحدث بالاعتماد على اتجاه الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن المجموعة الأولى بالنسبة لكل من مهارات (ترميز، تمثيل القضية، تجزئة الحل، تخطيط الحل، استراتيجيات الحل، مراقبة، تقييم، اقتراح حلول أخرى) بما يتعلق بموضوع الانعكاس حول محور السينات.

بدأ الطالب 1 (سطر 32) بدعوة زملائه في المجموعة إلى القيام بعملية التمثيل البياني للاقتران المطلوب باستخدام برنامج الجيوبجرا ليتسكنوا فيما بعد من ملاحظة التغير الحاصل، كما لاحظ الطالب 2 (سطر 33) باستخدام برنامج الجيوبجرا أن التمثيل البياني للاقتران $f(x)=\sqrt{x}$ هو انعكاس في محور الصادات بالنسبة للاقتران المعطى في شكل 4 في القضية المعطاة ليساعد بذلك زملائه في حل المشكلة، لكن الطالب 1 (سطر 34) تعجب مما توصل اليه الطالب 2 بأن الانعكاس الحاصل للاقتران هو في محور الصادات، حيث نفى الطالب 2 (سطر 35) ما ادعاه الطالب 1 من كون الانعكاس الحاصل هو في محور الصادات موضحاً بأن الانعكاس الحاصل سيكون في محور السينات نتيجة انعكاس التمثيل البياني للاقتران على واجهة الجيوبجرا للأسفل وليس الى اتجاه آخر. من ناحية أخرى أكد الطالب 3 (سطر 36) كلام الطالب 2 بأن الانعكاس الحاصل سيكون في محور السينات مبرراً ذلك بأن الانعكاس على واجهة الجيوبجرا حدث للأسفل وهذا يعني ان محور السينات أصبح كالمرآة مما يعني انعكاس الاقتران فيه، كما تابع الطالب 2 (سطر 37) ليؤكد كلام الطالب 3 بأن الانعكاس حدث في محور السينات ويتخذ من كلامه موضعاً من الصحة.

دائرة ما وراء تتعلق:

تخطيط واقتراح استراتيجيات حل باستخدام برنامج الجيوبجرا (من طالب الى الجميع)، تجزئة الحل ومراقبة العمل على الجيوبجرا (تفاعل بين الطلبة)، تجزئة واقتراح استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجرا (تفاعل بين طالبين)، تقييم العمل على الجيوبجرا (من طالب الى طالب).

حدث 3 (مجموعة 2): احداث تعلم المجموعة الثانية لموضوع الانعكاسات على محور السينات:

قضيته (3) المجموعة الثانية:

- 15 الطالب 1: شو هاد التمثيل الي ع الورقة؟
- 16 الطالب 2: خلينا نرسم ع الجيوبجبرا كيف بدنا نعرف مهو بدون منشوف شو رح تطلع الرسمة ع شاشة الجيوبجبرا.
- 17 الطالب 3: انا برسم ع الجيوبجبرا.
- 18 الطالب 2: ارسم بالأول ع الجيوبجبرا الجذر لحالو.
- 19 الطالب 1: حط هسا سالب برا الجذر في مكان كتابة الاقتران في الجيوبجبرا وشوف شو بطلع.
- 20 الطالب 2: هي انعكست ع شاشة الجيوبجبرا.
- 21 الطالب 3: وين انعكست في الجيوبجبرا؟
- 22 الطالب 1: سينات.
- 23 الطالب 2: لا صادات.
- 24 الطالب 1: ولك سينات هيو محور سين هاد الي بواجهة الجيوبجبرا مش شايف.
- 25 الطالب 2: اه صح.

تحليل الحدث:

الطالب 2 (السطر 16) يوجه المجموعة للقيام بفعل رسم $\sqrt{x}$ - باستخدام برنامج الجيوبجبرا للتعرف على التمثيل البياني للاقتران، بالإضافة لذلك الطالب 2 (السطر 16) يخطط لكيفية القيام

بهذا الفحص عن طريق رسم الاقتران بواسطة الجيوبجبرا. الطالب 3 (السطر 19) هو ايضا يخطط ذلك عن طريق تمثيل الاقتران $\sqrt{x}$ - بواسطة الجيوبجبرا الذي ستعالجه المجموعة.

الحدث أعلاه يري تعاون أفراد المجموعة عن طريق مشاركتهم بتوجيه عمل المجموعة لرسم الاقتران باستخدام الجيوبجبرا من خلال الطالب 2 (السطر 18)، تخطيط من خلال الطالب 2 (السطر 16)، فهم الأداء الطالب 1 (السطر 24).

من خلال أفعال ما وراء المعرفة التي قام بها أفراد المجموعة، اتجه هؤلاء الأفراد نحو أفعال إدراكية (الأسطر 18-24). هذه الأفعال الإدراكية شملت استنتاجات من قبل الطالب 2 (السطر 20)، سؤال من قبل الطالب 3 (السطر 21)، وجواب على السؤال من قبل الطالب 1 (السطر 22) والطالب 20 (السطر 23).

فيما يلي تحليل الحدث بالاعتماد على عدد الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن المجموعة الثانية بالنسبة لكل من مهارات (ترميز، تمثيل القضية، تجزئة الحل، تخطيط الحل، استراتيجيات الحل، مراقبة، تقييم، اقتراح حلول أخرى) بما يتعلق بموضوع الانعكاس حول محور السينات.

جدول (6): عدد الجمل خلال الدرس لكل طالب بالنسبة لكل واحدة من المهارات المذكورة بما يتعلق بموضوع الانعكاس حول محور السينات

رقم الطالب	ترميز	تمثيل القضية	تجزئة الحل	تخطيط الحل	استراتيجيات الحل	مراقبة	تقييم	إقتراح حلول أخرى
1	0	0	1	1	0	1	0	0
2	0	0	0	2	1	1	1	0
3	1	0	0	0	0	0	0	0

تضمنت المجموعة الثانية الترميز من قبل الطالب 3 في جملة (وبن انعكست في الجيوبجبرا؟) حيث يتم البحث عن محور انعكاس الاقتران على شاشة الجيوبجبرا.

لم يتم أي تمثيل للقضية في أي جملة من جمل حل المشكلة بين أفراد المجموعة.

تمت تجزئة الحل من قبل الطالب 1 في جملة (ولك سينات هيو محور سين هاد اللي بواجهة الجيوبجبرا مش شايف) حيث قام الطالب باتخاذ القرار بشأن محور الانعكاس على واجهة شاشة الجيوبجبرا.

تم تخطيط الحل من قبل لطالب 2 في جملة (خلينا نرسم ع الجيوبجبرا كيف بدنا نعرف مهو بدون منشوف شو رح تطلع الرسمة ع شاشة الجيوبجبرا)، تضمن تخطيط لعملية الرسم باستخدام برنامج الجيوبجبرا من أجل الوصول الى قاعدة الاقتران المطلوبة، كذلك في جملة الطالب 2 (ارسم بالأول ع الجيوبجبرا الجذر لخالو) تخطيط لخطوات عملية الرسم حيث يرشد زميله الى رسم الجذر على شاشة الجيوبجبرا بداية ومن ثم ينتقل الى الخطوة التالية، كذلك وجد التخطيط في جملة الطالب 1 (حط هسا سالب برا الجذر في مكان كتابة الاقتران في الجيوبجبرا وشوف شو بطلع) يخطط الطالب هنا الى نقل السالب من داخل الجذر في شاشة الجيوبجبرا الى خارجه وملاحظة التغير الحاصل على واجهة شاشة الجيوبجبرا من أجل الوصول الى قاعدة الاقتران.

استراتيجيات الحل في هذه المجموعة كانت في جملة الطالب 2 (خلينا نرسم) حيث يوجه زملاءه الى استخدام استراتيجية الرسم البياني باستخدام برنامج الجيوبجبرا.

تمت عملية المراقبة في جملة الطالب 2 (هي انعكست) حيث قام بملاحظة انعكاس التمثيل البياني على شاشة برنامج الجيوبجبرا وهذا يدل على مراقبته لخطوات المشكلة حيث لاحظ أن تمثيل الاقتران على الجيوبجبرا بقي كما هو، فقط تم انعكاس التمثيل في محور السينات وقام بتعديل إجابة زميله الطالب 2 الذي أجاب بانعكاسها في محور الصادات.

تمت عملية التقييم في جملة الطالب 2 (اه صح) حيث قام بتأييد كلام زميله الطالب 1 الذي ادعى بأن الانعكاس في الجيوبجبرا تم في محور سين حيث تم اتخاذ القرار وإصدار حكم بأن النتيجة التي تم التوصل اليها هي انعكاس الاقتران في محور سين على واجهة شاشة الجيوبجبرا.

لم يتم اقتراح أي حلول أخرى في أية جملة من جمل المجموعة الثانية فيما يتعلق بموضوع الانعكاس حول محور السينات.

فيما يلي تحليل الحدث بالاعتماد على اتجاه الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن المجموعة الثانية بالنسبة لكل من مهارات (ترميز، تمثيل القضية، تجزئة الحل، تخطيط الحل، استراتيجيات الحل، مراقبة، تقييم، اقتراح حلول أخرى) بما يتعلق بموضوع الانعكاس حول محور السينات.

يطلب الطالب 2 (سطر 16) من الطالب 1 القيام بعملية الرسم البياني للاقتزان $f(x) = -\sqrt{x}$ بواسطة برنامج الجيوبجبرا للتعرف على موضوع هذه القضية، كما طلب الطالب 3 (سطر 17) من الطالب 2 أن يسمح له بأن يقوم بعملية الرسم البياني للاقتزان $f(x) = -\sqrt{x}$ باستخدام الجيوبجبرا. من ناحية أخرى يقوم الطالب 2 (سطر 18) بتوجيه الطالب 3 الذي يقوم بعملية الرسم البياني للاقتزان على شاشة الجيوبجبرا، حيث يرشده الى ان يبدأ عملية الرسم بوضع الجذر في المكان المخصص لكتابة الاقتزان في شاشة الجيوبجبرا، كما تابع الطالب 1 (سطر 19) توجيه الطالب 3 خلال عملية التمثيل البياني للاقتزان باستخدام برنامج الجيوبجبرا حيث يرشده الى وضع السالب خارج الجذر بعد الانتهاء من رسم الاقتزان $f(x) = \sqrt{x}$. يلاحظ الطالب 2 (سطر 20) أن التمثيل البياني للاقتزان $f(x) = -\sqrt{x}$ على شاشة الجيوبجبرا هو انعكاس للاقتزان $f(x) = \sqrt{x}$ ليساعد بذلك زملاءه في هذه القضية بما توصل اليه، كما تقدم الطالب 3 (سطر 21) بسؤال الطالب 2 عن محور الانعكاس الذي تم فيه انعكاس الاقتزان $f(x) = \sqrt{x}$ على شاشة الجيوبجبرا ليجيب الطالب 1 (سطر 22) على سؤال الطالب 3 بأن محور الانعكاس للاقتزان $f(x) = -\sqrt{x}$ على شاشة الجيوبجبرا هو محور السينات، كما نفى الطالب 2 (سطر 23) ادعاء الطالب 1 بأن محور الانعكاس الظاهر على شاشة الجيوبجبرا هو محور السينات ويصحح إدعاءه بأن الانعكاس حدث في محور الصادات، ليقوم الطالب 1 (سطر 24) بنفي ادعاء الطالب 2 ويؤكد على ما قاله مسبقا بأن محور الانعكاس في واجهة برنامج الجيوبجبرا هو محور السينات. أكد الطالب 2 (سطر 25) على كلام الطالب 1 بأن محور الانعكاس في واجهة برنامج الجيوبجبرا هو محور السينات ويتخذ قرار بصحة ما توصل اليه الطالب 1.

دائرة ما وراء تتعلق:

تخطيط حل المشكلة باستخدام الجيوبجرا (من طالب الى طالب)، اقتراح استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجرا (من طالب الى طالب)، تخطيط الحل باستخدام الجيوبجرا (تفاعل بين الطلبة)، مراقبة الحل على الجيوبجرا (من طالب الى الجميع)، ترميز باستخدام الجيوبجرا (من طالب الى طالب)، مراقبة وتقييم العمل على الجيوبجرا (تفاعل بين طالبين).

حدث 4 (مجموعة1): احداث تعلم المجموعة الأولى لموضوع الانعكاسات على محور الصادات:

38 الطالب1: يلا نرسم ع شاشة الجيوبجرا، نفس الي اخدناها هديك المره هاي بس السالب جوا.

39 الطالب2: هديك المره كانت انعكاس بالسينات معناها المره يمكن انعكاس بالصادات تطلع ع الجيوبجرا.

40 الطالب3: هو تحزير يلا نرسم ع الجيوبجرا ونشوف.

41 الطالب1: ارسمو اول $\sqrt{x}$ ع الجيوبجرا.

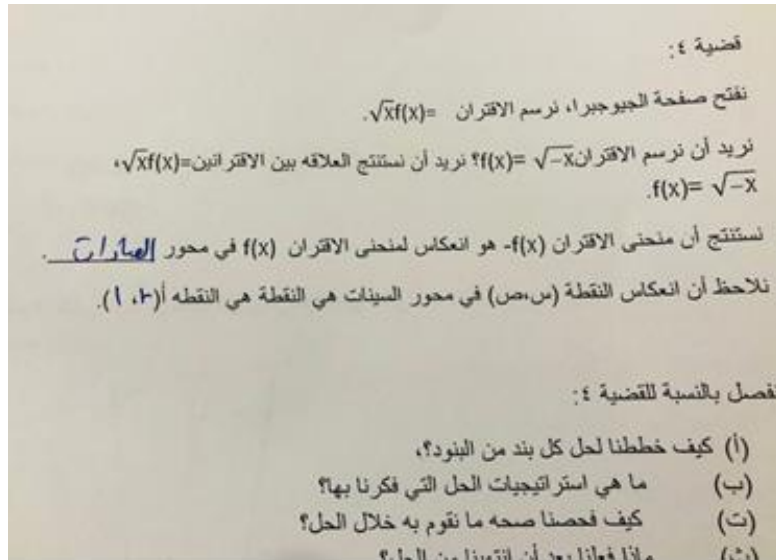
42 الطالب2: هيها نفس قبل الرسمة ع واجهة الجيوبجرا.

43 الطالب1: حط سالب جوا ع الجيوبجرا للاقتران.

44 الطالب3: هيها انعكست ع شاشة الجيوبجرا.

45 الطالب1: بالصادات انعكست هيها ع شاشة الجيوبجرا مبين.

ما توصلت اليه المجموعة الأولى (انظر صورة 7)



صورة (7): النتيجة التي توصلت إليها مجموعة (1) باستخدام برنامج جيوجبرا.

تحليل الحدث:

الطالب 1 (السطر 38) يوجه أفراد المجموعة الى القيام بعملية التمثيل للاقتران $\sqrt{-x}$ بواسطة الجيوبجيرا. كذلك يقوم الطالب 1 (السطر 38) بتذكر المعرفة السابقة للاقتران $-\sqrt{x}$ الذي تم تمثيله سابقا باستخدام برنامج الجيوبجيرا.

يبين الحدث أعلاه تعاون أفراد المجموعة عن طريق مشاركتهم في التوصل الى المعرفة الجديدة بتوجيه من خلال الطالب 1 (السطر 38)، الطالب 3 (السطر 20)، تنظيم من خلال الطالب 1 (السطر 41)، فهم الأداء لعملية استخدام برنامج الجيوبجيرا في التمثيل من خلال الطالب 1 (السطر 45)، تخطيط لعملية التمثيل باستخدام برنامج الجيوبجيرا من خلال الطالب 3 (السطر 40).

من خلال أفعال ما وراء المعرفة التي قام بها أفراد المجموعة اتجه هؤلاء الأفراد نحو أفعال إدراكية (الأسطر 42-45)، هذه الأفعال الإدراكية شملت حفظ وتذكر من قبل الطالب 2 (السطر 42) لعملية التمثيل على شاشة الجيوبجيرا، تحليل من قبل الطالب 3 (السطر 44).

فيما يلي تحليل الحدث بالاعتماد على عدد الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن المجموعة الأولى بالنسبة لكل من مهارات (ترميز، تمثيل القضية، تجزئة الحل، تخطيط الحل، استراتيجيات الحل، مراقبة، تقييم، اقتراح حلول أخرى) بما يتعلق بموضوع الانعكاس حول محور الصادات.

جدول (7): عدد الجمل خلال الدرس لكل طالب بالنسبة لكل واحدة من المهارات المذكورة بما يتعلق بموضوع الانعكاس حول محور الصادات

رقم الطالب	ترميز	تمثيل القضية	تجزئة الحل	تخطيط الحل	استراتيجيات الحل	مراقبة	تقييم	إقتراح حلول أخرى
1	0	1	1	1	0	1	0	0
2	0	0	0	0	1	1	0	0
3	0	0	0	0	1	1	0	1

لم تضمن هذه المجموعة أي جمل تضمنت مهارة الترميز.

بما تعلق بتمثيل القضية فقد وجدت في جملة الطالب 1 (ارسمو أول $\sqrt{x}$ ع الجيوبجرا) حيث يوجه زملاءه الى رسم قاعدة الاقتران $\sqrt{x}$ على واجهة برنامج الجيوبجرا الذي تم الحصول عليه من أجل التوصل الى قاعدة الانعكاس على محور السينات باستخدام برنامج الجيوبجرا.

بما يتعلق بتجزئة الحل ورد في جملة الطالب 1 (بالصادات انعكست هيا ع شاشة الجيوبجرا) حيث يتخذ القرار بشأن محور الانعكاس من خلال ما ظهر على شاشة الجيوبجرا.

وبما يتعلق بتخطيط الحل فقد وجد في جملة الطالب (يلا نرسم ع شاشة الجيوبجرا، نفس الي اخذناها هديك المره هاي بس السالب جوا) حيث يخطط الطالب لحل المشكلة من خلال البدء بعملية الرسم باستخدام برنامج الجيوبجرا حيث أن الاقتران مشابه للاقتران السابق إلا ان الفرق في الإشارة السالبة حيث أصبحت داخل الجذر.

استراتيجيات الحل تضمنت استراتيجيات التخمين في جملة الطالب 2 (هديك المره كانت انعكاس بالسينات يمكن المره انعكاس بالصادات تطلع ع الجيوبجرا)، حيث قام الطالب بإصدار حكم بما يتعلق بمحور الانعكاس قبل القيام بأي عملية تمثيل للاقترانات على برنامج الجيوبجرا وذلك من خلال التخمين.

كذلك تضمنت هذه المجموعة استراتيجية الرسم البياني باستخدام برنامج الجيوبجبرا في جملة الطالب 3 (يلا نرسم ع الجيوبجبرا ونشوف) حيث يوجه زملاءه لعملية رسم الاقتران باستخدام برنامج الجيوبجبرا للوصول الى النتيجة المطلوبة.

تمت المراقبة في جملة الطالب 1 (حط سالب جوا ع الجيوبجبرا للاقتران) حيث يدل على متابعة الطالب ومراقبته لخطوات الحل إذ يرشد زميله الى الخطوة التالية وهي وضع السالب في داخل الجذر في المكان المخصص لرسم الاقتران على شاشة الجيوبجبرا، كذلك في جملة الطالب 2 (هيها نفس قبل الرسمة ع واجهة الجيوبجبرا) حيث لاحظ الطالب هنا العلاقة بين التمثيلين إذ وجد أن التمثيل هنا مشابه للتمثيل السابق من خلال ما ظهر على شاشة الجيوبجبرا، كذلك فإن جملة الطالب 3 (هيها انعكست ع شاشة الجيوبجبرا) تدل على مراقبة الطالب لخطوات حل المشكلة حيث لاحظ انعكاس الاقتران بعد أن تم تمثيله على شاشة الجيوبجبرا.

لم تتم عملية التقييم في أي مرحلة من مراحل حل المشكلة ولم يتم إصدار أي حكم نهائي.

تم اقتراح حلول أخرى من قبل الطالب 3 في جملة (هو تحزير يلا نرسم ع الجيوبجبرا ونشوف) حيث يقترح القيام بعملية الرسم باستخدام برنامج الجيوبجبرا للتوصل الى النتيجة نيابة عن النقاشات التي قامو بها.

فيما يلي تحليل الحدث بالاعتماد على اتجاه الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن المجموعة الأولى بالنسبة لكل من مهارات (ترميز، تمثيل القضية، تجزئة الحل، تخطيط الحل، استراتيجيات الحل، مراقبة، تقييم، اقتراح حلول أخرى) بما يتعلق بموضوع الانعكاس حول محور الصادات.

يدعو الطالب 1 (سطر 38) زملاءه الى القيام بعملية التمثيل البياني للاقتران $f(x)=\sqrt{-x}$ باستخدام برنامج الجيوبجبرا حيث يلاحظ بأن الاقتران الحالي مشابه للاقتران السابق إلا أن الفرق بين كلاهما هو موقع الاشارة السالبة حيث كانت الاشارة خارج الجذر في القضية السابقة في حين تكون داخل الجذر في هذه القضية من خلال ما ظهر على شاشة الجيوبجبرا، كما توصل الطالب 2 (سطر 39) بناء على كلام الطالب 1 أن هذه القضية تتعلق بالانعكاس حول محور الصادات لأن

القضية السابقة كانت تتمحور حول محور السينات وذلك قبل القيام بعملية التمثيل باستخدام برنامج الجيوبجبرا. بالإضافة لذلك قام الطالب 3 (سطر 40) بنصح الطالب 2 بعدم التخمين والقيام بعملية الرسم البياني باستخدام برنامج الجيوبجبرا للتوصل الى النتيجة المطلوبة. يكمل الطالب 1 (سطر 41) إرشاد زملائه الى الخطوة الأولى في حل هذه المشكلة وهي رسم الاقتران $f(x)=\sqrt{x}$ باستخدام برنامج الجيوبجبرا. يلاحظ الطالب 2 (سطر 42) بأن الرسم البياني للاقتران $f(x)=\sqrt{x}$ مماثل للرسم البياني في القضية السابقة من خلال ما تم ظهوره على شاشة الجيوبجبرا وهذا يعني أن كلا القضيتين تعتمد على ذات الاقتران، يتابع الطالب 1 (سطر 43) توجيه الطالب 2 أثناء قيامه بعملية التمثيل ليقوم بوضع الاشارة السالبة داخل الجذر بعد الانتهاء من عملية كتابة الاقتران $f(x)=\sqrt{x}$ في المكان المخصص لكتابة الاقتران على شاشة الجيوبجبرا، يلاحظ الطالب 3 (سطر 44) انعكاس الاقتران $f(x)=\sqrt{x}$ على الجيوبجبرا وذلك عند وضع الاشارة السالبة داخل الاقتران، بناء على ذلك يستنتج الطالب 1 (سطر 45) انعكاس الاقتران في محور الصادات على شاشة الجيوبجبرا، موضحا لزملائه ما توصل اليه.

دائرة ما وراء تتعلق:

تخطيط الحل ع الجيوبجبرا (من طالب الى الجميع)، اقتراح استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجبرا (من طالب الى طالب)، اقتراح حلول اخرى واقتراح استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجبرا (تفاعل بين طالبين)، تمثيل الحل ع الجيوبجبرا (من طالب الى طالب)، مراقبة العمل ع الجيوبجبرا (تفاعل بين طالبين)، تجزئة الحل باستخدام الجيوبجبرا (من طالب الى الجميع).

حدث 4 (مجموعة 2): احداث تعلم المجموعة الثانية لموضوع الانعكاسات على محور الصادات:

26 الطالب 1: يلا انا برسم الاقتران ع شاشة الجيوبجبرا.

27 الطالب 2: وين الجذر في الجيوبجبرا.

28 الطالب 3: من لوحة الجيوبجبرا بنجيبو انا برسم ع الجيوبجبرا هات.

29 الطالب 1: هي الرسمة طلعت ع شاشة الجيوبجبرا انعكاس مبينه.

30 الطالب 2: وين انعكست ع شاشة برنامج الجيوبجبرا؟

31 الطالب 3: بالصادات مش السالب جوا وبرا بالسينات يعني زي هديك المره.

32 الطالب 1: خلص خلصنا هيك.

تحليل الحدث:

الطالب 1 (السطر 26) يوجه أفراد المجموعة نحو القيام بعملية تمثيل الاقتران $\sqrt{-x}$ باستخدام برنامج الجيوبجبرا، للتوصل الى العلاقة بين الاقترانين $\sqrt{x}, \sqrt{-x}$ كذلك الطالب 3 (السطر 28) يخطط عن طريق قيامه بعملية الرسم ع الجيوبجبرا نيابة عن زميله.

يبين الحدث تعاون أفراد المجموعة في اكتشاف المعرفة الجديدة عن طريق مشاركتهم بتوجيه عمل المجموعة للقيام بتمثيل الاقتران على الجيوبجبرا من خلال الطالب 1 (السطر 26)، تخطيط لعملية الرسم ع الجيوبجبرا من خلال الطالب 3 (السطر 28).

من خلال أفعال ما وراء المعرفة اتجه أفراد المجموعة نحو أفعال إدراكية (الاسطر 29-31) شملت استنتاجات من الطالب 1 (السطر 29)، الطالب 3 (السطر 31). سؤال اسئلة من قبل الطالب 2 (السطر 30).

فيما يلي تحليل الحدث بالاعتماد على عدد الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن المجموعة الثانية بالنسبة لكل من مهارات (ترميز، تمثيل القضية، تجزئة الحل، تخطيط الحل، استراتيجيات الحل، مراقبة، تقييم، اقتراح حلول أخرى) بما يتعلق بموضوع الانعكاس حول محور الصادات.

جدول (8): عدد الأجل خلال الدرس لكل طالب بالنسبة لكل واحدة من المهارات المذكورة بما يتعلق بموضوع الانعكاس حول محور الصادات

رقم الطالب	ترميز	تمثيل القضية	تجزئة الحل	تخطيط الحل	استراتيجيات الحل	مراقبة	تقييم	إقتراح حلول أخرى
1	0	0	0	1	2	0	0	0
2	2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1	0	0	1	1	0

تمت مهارة الترميز في جملة الطالب 2 (وبين الجذر في الجيوبجرا) حيث يتم البحث عن مكان وجود الجذر في برنامج الجيوبجرا، كذلك في جملة (وبين انعكست ع شاشة برنامج الجيوبجرا) يوجه الطالب زملاءه الى البحث عن محور الانعكاس للاقتران الذي ظهر على شاشة الجيوبجرا بعد أن تم تمثيل الاقتران باستخدام برنامج الجيوبجرا.

لم تتضمن هذه المجموعة أي مهارة لتمثيل القضية.

من ناحية تجزئة الحل في جملة الطالب 3 (بالسينات مش السالب جوا وبر بالصادات يعني زي هديك المره)، حيث تم تفسير وتجزئة الجملة هنا بأن الانعكاس على شاشة الجيوبجرا تم في محور سين بسبب وجود السالب داخل الجذر في حين يكون الانعكاس على شاشة الجيوبجرا في محور الصادات عندما يكون السالب خارج الجذر وتم ربطه بالتمثيل السابق حيث كان السالب خارج الجذر وتم إصدار حكم بأن الانعكاس كان في محور الصادات على شاشة الجيوبجرا.

تخطيط الحل في جملة الطالب 1 (يلا أنا برسم الاقتران ع شاشة الجيوبجرا) حيث يخطط لبدء الحل عن طريق القيام بالتمثيل البياني للاقتران بواسطة برنامج الجيوبجرا ويوجه زملاءه الى القيام بعملية التمثيل من قبله.

استراتيجيات الحل وجدت في جملة الطالب 1 (هي الرسمة طلعت ع شاشة الجيوبجرا انعكاس مبينة) حيث اصدر حكما بالتخمين دون اللجوء لاستخدام برنامج الجيوبجرا كذلك لم يعتمد على أي تبرير منطقي لكون التمثيل انعكاس وليس انسحاب، كذلك تم استخدام استراتيجية الرسم البياني باستخدام برنامج الجيوبجرا في جملة الطالب 1 (يلا أنا برسم الاقتران ع شاشة الجيوبجرا)

حيث يرشد زملاءه الى استخدام استراتيجية الرسم البياني باستخدام برنامج الجيوبجبرا من أجل التوصل الى حل للمشكلة طالبا منهم أن يكون بدء حل المشكلة من قبله.

تمت مهارة المراقبة في جملة الطالب 3 (بالصادات مش السالب جوا وبرا بالسينات يعني زي هديك المره)، حيث قام بالإجابة على سؤال زميله الطالب 2 (وين انعكست ع شاشة برنامج الجيوبجبرا) وهذا يدل على مراقبة الطالب 3 لمراحل حل المشكلة باستخدام برنامج الجيوبجبرا وتمكنه من الوصول الى إجابة على سؤال زميله.

تمت عملية التقييم من قبل الطالب 3 في جملة (بالصادات مش السالب جوا وبرا بالسينات يعني زي هديك المره) حيث يصدر حكما نهائيا فيما يتعلق بالاقتران والإشارة السالبة المرتبطة به موضحا محور الظاهر على شاشة الجيوبجبرا للمشكلة الحالية والمشكلة السابقة.

لم يتم اقتراح أي حلول أخرى في أي جملة من جمل طلاب هذه المجموعة.

فيما يلي تحليل الحدث بالاعتماد على اتجاه الجمل خلال الدرس لكل طالب ضمن المجموعة الثانية بالنسبة لكل من مهارات (ترميز، تمثيل القضية، تجزئة الحل، تخطيط الحل، استراتيجيات الحل، مراقبة، تقييم، اقتراح حلول أخرى) بما يتعلق بموضوع الانعكاس حول محور الصادات.

يطلب الطالب 1 (سطر 26) من زملائه في المجموعة رسم الاقتران $f(x)=\sqrt{x}$ باستخدام برنامج الجيوبجبرا. من ناحية أخرى يسأل الطالب 2 (سطر 27) زملاءه عن مكان وجود الجذر في برنامج الجيوبجبرا، ليقوم الطالب 3 (سطر 28) بالإجابة على سؤال الطالب 2 عن مكان وجود الجذر على شاشة برنامج الجيوبجبرا طالبا منه أن يسمح له برسم الاقتران على الجيوبجبرا نيابة عنه. يخمن الطالب 1 (سطر 29) ما حدث للاقتران $f(x)=\sqrt{x}$ على شاشة الجيوبجبرا عندما تم وضع الإشارة السالبة داخل الجذر، بحيث يوضح لزملائه ما توصل اليه من خلال ما ظهر على شاشة الجيوبجبرا، تابع الطالب 2 (سطر 30) سؤال زملائه عن محور الانعكاس، ليقوم الطالب 3 (سطر 31) بالإجابة على سؤال الطالب 2 حول انعكاس الاقتران $f(x)=\sqrt{-x}$ على شاشة الجيوبجبرا موضحا أن الانعكاس حدث حول محور الصادات لأن الإشارة السالبة وجدت داخل الجذر بينما كانت خارج

الجزر في القضية السابقة بالتالي كان الانعكاس حينها حول محور السينات كما ظهر على شاشة الجيوبجبرا.

دائرة ما وراء تتعلق:

تخطيط الحل واقتراح استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجبرا (من طالب الى الجميع)، ترميز باستخدام الجيوبجبرا (من طالب الى الجميع)، تجزئة الحل ومراقبة وتقييم العمل ع الجيوبجبرا (تفاعل بين طالبين).

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

تلخص الباحثة في هذا الفصل أفعال ما وراء المعرفة التي قام بها الطلبة أثناء تعلمهم لموضوعي، تمثيل الاقترانات باستخدام الانسحاب، تمثيل الاقترانات باستخدام الانعكاس.

الطلاب في المجموعة الأولى وقيامهم بأفعال ما وراء:

الطالب 1، المجموعة 1:

لم يقم الطالب 1 في المجموعة الأولى بأي من أفعال ما وراء في الحدث الأول، أو الحدث الثاني، كذلك لم يقم بأي من هذه الأفعال في حدث 3، بينما ظهرت أفعال ما وراء التي قام بها الطالب 1 في حدث 4، قام الطالب 1 بالتخطيط لعملية حل المشكلة من خلال توجيه زميله لرسم $\sqrt{x}$ باستخدام برنامج الجيوبجبرا ومن ثم وضع السالب داخل الجذر في المكان المخصص لذلك على برنامج الجيوبجبرا، حيث كان على علم ودراية ما يتوجب فعله لإتمام عملية حل المشكلة، والخطوات الواجب اتباعها، حيث قام بتوجيه أفراد مجموعته الى بداية الحل باستخدام استراتيجية الرسم البياني باستخدام برنامج الجيوبجبرا، حيث قام زميله بالاستماع لتوجيهات الطالب 1 والقيام بعملية الرسم باستخدام برنامج الجيوبجبرا للتوصل الى محور الانعكاس، في النهاية تم التوصل الى أن محور الانعكاس هو محور الصادات، إذ لم تقم هذه المجموعة بتفسير سبب كون الانعكاس الظاهر على الجيوبجبرا حول محور الصادات واكتفت بالاستنتاج أن محور الصادات هو محور الانعكاس.

نلاحظ أن الطالب 1 كان له دور فعال في عملية حل المشكلة باستخدام برنامج الجيوبجبرا مما يدل على تأثير كل طالب من طلاب المجموعة الواحدة على عملية حل المشكلة وذلك يرجع الى اختلاف عمليات ما وراء المعرفة التي يقوم بها كل طالب مما يساعد على اكتمال الصورة أمام الطلاب بالاستفادة من بعضهم وبالتالي التوصل لحل المشكلة الرياضية.

الطالب 2، المجموعة 1:

قام الطالب 2 من المجموعة الأولى في الحدث الأول بأفعال ما وراء المعرفة، حيث قام الطالب 2 بعمليات ما وراء المعرفة من خلال تعديل مساره والبناء على القاعدة الأساسية س² من أجل الوصول الى القاعدة التي يمثلها الاقتران عن طريق استخدام برنامج الجيوبجرا، كذلك تعدى بذلك الطالب 2 عمليات التفكير الأساسية من (معرفة، استدعاء، ملاحظة، مقارنة، تصنيف، تلخيص، تقييم) الى ما وراء المعرفة من اعداد نموذج التفكير الذي يتوجب عليه اتباعه ليتمكن من الوصول الى حل المشكلة والمشكلات المشابهة لها في المستقبل، كما قام الطالب 2 في حدث 2 بتحليل المعلومات الموجودة ومراقبة ذاتية لما يقوم به من خلال التحقق عن طريق عمليه الرسم باستخدام برنامج الجيوبجرا للاقترانات، س²، (س-3)²، كذلك اعتمد على التعلم التبادلي مع زملائه في المجموعة مما يساعد على نمو مهارات ما وراء المعرفة، كذلك كان على علم ودراية بالاستراتيجية التي يجب عليه استخدامها للتمكن من بلوغ الهدف، بينما تضمن حدث 3 عمليات ما وراء الميّا من خلال التخطيط لعملية حل المشكلة باستخدام برنامج الجيوبجرا ومن ثم مراقبة ذاته والعمليات التي يقوم بها التي مكنته من الوصول الى حل المشكلة للتعرف على محور الانعكاس من خلال برنامج الجيوبجرا.

نلاحظ أن عمليات ما وراء الميّا بشكل فردي كان لها دور فعال في عملية حل هذه المشكلة وهذا يوجّهنا الى عدم جعل عمليات ما وراء الميّا بشكل تعاوني فقط وإنما يتوجب كون بعض الأنشطة بشكل فردي بحيث تحفز الطالب على ممارسة عمليات ما وراء المعرفة، والمبادرة الشخصية لممارسة عمليات ما وراء المعرفة في حل الأنشطة المختلفة، لكن هذا لا يعني إهمال الجزء التعاوني حيث يظهر في هذا الجزء أهمية لوجود الأنشطة التعاونية إذ تساهم الأنشطة التعاونية على سرعة الوصول الى حل المشكلة ومساعدة الطلاب بعضهم البعض في التوجيه والتنظيم والرصد مما يساهم في توزيع الأدوار فيما بينهم ويشجع روح التعاون وتعزيز قدرات الطلاب، كذلك وجود برنامج الجيوبجرا سهل على الطلاب إجراء العديد من العمليات الرياضية وتكوين إحداثيات ديكارتية لتمثيل الاقترانات، مما ساعدهم على سرعة إنجاز المهمة المطلوبة منهم.

الطالب 3، المجموعة 1:

قام الطالب 3 في حدث 1 بعمليات ما وراء الميّا إذ كان على وعي ودراية بالاستراتيجية التي سيستخدمها في عملية حل المشكلة لبلوغ الهدف حيث تم استخدام استراتيجية الرسم البياني باستخدام برنامج الجيوبجبرا لرسم الاقتران س²، كذلك قام الطالب 3 بتقييم الحل من خلال الوعي بالمحور الذي يتوجب القيام بعملية الانسحاب عليه، موضحاً ذلك لزملائه في المجموعة، بناءً على ما توصل اليه الطالب 3 تم تحفيز الطلاب ضمن مجموعته لاستخدام عمليات ما وراء المعرفة إذ قام الطالب 1 بعملية توجيه أفراد مجموعته الى بداية مرحلة حل المشكلة طالباً منهم رسم س² على برنامج الجيوبجبرا كخطوه أولى من خطوات حل المشكلة ، بينما لم يقيم الطالب 3 بأي من عمليات ما وراء في حدث 2 وحدث 3، أو حدث 4.

ترى الباحثة أن هناك أهمية للعمل التعاوني بين أفراد المجموعة حيث يحفز طالباً، طالباً آخر للقيام بعمليات ما وراء المعرفة كما حدث في أعلاه، حيث قام الطالب 3 بتحفيز الطالب 1 في مجموعته لاستخدام عمليات ما وراء المعرفة والتي تضمنت التخطيط والتوجيه. بشكل مفصل أكثر نلاحظ أن بعض الأحداث يكون لعمل الطالب بشكل فردي دور كبير في حل المشكلة، بينما في أحداث أخرى قد لا يكون هناك لعمليات ما وراء الميّا بشكل فردي دور في حل المشكلة مما وجه اهتماماً الى العمل التعاوني بين أفراد المجموعة، إذ ان بعض الطلاب يحتاجون الى التوجيه لطريقة حل المشكلة والتي كانت هنا استخدام برنامج الجيوبجبرا لبدء عملية حل المشكلة وممارسة عمليات ما وراء المعرفة الأخرى وبعض الطلاب لديهم القدرة على التوجيه ويفتقدون الى عملية التنظيم أو الرصد، هذا يعني أن العمل بشكل تعاوني يساهم في جعل الطلاب يقومون بحل المشكلة من خلال توزيع الأدوار فيما بينهم.

الطلاب في المجموعة الثانية وقيامهم بأفعال ما وراء:

الطالب 1، المجموعة 2:

قام الطالب 1 في حدث 2 بعمليات ما وراء الميتا من خلال وعيه بالاستراتيجية التي يجب استخدامها للوصول الى حل للمشكلة الرياضية وهي استراتيجية الرسم البياني باستخدام برنامج الجيوبجبرا حيث تم بدء النقاش بين أفراد المجموعة بتوجيه من الطالب 1، حيث وجه زملاءه الى عملية البدء برسم الاقتران باستخدام برنامج الجيوبجبرا، ليقوم باقي أفراد المجموعة بالتفكير في باقي عمليات حل المشكلة من خلال القيام بعمليات ما وراء المعرفة، اذ استنتج الطالب 2 من خلال ما ظهر على واجهة برنامج الجيوبجبرا أن حالة الانسحاب في هذا الحدث كانت باتجاه اليمين فإنه عند تغيير الرقم الى معكوسه يصبح الانسحاب في الاتجاه المعاكس، وهذه أحكام (EOL) والتي تحدث قبل التعلم المسبق، وهي استنتاجية إلى حد كبير، وتشير إلى المواد التي لم يتم تعلمها بعد (Nelson & Narens, 1994)، حيث نموذج الذاكرة المقابلة هو التنبؤ بالأداء ، بينما لم يقوم الطالب 1 بأي من عمليات ما وراء الميتا في حدث 2، أو حدث 3، وكذلك بالنسبة لحدث 4.

ترى الباحثة أن للعمل الفردي والعمل الجماعي هنا دوراً في عملية حل المشكلة، كذلك أهمية لوجود برنامج الجيوبجبرا حيث تم التفاعل بين أفراد المجموعة التي ينتمي اليها الطالب 1 مع ما توصل إليه هذا الطالب ليتم التوصل الى حل للمشكلة الرياضية باستخدام برنامج الجيوبجبرا.

الطالب 2، المجموعة 2:

لم يقوم الطالب 2 بأي من عمليات ما وراء الميتا في حدث 1، وكذلك الأمر بالنسبة لحدث 2، وحدث 4، بينما تضمن حدث 3 عمليات ما وراء من خلال التخطيط للاستراتيجية التي سيتم استخدامها وهي استراتيجية الرسم البياني باستخدام برنامج الجيوبجبرا حيث قام الطالب 2 بتوجيه زملائه الى ما قام بتخطيطه ذهنياً لعملية حل المشكلة وهو عملية رسم الاقتران باستخدام برنامج الجيوبجبرا للتوصل إلى محور الانعكاس، وبعد الانتهاء من عملة رسم الاقتران باستخدام برنامج الجيوبجبرا تم النقاش بين أفراد المجموعة حول التمثيل الظاهر على شاشة الجيوبجبرا للتعرف على

محور الانعكاس، إذ اعتقد بعض الطلاب أن هذا المحور هو محور الصادات ومن خلال النقاش والادعاءات بين أفراد المجموعة تم التوصل الى أن محور الانعكاس هو محور السينات، ومن ثم تم تنظيم المعلومات التي تم التوصل اليها ليقوم الطلبة برصد قاعدة الاقتران بشكل عام عند تعرضها لانعكاس حول محور السينات، هذا يعني أن الطلاب ضمن هذه المجموعة قاموا باستخدام خمسة مبادئ عامة لتدريس الرياضيات: أولاً، بالتدريس الصريح لاستراتيجيات الرياضيات للطلبة. ويشير المبدأ الثاني إلى تعليم معرفة محددة، مما يعني أن المتعلمين بحاجة إلى معرفة متى وأين وكيف تطبق استراتيجيات محددة. وشدد المبدأ التعليمي الثالث على الحاجة إلى اكتساب المعرفة الاستراتيجية العامة، ويشير المبدأ التعليمي الرابع إلى إثراء قاعدة المعرفة، شدد المبدأ الخامس على الحاجة إلى ممارسة كل مكون على حدة، قبل إجراء محاولات للتنسيق بين المكونات (Pressley, 1986).

تري الباحثة أن العمل التعاوني يساعد على إصدار حكم صحيح حول ما يتم التوصل إليه، حيث لو كان الطلاب يقومون بحل المشكلة بشكل فردي لن يتم تصحيح الادعاءات وربما لن يقتنع الطالب إلا بما توصل إليه، ولكن العمل ضمن مجموعات ساهم في تعزيز الأحكام الصحيحة ونفي الادعاءات الخاطئة من قبل أفراد المجموعة ذاتها مما يساهم أيضاً في تشجيع الطلبة وتحفيزهم على التفكير حول ما فكر به مره أخرى لبحث عما يدعم إجابته مما يعزز عمليات ما وراء المعرفة التي يقوم بها الطلبة في هذه المرحلة.

الطالب 3، المجموعة 2:

قام الطالب 3 في حدث 1 بعمليات ما وراء المعرفة إذ كان على وعي بالمهمة المطلوبة وهي اكتشاف القاعدة التي تعبر عن الاقتران المرسوم باستخدام برنامج الجيوبجبرا، كذلك كان على وعي بالإجراءات التي يجب عليه القيام بها للتوصل الى قاعدة الاقتران وهي القيام بعملية التمثيل باستخدام برنامج الجيوبجبرا، حيث قام الطالب 3 ضمن هذا الحدث باكتشاف القاعدة العامة للانسحابات على محور الصادات من خلال النتائج التي ظهرت على شاشة الجيوبجبرا، بينما لم يقم بأي من أفعال ما وراء الميّا في حدث 2 وحدث 3، بينما قام الطالب 3 في حدث 4 بعمليات ما وراء

الميتا من خلال تعديل مساره في الاتجاه الذي يؤدي الى بلوغ الهدف من خلال الاجراءات التي قام بها من معرفة بالأنشطة والعمليات الذهنية وأساليب التعلم والتحكم الذاتي التي تستعمل قبل وأثناء وبعد عملية التعلم للتذكر والفهم والتخطيط وحل المشكلات، حيث توصل الى محور الانعكاس للاقتران.

رأت الباحثة أهمية لعمليات ما وراء المعرفة بشكل فردي، إذ تسهم في عملية تفاعل باقي أفراد المجموعة وتحفزهم على القيام بعمليات ما وراء المعرفة المختلفة، بالتالي لا بد من تشجيع المبادرة الشخصية في عملية حل المشاكل الرياضية ووجود مشكلات رياضية يقوم الفرد بحلها باستخدام عمليات ما وراء المعرفة عن طريق برنامج الجيوبجرا بشكل مستقل عن زملائه، بالإضافة الى بعض الأنشطة الجماعية الأخرى،

مما سبق نستنتج أن العلاقات الهامة بين المعرفة وما وراء المعرفة (مثل إسناد الجهد) ساهمت في زيادة أداء الرياضيات، كما أن تكرار النتائج الإيجابية، يدل على أن معرفة واستخدام ما وراء المعرفة أثرا بشكل كبير على الأداء في الرياضيات (Carr & Jessup,1995).

المقارنة بين طلاب المجموعة الواحدة وقيامهم بأفعال ما وراء المعرفة:

نلاحظ أن الطالب 3 في المجموعة الأولى كان أقل الطلاب استخداما لما وراء المعرفة من بين طلاب مجموعته إذ لم يقم بعمليات ما وراء الميتا عدا حدث 1، ثم أصبح دوره ساكنا من حيث التفاعل واستخدام عمليات ما وراء الميتا بينما كان الطالب 2 ضمن المجموعة الأولى أكثر الطلاب استخداما لعمليات ما وراء الميتا من خلال وعيه بالمهارات والاستراتيجيات التي عليه استخدامها من أجل بلوغ الهدف، حيث استخدم استراتيجية الرسم البياني كما قام بتحليل للمعلومات الموجودة والقيام بعملية تنظيمها مما ساعده على بلوغ الهدف.

نلاحظ أن الطالب 3 في المجموعة الثانية كان أكثر الطلاب استخداما لاستراتيجيات ما وراء المعرفة من بين طلاب مجموعته إذ تكرر استخدامه لعمليات ما وراء المعرفة ضمن الحدث 2 وكذلك ضمن حدث 8، إذ قام بعدة عمليات تضمنها استراتيجية ما وراء المعرفة من تحديد الهدف

المراد تحقيقه، اختيار استراتيجية التنفيذ المناسبة للمهمة المطلوبة تنفيذها، ترتيب تسلسل الخطوات، تحديد العقبات والأخطاء، تحديد طرق معالجة الصعوبات، التنبؤ بالنتائج المرغوبة، بينما كان الطالب 2 أقل الطلاب استخداماً لعمليات ما وراء المعرفة إذ كان أقل الطلاب استخداماً لمهارات واستراتيجيات ما وراء المعرفة، بينما كان الطالب 1 أقل الطلاب استخداماً لاستراتيجيات ما وراء المعرفة.

وجدت الباحثة أنَّ كلاً من المجموعتين قامت بعمليات ما وراء المعرفة ولكن اختلفت نسبة استخدام هذه العمليات بين المجموعتين حيث كانت عمليات ما وراء المعرفة أكثر بين أفراد المجموعة الأولى في بعض الأحداث واحداث أخرى كانت لصالح المجموعة الثانية، ويبدو أنَّ سبب الاختلاف بين المجموعتين في استخدام عمليات ما وراء المعرفة يعود الى التفاعل بين الطلاب.

من ناحية اخرى، اذا نظرنا الى كل حدث على حدة نجد ان:

كان حدث 4 أقل الاحداث وانعدامها لاستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة حيث اقتصر على عمليات التفكير الأساسية ولم يتم تطويرها الى عمليات ما وراء المعرفة، وكان أكثر الأحداث استخداماً لعمليات ما وراء المعرفة (حدث 1، حدث 4، مجموعة 2) حيث قام فيهما الطلاب بتوجيه الانتباه أثناء التعلم وتخطيط وتنظيم عملية التعلم ومراقبة ومراجعة عملية التعلم وكذلك إدراك الاجراءات والأنشطة التي ينبغي القيام بها لبلوغ الهدف. بينما كان (حدث 2، مجموعة 1) من أكثر الأحداث احتواءً على عمليات ما وراء المعرفة التي قام بها الطالب 2، حيث تضمن تحليل للمعلومات الموجودة، واختيار الاستراتيجية المناسبة لحل المشكلة.

المقارنة بين المجموعتين وقيامهم بأفعال ما وراء المعرفة:

كان الطالب 2 وهو طالب ضمن المجموعة الأولى أكثر الطلاب استخداماً لاستراتيجيات ما وراء المعرفة من بين طلاب المجموعتين، بينما كان الطالب 1 وهو طالب من المجموعة الثانية أقل الطلاب استخداماً لاستراتيجيات ما وراء المعرفة من بين طلاب المجموعتين.

وجدت الباحثة أن طلبة المجموعتين وخلال عملية حل المشكلة الرياضية قاموا بمهارات ما وراء المعرفة، ما وراء المعرفة، بمعنى التنبؤ، كان لها دور فعال في حدث 1 (مجموعة 2) من حل المشكلة الرياضية، عندما يحاول الطالب حل المشاكل لبناء التمثيل المناسب للمشكلة. خلال عملية حل المشاكل الرياضية مر طلاب الصف العاشر بالمرحل الآتية، مرحلة التوجيه (السلوك الاستراتيجي لتقييم وفهم مشكلة:)، مرحلة التنظيم (تخطيط السلوك واختيار الإجراءات)، مرحلة التنفيذ (تنظيم السلوك ليتوافق مع الخطط)، ومرحلة التحقق (تقييم القرارات المتخذة ونتائج الخطط المنفذة)، كل من المراحل مليئة بالأنشطة المعرفية وكذلك ما وراء المعرفة كما وصف (Garofalo & Lester, 1985).

بالنسبة لعنصر الترميز، نتائج هذا البحث دلت أن طلاب المجموعتين قاموا بتوظيف العنصر عن طريق البحث عن العلاقة بين الاقتترانات باستخدام برنامج الجيوبجبرا، البحث عن التمثيل البياني للاقتران باستخدام برنامج الجيوبجبرا، البحث عن القاعدة العامة للتحويلات الهندسية من خلال النتائج التي ظهرت على شاشة الجيوبجبرا، كذلك قام طلاب كل من المجموعتين بتوظيف عنصر الترميز عن طريق برنامج الجيوبجبرا.

بالنسبة لعنصر تمثيل القضية، ظهر تفاعل الطلاب وتمثيلهم للاقتترانات باستخدام التحويلات الهندسية من خلال برنامج الجيوبجبرا حيث تم تحديد استراتيجية حل المشكلة، وذلك بعد عملية التخطيط لعملية حل المشكلة باستخدام الجيوبجبرا ومن ثم الرصد.

بالنسبة لعنصر تجزئة الحل، أظهرت نتائج هذا البحث هذا العنصر من خلال اتخاذ القرار من قبل الطلبة للاستراتيجية التي تم استخدامها لحل المشكلة وهي استراتيجية الرسم البياني باستخدام برنامج الجيوبجبرا، حيث تم اتخاذ القرار كذلك باستخدام استراتيجية التخمين وتم تعديله من باقي طلاب المجموعة ليتم التحقق من صحة ما تم التوصل اليه باستخدام برنامج الجيوبجبرا.

بالنسبة لعنصر تخطيط الحل، أظهرت نتائج البحث أن التخطيط لعملية حل المشكلة تم من قبل أفراد المجموعة بالتعاون فيما بينهم، حيث قام بعض الأفراد باقتراح استراتيجية الرسم

البياني باستخدام برنامج الجيوبجرا في حين قام أفراد آخرون ضمن نفس المجموعة بعملية التنفيذ للتوصل الى النتائج.

بالنسبة لعنصر استراتيجيات الحل، قام الطلاب باستخدام استراتيجية التخمين، ورفضها طلاب آخرون واقترحوا اللجوء الى استراتيجية الرسم البياني باستخدام برنامج الجيوبجرا، تم توجيه المجموعة من قبل أفرادها ليقوم بعض الطلاب باقتراح استراتيجيات الحل ويقوم آخرون بعملية التنفيذ.

بالنسبة لعنصر المراقبة، تم متابعة وتصوير مجموعات الطلاب أثناء عملية تعلمهم وملاحظة عملية تعلمهم حيث اختلفت عمليات ما وراء المعرفة التي قامت بها كل من المجموعتين باختلاف أفرادها، كذلك اختلفت نسبة استخدام عمليات ما وراء المعرفة باختلاف الحدث، حيث احتاجت بعض الأحداث الى عمليات ما وراء الميتم بشكل أكبر من غيرها، كذلك في بعض الأحداث مثل حدث 4 لم يتم استخدام أي من عمليات ما وراء المعرفة، قام طلاب المجموعة الواحدة بمتابعة خطوات زملائهم ومراقبة النتائج التي تم التوصل اليها من خلال برنامج الجيوبجرا والتحقق من النتيجة باستخدام استراتيجية الرسم باستخدام برنامج الجيوبجرا، هذا يدل على أهمية العمل التعاوني بين أفراد المجموعة الواحدة حيث يمكنهم الفرد من البدء من النقطة التي توصل اليها زميله وليس من نقطة البداية، مما يساهم في بناء المعرفة ويشجع على استخدام استراتيجيات ما وراء الميتم.

بالنسبة لعنصر التقييم، قام الطلاب بتمثيل الاقترانات بواسطة برنامج الجيوبجرا للتحقق من النتائج التي توصلوا اليها، حيث قام أفراد المجموعة بتمثيل الاقترانات المطلوبة للحكم على صحة النتائج التي تم التوصل اليها، واتخاذ القرار بشأنها.

بالنسبة لعنصر اقتراح حلول أخرى، لم يتوافر هذا العنصر بكثرة في الأحداث اذ تم الاعتماد على طريقة حل واحدة هي استراتيجية الرسم البياني، إلا أن بعض الأحداث لجأ الطلاب

فيها إلى استخدام استراتيجية التخمين ومن ثم تم اقتراح بدائل لها عن طريق استخدام استراتيجية الرسم البياني ليتم التحقق من صحة النتائج التي تم التوصل إليها.

نستنتج أن أداء كل طالب كان يتحسن عن الذي سابقة بشكل أفضل في استخدام عمليات ما وراء المعرفة في حل المشاكل الرياضية، إذ أصبح الطلاب على قدرة أفضل على استخدام عمليات ما وراء المعرفة.

مما سبق نجد أن طلبة كل من المجموعتين قاموا بعمليات ما وراء المعرفة، وهذا ساعد على تحسين مستوى أدائهم في الرياضيات وهذا يؤكد النتائج التي تم التوصل إليها من قبل، ألكسندر، وفولديسبنيت (Carr, Alexander & FoldsBennett, 1994).

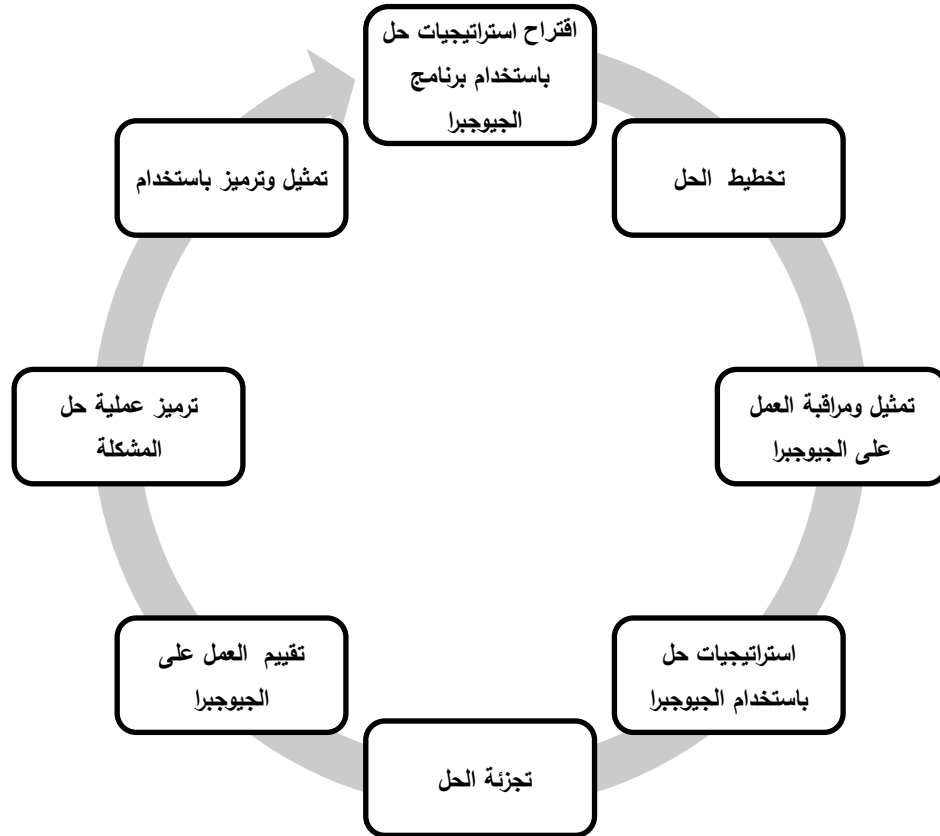
ما وراء المعرفة التعاوني:

دائرة ما وراء (حدث 1، مجموعة 1):

اقترح استراتيجيات حل باستخدام برنامج الجيوبجرا (من طالب الى الجميع)، تخطيط الحل عن طريق استخدام الجيوبجرا (من طالب لطالب)، تمثيل ومراقبة العمل على واجهة عمل الجيوبجرا (تفاعل بين الطلبة)، استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجرا (من طالب الى الجميع)، تجزئة الحل للعمل على الجيوبجرا (من طالب الى الجميع)، تقييم العمل على برنامج الجيوبجرا (تفاعل بين الطلبة)، ترميز عملية حل المشكلة باستخدام الجيوبجرا (من طالب الى الجميع)، تمثيل وترميز باستخدام الجيوبجرا (تفاعل بين الطلبة).

بشكل مفصل أكثر، تم اقتراح استراتيجيات حل باستخدام برنامج الجيوبجرا في مرحلتين وفي كلا الحالتين كان يتم توجيه الاستراتيجية من أحد أفراد المجموعة الى باقي طلاب المجموعة "الطالب 1 (السطر 2): خلينا نتأكد، خلونا نكتب الاقتران ونشوف شوالرسمه الي بتطلع ع الجيوبجرا؟"، أما من ناحية تخطيط حل المشكلة باستخدام الجيوبجرا فقد كان يتم توجيهه من طالب الى طالب آخر ليساعده في عملية حل المشكلة "الطالب 1 (السطر 7): اول اشي اعمل س² ع

برنامج الجيوبجبرا"، تمت عملية التمثيل والمراقبة والترميز والتقييم للعمل على الجيوبجبرا من خلال التفاعل بين افراد المجموعة "الطالب 3 (السطر 12): صح، اذا موجب لفوق واذا سالب لتحت"، مرحلة تجزئة الحل تمت من خلال عملية توجيه من إحدى طلاب المجموعة الى باقي الطلاب "الطالب 2 (السطر 8): حط +4ع البرنامج في المكان، لانها طالعه لفوق لازم حط 4".



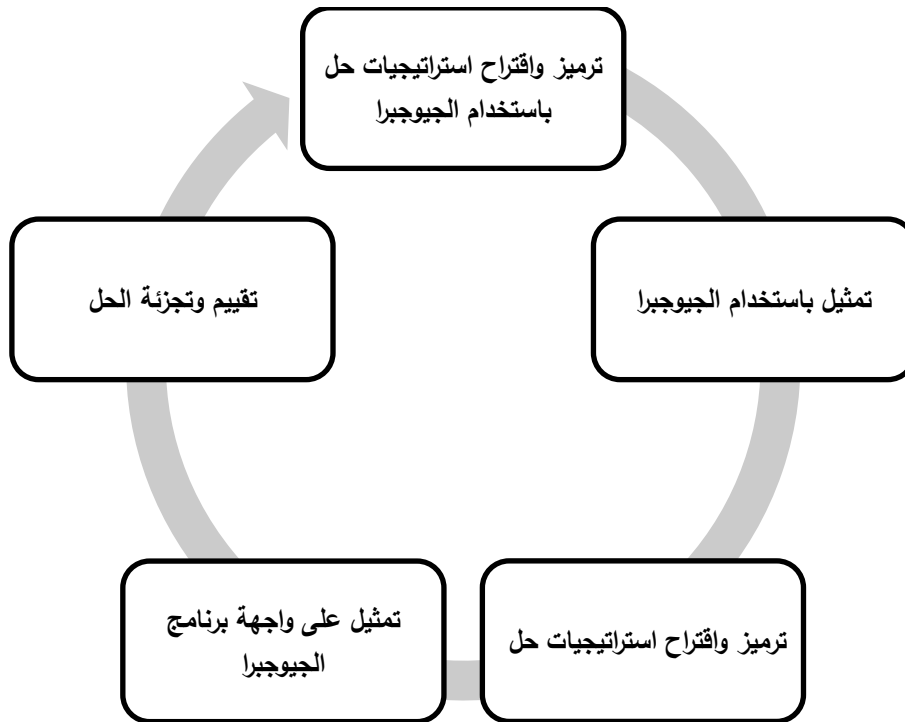
شكل (2): دائرة ما وراء، حدث 1، مجموعة 1.

دائرة ما وراء (حدث 1، مجموعة 2):

ترميز واقتراح استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجبرا (من طالب الى الجميع)، تمثيل عن طريق الجيوبجبرا (تفاعل بين طالبين)، ترميز واقتراح استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجبرا (من طالب الى الجميع)، تمثيل على واجهة الجيوبجبرا (تفاعل بين الطلبة)، تقييم وتجزئة الحل الذي تم بواسطة الجيوبجبرا (من طالب الى الجميع).

بشكل مفصل أكثر، تضمن الحدث كلاً من الترميز واقتراح استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجبرا في مرحلتين وفي كلا المرحلتين كان يتم اقتراحها من قبل افراد المجموعة وتوجيهها الى

باقي أفراد المجموعة "الطالب 3" (السطر 3): الشكل الثاني شو الاقتران الي يمثلو، ع الجيوبجبرا بدنا نعرف كيف كمان؟"، ضم هذا الحدث التمثيل في مرحلتين احدى المراحل كان من خلال التفاعل بين طالبين وفي مرحلة أخرى كان عن طريق التفاعل بين طلبة المجموعة، كان اتجاه عملية التقييم وتجزئة الحل باستخدام الجيوبجبرا من احدى طلاب المجموعة الى باقي افرادها "الطالب 3" (السطر 6): معناها القاعدة العامة بدنا نحط ج مكان 4 زي ما توصلنا من البرنامج".



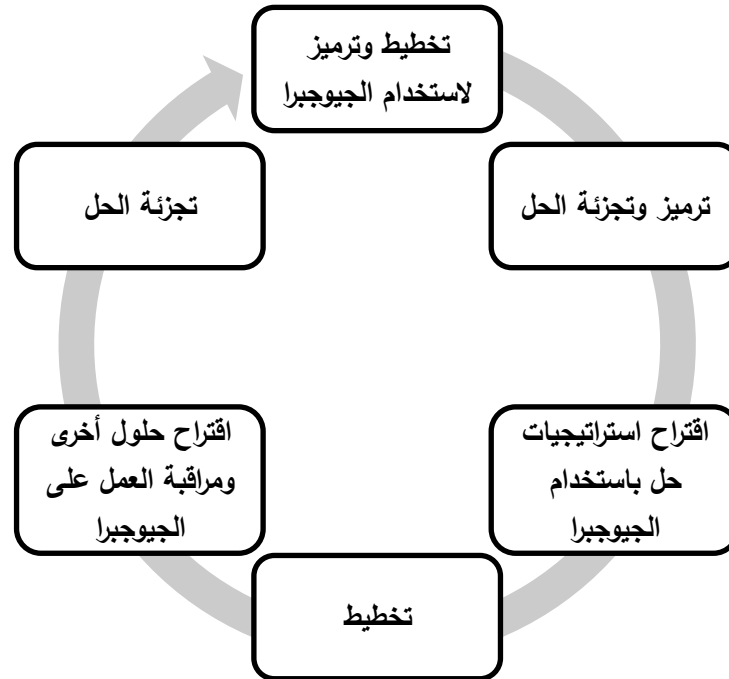
شكل (3): دائرة ما وراء، حدث 1، مجموعة 2.

دائرة ما وراء (حدث 2، مجموعة 1):

تخطيط وترميز لاستخدام الجيوبجبرا (تفاعل بين الطلبة)، ترميز وتجزئة الحل الذي تم بواسطة الجيوبجبرا (تفاعل بين الطلبة)، اقتراح استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجبرا (من طالب الى طالب)، تخطيط لاستخدام الجيوبجبرا (من طالب الى طالب)، اقتراح حلول أخرى ومراقبة العمل على الجيوبجبرا (تفاعل بين طالبين)، تجزئة الحل باستخدام الجيوبجبرا (من طالب الى طالب).

بشكل مفصل أكثر، تمت عملية التخطيط والترميز لاستخدام برنامج الجيوبجبرا عن طريق التفاعل بين طلبة المجموعة في حدث 2 "الطالب 2" (السطر 27): هسا بنرسم ع الجيوبجبرا وبنؤكد،

كذلك من خلال التفاعل بين أفراد المجموعة تمكن الطلبة في هذا الحدث من تجزئة الحل "الطالب 3 (السطر 22): انو بنسحب 3 درجات لتحت"، بالإضافة لذلك تمكن إحدى الطلاب من اقتراح استراتيجيات حل باستخدام برنامج الجيوبجبرا وتوجيهها الى طالب آخر ليتمكن من استخدامها في عملية حل المشكلة الرياضية باستخدام الجيوبجبرا" الطالب 3 (السطر 20): اه بدنا نرسم الثانية ع الجيوبجبرا"، من ناحية أخرى تمت عملية التخطيط لحل المشكلة باستخدام برنامج الجيوبجبرا في حدث 2 بشكل فردي حيث تم توجيهها من طالب الى طالب آخر، وفيما يتعلق باقتراح حلول أخرى ومراقبة عملية حل المشكلة التي تمت باستخدام برنامج الجيوبجبرا فقد تمكن الطلاب في حدث 3 من هاتين العمليتين عن طريق التفاعل فيما بينهم وكذلك تمكن بعض الطلاب من تجزئة الحل فكان اتجاه هذه العملية من طالب الى طالب آخر "الطالب 1 (السطر 28): شفت هي اذا سالبه صارت انسحاب لليمين ع الجيوبجبرا، جرب اذا موجبة ارسم ع الجيوبجبرا".



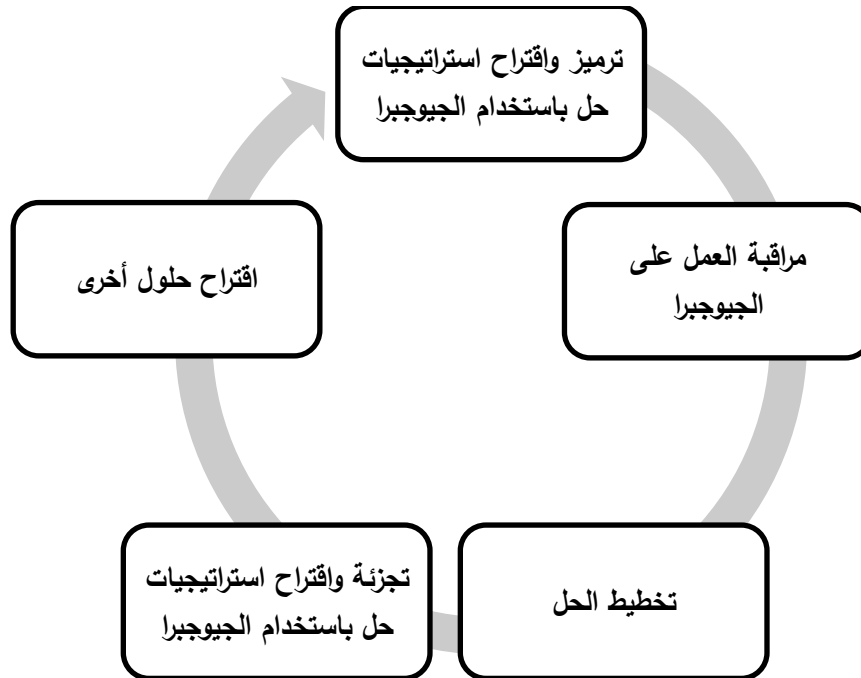
شكل (4): دائرة ما وراء، حدث 2، مجموعة 1.

دائرة ما وراء (حدث 2، مجموعة 2):

ترميز واقتراح استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجبرا (من طالب الى الجميع)، مراقبة العمل على الجيوبجبرا (تفاعل بين طالبين)، تخطيط الحل باستخدام الجيوبجبرا (من طالب الى الجميع)،

تجزئة واقتراح استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجرا (من طالب الى الجميع)، اقتراح حلول أخرى باستخدام الجيوبجرا (تفاعل بين الطلبة).

بشكل مفصل أكثر، تمت عملية اقتراح استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجرا في هذا الحدث في مرحلتين وكان توجه هذه العملية في كلا المرحلتين من أحد أفراد المجموعة إلى باقي أفراد المجموعة " الطالب 1 (السطر 9): يلا نرسم ع الجيوبجرا"، بينما تمت عملية مراقبة العمل على الجيوبجرا في هذا الحدث من خلال التفاعل بين طالبين من طلاب هذه المجموعة " الطالب 2 (السطر 10): الاقتران نفس قبل طلع ع شاشة الجيوبجرا"، في حين تمت عملية التخطيط للعمل على الجيوبجرا بشكل فردي حيث كان توجه هذه العملية من أحد افراد المجموعة الى باقي افراد المجموعة " الطالب 3 (السطر 11): يلا نرسم الي فيها اقواس كمان ع الجيوبجرا"،، كذلك عملية التجزئة لحل المشكلة باستخدام الجيوبجرا تمت بالشكل ذاته من أحد افراد المجموعة إلى باقي الافراد، بينما تمكن طلاب المجموعة من خلال التفاعل فيما بينهم من اقتراح حلول أخرى تسهم في حلّ المشكلة " الطالب 3 (السطر 13): خلونا نرسم ع الجيوبجرا".

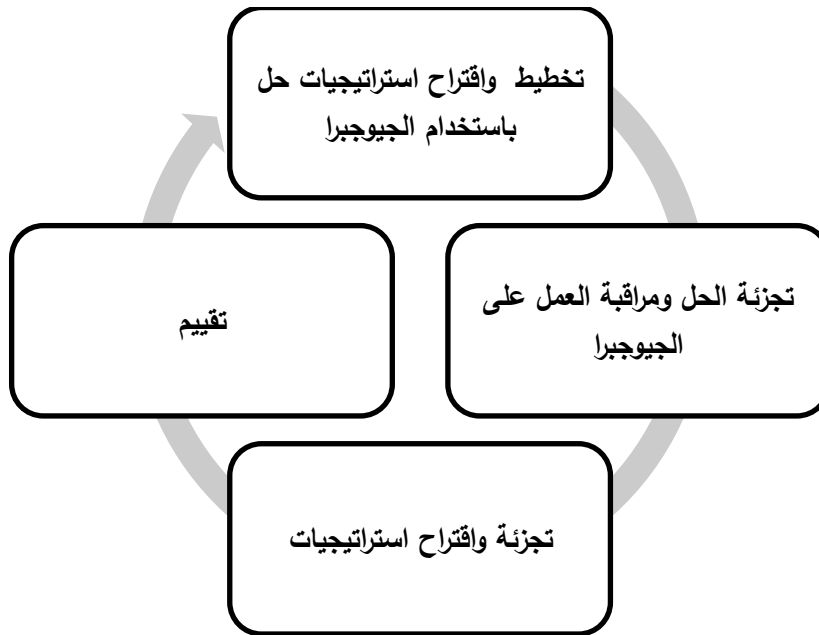


شكل (5): دائرة ما وراء، حدث 2، مجموعة 2.

دائرة ما وراء (حدث3، مجموعة1):

تخطيط واقتراح استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجرا (من طالب الى الجميع)،
تجزئة الحل ومراقبة العمل على الجيوبجرا (تفاعل بين الطلبة)، تجزئة واقتراح استراتيجيات حل
باستخدام الجيوبجرا (تفاعل بين طالبين)، تقييم العمل على الجيوبجرا (من طالب الى طالب).

تمت عملية التخطيط واقتراح حلول استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجرا في حدث3 بشكل
فردى حيث كان مصدرها أحد طلاب المجموعة ليقوم فيما بعد بتوجيهها الى باقى افراد المجموعة
لمساعدتهم فى حل المشكلة باستخدام الجيوبجرا" الطالب1 (السطر32): يلا نرسم ع الجيوبجرا
ونشوف"، فى حين تمكن طلاب المجموعة من خلال التفاعل بين الطلبة من تجزئة الحل ومراقبة
حل المشكلة ع الجيوبجرا" الطالب2 (السطر35): ولك لا هاي سينات الى ع شاشة الجيوبجرا لو
لتحت طلعت كان صاد"، كذلك قام الطلبة فى مرحلة لاحقة ومن خلال التفاعل بين طالبين من
طلابها من تجزئة الحل واقتراح استراتيجيات حل للمرة الثانية باستخدام الجيوبجرا، وتمت عملية
تقييم العمل على الجيوبجرا بشكل فردى من قبل أحد طلاب المجموعة إلى طالب آخر فى نفس
المجموعة "الطالب3 (السطر36): صح، لتحت يعنى محورسين مرايه يعنى سينات هاي الى ع
الجيوبجرا".

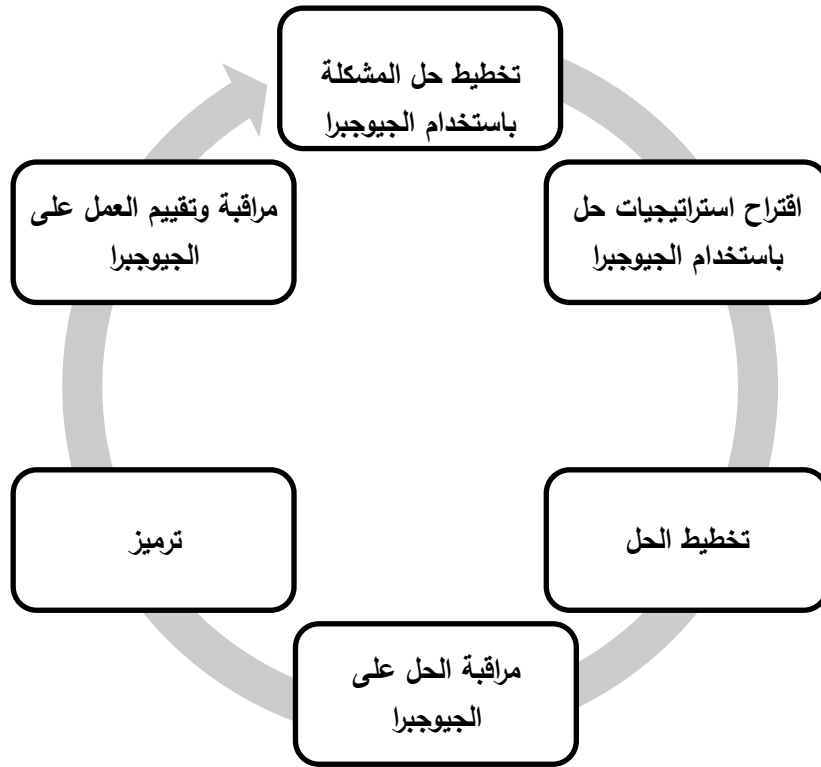


شكل (6): دائرة ما وراء، حدث3، مجموعة1.

دائرة ما وراء (حدث3، مجموعة2):

تخطيط حل المشكلة باستخدام الجيوبجرا (من طالب الى طالب)، اقتراح استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجرا (من طالب الى طالب)، تخطيط الحل باستخدام الجيوبجرا (تفاعل بين الطلبة)، مراقبة الحل على الجيوبجرا (من طالب الى الجميع)، ترميز باستخدام الجيوبجرا (من طالب الى طالب)، مراقبة وتقييم العمل على الجيوبجرا (تفاعل بين طالبين).

بشكل مفصل أكثر، تمت عملية التخطيط لحل المشكلة باستخدام الجيوبجرا في حدث3 بشكل فردي حيث توجهت من طالب الى طالب آخر "الطالب 2 (السطر16): خلينا نرسم ع الجيوبجرا كيف بدنا نعرف مهو بدون منشوف شو رح تطلع الرسمة ع شاشة الجيوبجرا"، كذلك تمت عملية اقتراح استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجرا بنفس الاتجاه، في حين تمكن الطلبة من خلال التفاعل فيما بينهم من القيام بعملية التخطيط لاستخدام الجيوبجرا للمساهمة بشكل تعاوني في حل المشكلة الرياضية "الطالب 1 (السطر19): حط هسا سالب برا الجذر في مكان كتابة الاقتران في الجيوبجرا وشوف شو بطلع"، وفيما يتعلق بمراقبة عملية حل المشكلة باستخدام الجيوبجرا فقد سارت في اتجاهين، الاتجاه الأول من أحد طلاب المجموعة إلى باقي الطلاب "الطالب 2 (السطر20): هي انعكست ع شاشة الجيوبجرا"، والاتجاه الآخر من خلال التفاعل بين أفراد المجموعة "الطالب 3 (السطر21): وين انعكست في الجيوبجرا؟، الطالب 1 (السطر22): سينات، الطالب 2 (السطر23): لا صادات، الطالب 1 (السطر 24): ولك سينات هيو محور سين هاد الي بواجهة الجيوبجرا مش شايف"، وبما يتعلق بعملية الترميز لاستخدام الجيوبجرا فقد تمت في اتجاه واحد من أحد طلاب المجموعة الى طالب آخر "الطالب 3 (السطر21): وين انعكست في الجيوبجرا؟"، بينما عملية تقييم العمل على الجيوبجرا توجهت من خلال التفاعل بين طالبين من طلاب المجموعة "الطالب 1 (السطر24): ولك سينات هيو محور سين هاد الي بواجهة الجيوبجرا مش شايف، الطالب 2 (السطر25): اه صح".



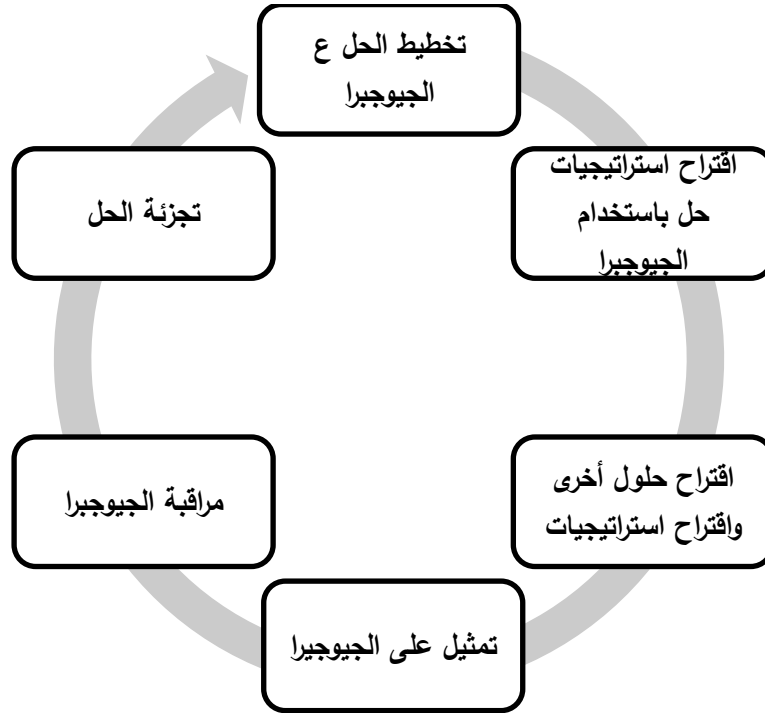
شكل (7): دائرة ما وراء، حدث 3، مجموعة 2.

دائرة ما وراء (حدث 4، مجموعة 1):

تخطيط الحل ع الجيوبجيرا (من طالب الى الجميع)، اقتراح استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجيرا (من طالب الى طالب)، اقتراح حلول اخرى واقتراح استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجيرا (تفاعل بين طالبين)، تمثيل الحل ع الجيوبجيرا (من طالب الى طالب)، مراقبة العمل ع الجيوبجيرا (تفاعل بين طالبين)، تجزئة الحل باستخدام الجيوبجيرا (من طالب الى الجميع).

بشكل مفصل أكثر، كان لعملية التمثيل واقتراح استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجيرا في حدث 4 بنفس الاتجاه اذ تمت من قبل أحد طلاب المجموعة الى طالب آخر في نفس المجموعة "الطالب 3 (السطر 40): هو تحزير يلا نرسم ع الجيوبجيرا ونشوف"، بينما توجهت عملية التخطيط لحل المشكلة باستخدام الجيوبجيرا من أحد طلاب المجموعة الى باقي افرادها، تمكن أحد الطلاب في المجموعة من اقتراح حلول واستراتيجيات أخرى لحل المشكلة عن طريق التفاعل مع طالب آخر في نفس المجموعة، اتجهت عملية التمثيل على الجيوبجيرا في هذا الحدث من أحد طلاب

المجموعة الى طالب آخر "الطالب 1 (السطر 41): ارسمو اول $\sqrt{x}$ ع الجيوبجبرا"، بينما تمت عملية المراقبة للعمل على الجيوبجبرا من خلال التفاعل بين طالبين من طلاب المجموعة "42 الطالب 2 (السطر 42): هيا نفس قبل الرسمه ع واجهة الجيوبجبرا، الطالب 3 (السطر 44): هيا انعكست ع شاشة الجيوبجبرا"، في حين تمكن أحد طلاب المجموعة من تجزئة الحل موجها ذلك لباقي أفراد المجموعة "الطالب 1 (السطر 45): بالصادات انعكست هيا ع شاشة الجيوبجبرا مبين".



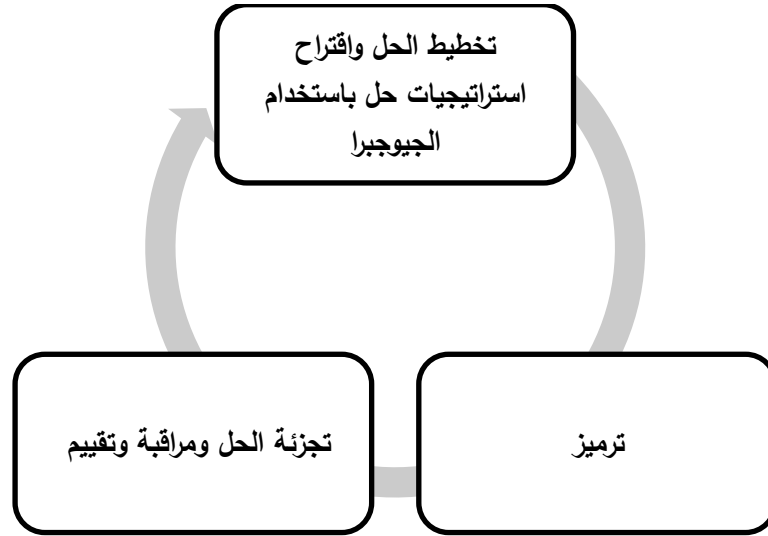
شكل (8): دائرة ما وراء، حدث 4، مجموعة 1.

دائرة ما وراء (حدث 4، مجموعة 2):

تخطيط الحل واقتراح استراتيجيات حل باستخدام الجيوبجبرا (من طالب الى الجميع)، ترميز باستخدام الجيوبجبرا (من طالب الى الجميع)، تجزئة الحل ومراقبة وتقييم العمل ع الجيوبجبرا (تفاعل بين طالبين).

بشكل مفصل أكثر، قام أحد طلاب المجموعة من تخطيط الحل واقتراح استراتيجيات لحل المشكلة باستخدام الجيوبجبرا متوجها بما توصل اليه الى باقي أفراد المجموعة "الطالب 1 (السطر 26): يلا انا برسم الاقتران ع شاشة الجيوبجبرا"، كذلك تمت عملية الترميز باستخدام

الجيوجبرا بنفس الاتجاه "الطالب 2 (السطر 27): وين الجذر في الجيوجبرا"، في حين تمت عملية التجزئة والمراقبة والتقييم للعمل على الجيوجبرا عن طريق التفاعل بين طالبين من طلاب المجموعة "الطالب 2 (السطر 30): وين انعكست ع شاشة برنامج الجيوجبرا؟، الطالب 3 (الاسطر 31): بالصادات مش السالب جوا وبرا بالسينات يعني زي هديك المره، الطالب 1 (السطر 32): خلص خلصنا هيك".



شكل (9): دائرة ما وراء، حدث 4، مجموعة 2.

وجدت الباحثة أن عمليات ما وراء المعرفة التي تمت بين الطلاب بشكل تعاوني وتوظيفها باستخدام الجيوجبرا كان لها دور كبير في تحسين إنجازات الطلبة في الرياضيات، كذلك مكنهم من الوصول الى حل للمشكلة، وهذا ما أكد عليه مسبقا وانغ، هيرتيل والبرغ (Wang, Haertel & Walberg, 1993). يلاحظون أن ما وراء المعرفة تؤثر على إنجازات التعلم في الرياضيات.

الاستنتاجات:

تعرض الباحثة في هذا الفصل ملخصا للنتائج التي تم التوصل لها بالاعتماد على عمليات ما وراء المعرفة، على مجموعتين من طلبة الصف العاشر الأساسي في موضوع تمثيل الاقترانات باستخدام التحويلات الهندسية باستخدام برنامج الجيوبجبرا. وبعدها تقدم الباحثة عددا من التوصيات مؤكدة على أهميتها وضرورة الأخذ بها للارتقاء بمستوى أداء الطلبة في مادة الرياضيات.

سوف تتطرق الباحثة أولا الى أهم نتائج البحث الحالي:

بما يتعلق بعمليات ما وراء المعرفة:

بناء على نتائج البحث الحالي، وجدت الباحثة أنه تكرر استخدام مراحل ما وراء المعرفة التالية: (مرحلة التوجيه (السلوك الاستراتيجي لتقييم وفهم مشكلة)، مرحلة التنظيم (تخطيط السلوك واختيار الإجراءات)، مرحلة التنفيذ (تنظيم السلوك ليتوافق مع الخطط)، ومرحلة التحقق (تقييم القرارات المتخذة ونتائج الخطط المنفذة، وذلك لأن هذه المراحل تساعد على تطوير المهارات الاستدلالية، مما يمكن الطلبة من الوصول الى حل للمشكلة الرياضية، كذلك وجدت الباحثة أن الطلبة في كلا المجموعتين قاموا بعمليات الترميز، تمثيل القضية، تجزئة الحل، تخطيط الحل، استراتيجيات الحل، مراقبة، تقييم، اقتراح حلول أخرى، وذلك لأن هذه العمليات ساعدت الطلاب على توضيح أجزاء المشكلة الرياضية ليتم البحث عن حلول مناسبة لها.

بما يتعلق باستخدام برنامج الجيوبجبرا:

بناء على نتائج البحث الحالي وجدت الباحثة أن برنامج الجيوبجبرا ساعد الطلبة على تحسين مستوى أدائهم في الرياضيات، لأن بعض الطلبة يواجهون صعوبة في إجراء العمليات الرياضية بينما يمتلكون المهارة في استخدام البرامج الحاسوبية، مما مكنهم من تحسين مستوى أدائهم في مادة الرياضيات.

وجدت الباحثة أيضا أن برنامج الجيوبجرا مكن الطلاب من إصدار أحكاماً بصحة أو عدم صحة ما توصلوا إليه، وذلك لأن برنامج الجيوبجرا يتيح لهم سهولة التعامل مع الاقترانات وتوفير الوقت مما يتيح لهم الوقت الكافي للتحقق من صحة النتائج التي توصلوا اليها.

بما يتعلق بما وراء المعرفة وبرنامج الجيوبجرا:

بعض طلاب الصف العاشر كانوا لا يقومون بإجراء عمليات ما وراء المعرفة لذلك كانوا يستغرقون وقتاً أطول في حل المشاكل الرياضية، لمحاولتهم حل المشكلة بعدة طرق عشوائية دون تنظيم أو رصد أو غيرها من العمليات، وبعد تجربتهم التي قاموا بها في تعلم (موضوع تمثيل الاقترانات باستخدام الانسحاب، تمثيل الاقترانات باستخدام الانعكاس) أصبح الطلبة على علم ودراية بوجوب استخدام عمليات ما وراء المعرفة التي تخدم تعلمهم في حل المشاكل الرياضية، فأصبح الطالب يقوم بتنظيم أفكاره وترتيبها قبل صياغتها واختيار الطريقة الأمثل للوصول الى الحل باستخدام برنامج الجيوبجرا قبل البدء بعملية حل المشكلة الرياضية. وهنا يبدو الفرق واضحاً للطلاب بين قبل وبعد الدراسة. من ناحية أخرى قام طلاب الصف العاشر في مراحل مختلفة باستخدام عمليات ما وراء المعرفة في حل المشاكل الرياضية دون قصد منهم أو معرفة بأن ما يقومون باستخدامه هي عمليات ما وراء المعرفة، وبعد إجراء هذه الدراسة وتعلم الطلاب موضوع (تمثيل الاقترانات باستخدام الانسحاب، تمثيل الاقترانات باستخدام الانعكاس) باستخدام عمليات ما وراء المعرفة بواسطة برنامج الجيوبجرا أصبحوا على قدر أكبر من التنظيم والتحديد وضبط العمليات التي يقومون بها والتي هي عمليات ما وراء المعرفة (ترميز، تخطيط، تجزئة الحل، تمثيل، مراقبة، اختيار استراتيجيات الحل، تقييم، اقتراح حلول أخرى) ليتمكنوا من الإنجاز وتوظيف عمليات ما وراء المعرفة في تعلمهم بشكل أفضل.

علاقة برنامج الجيوبجرا بما وراء المعرفة:

بناء على نتائج البحث الحالي وجدت الباحثة أن هناك أهمية لربط استخدام عمليات ما وراء المعرفة مع برنامج الجيوبجرا إذ يسهم البرنامج في تسهيل مهمة الطلاب في الوصول الى

قاعدة التحويلات الهندسية، كذلك وجود برنامج الجيوبجرا يساعد الطلاب في توفير الوقت الذي يحتاجونه في رسم الاقترانات، كذلك يتمكن عدد أكبر من الطلاب في الوصول الى التمثيل المطلوب للاقترانات في حين يتطلب رسم الاقترانات فقط أن يقوم الطالب بكتابة الاقتران في المكان المخصص لذلك في شريط الكتابة في برنامج الجيوبجرا، وهذا أمر يسهل تنفيذه على الغالبية العظمى من الطلاب بالتالي يتمكن أغلب الطلاب من الوصول الى القاعدة المطلوبة، بينما عدم وجود برنامج الجيوبجرا في تعلم الطلاب تمثيل الاقترانات باستخدام التحويلات الهندسية يقيد الطلاب في الوقت اللازم للوصول الى القاعدة إذ يحتاج التدريس بالاسلوب التقليدي الى وقت أكبر لذلك يحتاج من الطلاب أن يكونوا على علم ودراية بطريقة تمثيل الاقترانات والتي تتطلب تكوين جداول وتعيين احداثيات (أزواج مرتبة) ومن ثم توصيلها للحصول على الاقتران ومن ثم مقارنة الاقترانات للوصول الى قاعدة الانسحابات والانعكاسات.

يسهم برنامج الجيوبجرا في سهولة إجراء الأنشطة الرياضية ويعزز قيام الطلاب بأنشطة على مستوى أعلى من الصعوبة مما يزيد من عمليات ما وراء المعرفة التي يقوم بها الطلاب وبذلك ينمي ويطور برنامج الجيوبجرا تفكير الطلاب والتمرين على ممارسة عمليات متنوعة من عمليات ما وراء المعرفة التي تلزم لحل المشاكل الرياضية. كذلك أتاح برنامج الجيوبجرا الفرصة للطلاب لتكوين روابط بين موضوع تمثيل الاقترانات باستخدام التحويلات الهندسية وبناء روابط بين أحداث الموضوع مما يحفز التفكير المعرفي لدى الطلبة مما يساعد على تحسين ممارسة عمليات ما وراء المعرفة بشكل أفضل لدى الطلبة وبالتالي المهارة والنجاح في حل المشاكل الرياضية.

التوصيات:

تشير الباحثة الى التوصيات التالية، مؤكدة على أهميتها وضرورة الأخذ بها للارتقاء بمستوى أداء الطلبة في مادة الرياضيات.

ضرورة اعتماد استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات، وإعطاء الطلبة الوقت الكافي لممارسة عمليات ما وراء المعرفة، حيث تساعد المتعلم على أن يخطط ويراقب ويسيطر ويقوم تعلمه الخاص، فهي تعمل على تحسين اكتساب المتعلمين لعمليات التعلم المختلفة. كما توصي الباحثة بالعمل على استخدام عمليات ما وراء المعرفة في عملية التدريس على صفوف كاملة بالإضافة الى توافر البيئة التربوية الداعمة والمشجعة للطلبة على استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة باستخدام برنامج الجيوبجبرا.

كما توصي الباحثة بالإعتماد على برنامج الجيوبجبرا في تدريس مادة الرياضيات في المدارس، حيث يتيح البرنامج للطلبة أثناء تنفيذ الأنشطة رؤية المفاهيم والأفكار الرياضية التي كان يسمعون ويتخللها في التدريس التقليدي، فالبرنامج يتيح عرض التمثيلات والعمليات التي تجري على تمثيل الاقترانات بطرق بسيطة تلائم مستوى الطلاب، مما يمكن غالبية الطلبة من فهم مادة الرياضيات والقدرة على التعامل معها.

كذلك توصي الباحثة بإجراء المزيد من الدراسات الكيفية (النوعية) حول موضوع عمليات ما وراء المعرفة باستخدام برنامج الجيوبجبرا، في المراحل الابتدائية والثانوية، وهذا سيعطينا ويعطي المعلمين فكرة اوضح عن اهمية عمليات ما وراء المعرفة ودورها في تعلم الطلبة مادة الرياضيات.

قائمة المصادر والمراجع

ابراهيم، جبيلي (2014): فاعلية الدمج بين استخدام السبورة الذكية ومهارات التفكير ما وراء المعرفي في تحصيل طلبة تكنولوجيا التعليم للمعرفة المرتبطة بمهارات إنتاج البرمجيات التعليمية. المجلة الأردنية في العلوم التربوية، 10(1)، 121-132.

الزغبى، علي محمود (2008): رصد بعض مهارات ما وراء المعرفية المستخدمة من قبل معلمي الرياضيات وطلبتهم في المرحلة الأساسية العليا في الأردن في أثناء حل المسائل الهندسية. مجلة جامعة دمشق، 24(2)، 333-357.

عبد القادر، خالد (2012): أثر طريقة الاكتشاف الموجه في تنمية التفكير فوق المعرفي والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بمحافظة غزة. مجلة جامعة النجاح للأبحاث، 26(9)، 1-10.

عطية، محسن علي (2009): استراتيجيات ما وراء المعرفة في فهم المقروء. ط1، عمان: دار المناهج للنشر والتوزيع.

عكاشا، محمود، صلاح، ايمان (2012): فاعلية برنامج تدريبي في تنمية مهارات ما وراء المعرفة في سياق تعاوني على سلوك حل المشكلة لدى عينة من طلاب الصف الأول الثانوي. المجلة العربية لتطوير الأفق، 3(5)، 108-150.

عنبوسي، أحلام، ضاهر، وجيه، وبياعة، نمر (2012): جامعة، 16، 3-54.

يوسف، جيهان موسى (2009): أثر برنامج محوسب في ضوء نظرية جانبي الدماغ على تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طالبات الصف الحادي عشر بمادة تكنولوجيا المعلومات بمحافظة غزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

- Allardice, B. S., & Ginsburg, H. P. (1983). **Children's psychological difficulties in mathematics**. In H. P. Ginsburg (Ed.), *The development of mathematical thinking*. New York: Academic Press.
- Baya'a, N., Daher, W., Jaber, O., & Anabousy, A. (2018). ***Educating pre-service teachers in metacognitive activities***. Published in the **proceedings of the Fifth ERME Topic Conference - Mathematics Education in the Digital Age MEDA**, University of Copenhagen, Denmark, 5-7 September, 2018.
- Best, D. L., & Ornstein, P. A. (1986). ***Children's generation and communication of mnemonic organizational strategies***. **Developmental Psychology**, 22, 845–853.
- Brophy, J. (1986). ***Teaching and learning mathematics: Where research should be going***. **Journal for Research in Mathematics Education**, 17, 323–346.
- Brown, S. C., & Greene, J. A. (2006). ***The wisdom development scale: Translating the conceptual to the concrete***. **Journal of College Student Development**, 47, 1-19.
- Carr, M., & Jessup, D. L. (1995). ***Cognitive and metacognitive predictors of mathematics strategy use***. **Learning and Instruction**, 7, 235-247.
- Carr, M., Alexander, J., & Folds-Bennett, T. (1994). ***Metacognition and mathematics strategy use***. **Applied Cognitive Psychology**, 8, 583-595.

Cohors-Fresenborg, E. & Kaune, C. (2005a). **Kategoriensystem für metakognitive Aktivitäten bei schrittweise kontrolliertem Argumentieren im Mathematikunterricht.** [Category system for metacognitive activities in stepwisely controlled arguing in mathematics education.] Arbeitsbericht Nr. 44, Osnabrück: Forschungs-institut für Mathematikdidaktik.

Cohors-Fresenborg, E. & Kaune, C. (2005b). *The Metaphor “Contracts to deal with Numbers” as a Structuring Tool in Algebra.* **Proceedings of CERME.**

Daher, W., Anabousy, A. & Jabarin, R. (2018). *Metacognition, positioning and emotions in mathematical activities.* **International Journal of Research in Education and Science (IJRES)**, 4(1), 292-303.

DAHER, W., Nimer, B. A., JABER, O., & ANABOUSY, A. (2018). *Developing pre-service mathematics teachers' metacognitive thinking for learning and teaching with mobile technology.* **The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences**, 9, 245-255.

Dubinsky, E. (1991b): *Reflective Abstraction in Advanced Mathematical Thinking.* In: D. Tall (Ed.), **Advanced Mathematical Thinking** (pp. 95-123).

Flavell, J. H. (1976). *Metacognitive aspects of problem solving.* In L. B. Resnick (Ed.), **The nature of intelligence** (pp.231-236). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Flavell, J. H. (1979). *Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental inquiry*. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Flavell, J. H., & Wellman, H. M. (1977). Metamemory. In R. Kail & J. Hagen (Eds.), *Perspectives on the development of memory and cognition* (pp. 3–33). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Garofalo, J., & Lester, F. K. (1985). *Metacognition, cognitive monitoring, and mathematical performance*. *Journal of Research in Mathematics Education*, 16, 163–176.
- Ghatala, E. S., Levin, J. R., Pressley, M., & Goodwin, D. (1986). *A componential analysis of effects of derived and supplied strategy-utility information on children's strategy selections*. *Journal of Experimental Child Psychology*, 41, 76–92.
- Kaune, C. (2006). *Reflection and Metacognition in Mathematics Education – Tools for the Improvement of Teaching Quality*. *ZDM*, 38 (4), 360-360.
- Konrad, K. (2005). **Förderung und Analyse von selbstgesteuertem Lernen in kooperativen Lernumgebungen: Bedingungen, Prozesse und Bedeutung kognitiver sowie metakognitiver Strategien für den Erwerb und Transfer konzeptuellen Wissens** [Promotion and analysis of self-directed learning in cooperative learning environments: Stipulations, processes and relevance of cognitive as well as metacognitive strategies for the acquisition and

transfer of conceptual knowledge]. Lengerich: Papst Science Publishers.

Kreutzer, M. A., Leonard, C., & Flavell, J. H. (1975). *An interview study of children's knowledge about memory*. **Monographs of the Society for Research in Child Development**, 40 (serial no. 159).

Kron-Sperl, V., Schneider, W., & Hasselhorn, M. (2008). *The development and effectiveness of memory strategies in kindergarten and elementary school*. **Cognitive Development**, 23, 79– 104.

Laistner, Nancy, "Metacognition and Student Achievement in Mathematics" (2016). **Education and Human Development Master's Theses**. 611.

Lester, F. K. (1982). *Building bridges between psychological and mathematics education research on problem solving*. In F. K. Lester & J. Garofalo (Eds.), **Mathematical problem solving** (pp. 55–85). Philadelphia: The Franklin Institute Press.

Nelson, T. O., & Narens, L. (1994). *Why investigate metacognition?* In J. Metcalfe & A. P. Shimamura (Eds.), **Metacognition. Knowing about knowing** (pp. 1–25). Cambridge, MA: MIT Press.

Palincsar, A. S., & Brown, A. L. (1984). *Reciprocal teaching of comprehension fostering and comprehension-monitoring activities*. **Cognition and Instruction**, 1, 117–175.

- Pressley, M. (1986). *The relevance of the Good Strategy User model to the teaching of mathematics*. *Educational Psychologist*, 21, 139–161.
- Pressley, M. (2002). *Comprehension strategies instruction*. In C. C. Block & M. Pressley (Eds.), **Comprehension instruction: Research-based best practices** (pp. 11–27). New York: Guilford Press.
- Pressley, M., Borkowski, J. G., & Schneider, W. (1987). *Cognitive strategies: Good strategy user's coordinate metacognition and knowledge*. In R. Vasta & G. Whitehurst (Eds.), **Annals of Child Development** (Vol. 5, pp. 89–129). New York: JAI.
- Pressley, M., Borkowski, J. G., & Schneider, W. (1989). *Good information processing: What it is and what education can do to promote it*. *International Journal of Educational Research*, 13, 857–867.
- Schneider, W., & Artelt, C. (2010). *Metacognition and mathematics education*. *ZDM Mathematics Education* 42,149–161.
- Schneider, W., & Lockl, K. (2002). *The development of metacognitive knowledge in children and adolescents*. In T. J. Perfect & B. L. Schwartz (Eds.), **Applied metacognition** (pp.224–257). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Schneider, W., & Lockl, K. (2008). **Procedural metacognition in children: Evidence for developmental trends**. In J. Dunlosky &

- B. Bjork (Eds.), *A handbook of memory and metacognition*. Mahwah, NY: Erlbaum.
- Schneider, W., & Pressley, M. (1997). **Memory development between 2 and 20**. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schoenfeld, A. H. (1987). *What's all that fuss about metacognition?* In A. H. Schoenfeld (Ed.), **Cognitive science and mathematics education** (pp. 189–215). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schraw, G. (1994). *The effect of metacognitive knowledge on local and global monitoring*. **Contemporary Educational Psychology** 19: 143-154.
- Shahbari, J., Daher, W. & Raslan, S. (2014). *Mathematical knowledge and the cognitive and metacognitive processes emerged in model-eliciting activities*. **International Journal of New Trends in Education and Their Implications**, 5 (2), 209-219.
- Silver, E. A. (1982). *Knowledge organization and mathematical problem solving*. In F. K. Lester & J. Garofalo (Eds.), **Mathematical problem solving** (pp. 15–25). Philadelphia: Franklin Institute Press.
- Sjuts, J. (1999). *'Metacognition in Mathematics Lessons'*. In **Developments in Mathematics Education in German-speaking Countries. Selected Papers from the Annual Conference on Didactics of Mathematics** (pp. 76–87).

- Smith, M. J. (2013). *An exploration of metacognition and its effect on mathematical performance in differential equations*. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 13(1), 100 – 111.
- Spiller, D., & Ferguson, P.B. (2011). **Teaching strategies to promote the development of students' learning skills**. Hamilton, New Zealand: Teaching Development Unit.
- Verschaffel, L. (1999). *Realistic mathematical modelling and problem solving in the upper elementary school: Analysis and improvement*. In J. H. M. Hamers, J. E. H. Van Luit, & B. Csapo (Eds.), **Teaching and learning thinking skills. Contexts of learning** (pp. 215–240). Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Voskoglou M. G. (2008). **Problem Solving in Mathematics Education: Recent Trends and Development**. Quaderni di Ricerca in Didattica” (Scienze Matematiche). G.R.I.M. (Department of Mathematics, University of Palermo, Italy)
- Wang, M. C., Haertel, G. D., & Wallberg, H. J. (1993). *Toward a knowledge base for school learning*. *Review of Educational Research*, 63, 249_294.

الملاحق

- ملحق (1) :المادة التدريبية لتعليم الطلبة موضوعي (تمثيل الاقترانات باستخدام الانسحاب، تمثيل الاقترانات باستخدام الانعكاس) باستخدام برنامج الجيوبيرا
- ملحق (2): اختبار باستخدام برنامج الجيوبيرا ضمن تمثيل الاقترانات باستخدام التحويلات الهندسية
- ملحق (3): قائمة أعضاء لجنة تحكيم المادة التدريبية
- ملحق (4): كتاب طلب تسهيل مهمة للبدء بتطبيق الدراسة
- ملحق (5): كتاب تسهيل مهمة بالموافقة على تطبيق الدراسة

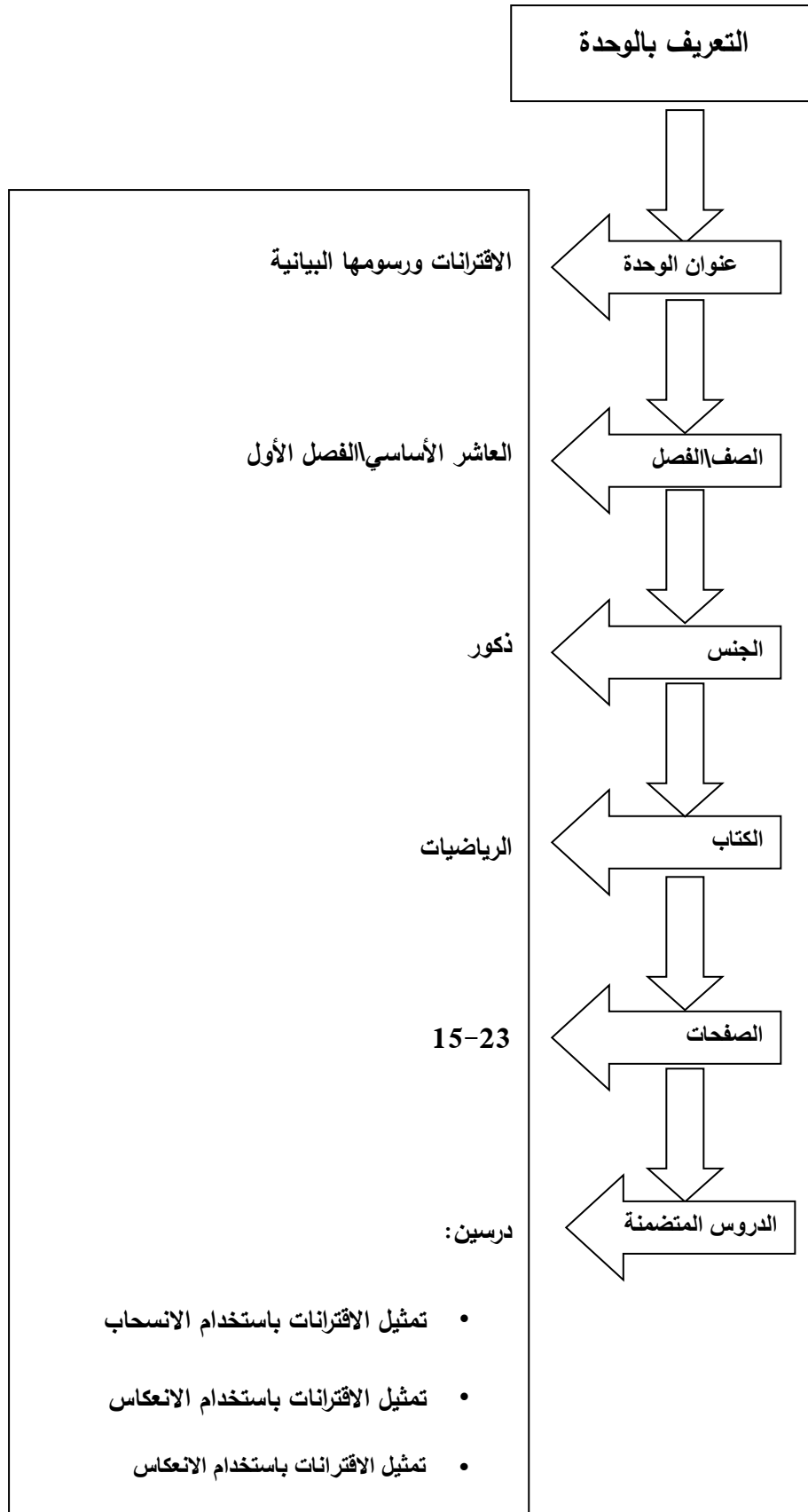
ملحق (1)

المادة التدريبية التي أعدتها الباحثة لتعليم الطلبة موضوعي (تمثيل الاقترانات باستخدام

الانسحاب، تمثيل الاقترانات باستخدام الانعكاس) باستخدام برنامج الجيوبجيرا

يوضح هذا الدليل آلية استخدام وسائل تعليمية مقترحة من قبل الباحثة في شرح درسي (تمثيل الاقترانات باستخدام الانسحاب، تمثيل الاقترانات باستخدام الانعكاس) للصف العاشر الاساسي في كتاب الرياضيات الجزء الاول، حيث يتم توضيح كيفية استخدام الوسائل المقترحة في تدريس هذين الدرسين من خلال القضايا والأنشطة والتمارين التي تهدف لتحقيق الأهداف السلوكية الخاصة بدروس الوحدة وذلك وفق عدة خطوات هي:

موضوع الدرس، المحتوى الرياضي للموضوع، عدد الحصص المقترحة لتدريس الموضوع، الأهداف السلوكية للموضوع، الوسائل التعليمية، المدخل (التهيئة)، التمارين والأنشطة المساعدة، التقييم، علما بأن الخطوات ستكون متسلسلة وسيتم عرضها بطريقة جذابة ومشوقة، وصولا الى تحقيق الأهداف التي صممت حدود الجيوبجيرا من اجلها مع إمكانية تقديم الدروس بالطريقة التي تراها الباحثة مناسبة للعرض باستخدام هذه الوسائل.



عدد حصص الوحدة:

لتدريس درسي (تمثيل الاقترانات باستخدام الانسحاب، تمثيل الاقترانات باستخدام الانعكاس)
 باستخدام برنامج الجيوبيرا من قبل الباحثة:

الرقم	اسم الدرس	رقم الصفحة	عدد الحصص
1.	تمثيل الاقترانات باستخدام الانسحاب. - الانسحاب على محور الصادات - الانسحاب على محور السينات.	15-16 17-18	7 حصص
2.	تمثيل الاقترانات باستخدام الانعكاس. - الانعكاس في محور السينات. - الانعكاس في محور الصادات	21 22	6 حصص
	مجموع الحصص		13

المحتوى الرياضي:

التحويلات الهندسية، المستوى الديكارتي، الزوج المرتب، محور السينات، محور الصادات، الانعكاس، الانسحاب.	المفاهيم
- يرسم الطالب المستوى الديكارتي. - يميز الطالب بين المحاور الإحداثية (محور الصادات، محور السينات). - يستخدم الطالب برنامج Geo gebra في تمثيل الاقترانات. - يصف الطالب التحويلات الهندسية على الاقترانات المطلوبة. -	المهارات
❖ أن يكتب الطالب قاعدة الاقتران لتمثيلات معطاه. ❖ أن يستخدم الطالب برنامج Geo gebra في تمثيل الاقترانات باستخدام الانسحاب. ❖ أن يحل الطالب أنشطة تتضمن تمثيل الاقترانات باستخدام الانسحاب. ❖ أن يستخدم الطالب برنامج Geo gebra في تمثيل الاقترانات باستخدام الانعكاس. ❖ أن يحل الطالب أنشطة تتضمن تمثيل الاقترانات باستخدام الانعكاس.	الأهداف
السيورة، أقلام اللوح، الكتاب المدرسي، البرنامج التدريبي، الحاسوب، برنامج Geo gebra، جهاز lcd.	الوسائل التعليمية

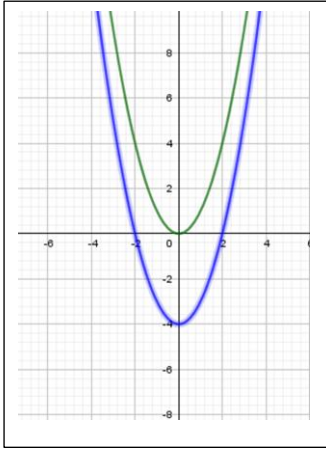
الحصة الأولى: تعريف الطلاب ببرنامج الجيوجبرا.

الحصة الثانية: تمثيل الاقترانات باستخدام الانسحاب على محور الصادات، المدة الزمنية(40 دقيقة).

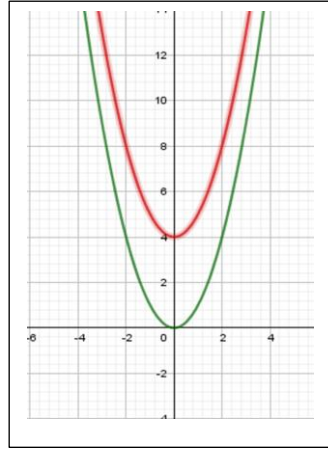
قضية 1:

نريد حل المسألة أدناه مع توضيح خطوات التفكير قبل الحل، خلاله وبعده. عبر عن كل ما تفكر فيه كتابيا.

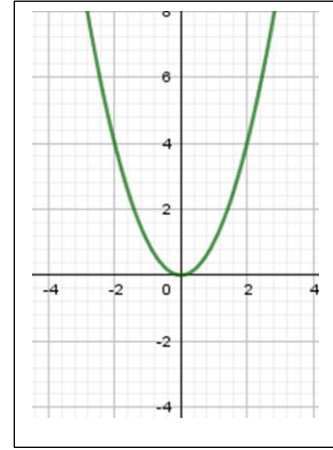
قضية 1:



شكل (3)



شكل (2)



شكل (1)

تظهر في السلسلة تمثيلات بيانية تشكل انسحابات على الاقتران التربيعي:

أكتب الاقتران التربيعي الذي يمثله الشكل رقم (1)؟، ما الفرق بين الشكل رقم (1)، والشكل رقم (2)؟، أكتب قاعدة الاقتران التربيعي الجديد في الشكل رقم (2)؟، ما الفرق بين الشكل رقم (1)، والشكل رقم (3)؟، أكتب قاعدة الاقتران التربيعي الجديد في الشكل رقم (3)؟، أكتب قاعدة عامة لما قمت بتعلمه؟، هل من الممكن أن يتغير الاقتران بأشكال أخرى؟ لماذا؟

نفصل بالنسبة للقضية 1:

- (أ) كيف خططنا لحل كل بند من البنود؟
(ب) ما هي استراتيجيات الحل التي فكرنا بها؟
(ت) كيف فحصنا صحة ما نقوم به خلال الحل؟
(ث) ماذا فعلنا بعد أن انتهينا من الحل؟

الحصة الثالثة: حل أنشطة باستخدام الجيوبجرا ضمن تمثيل الاقترانات باستخدام الانسحاب على محور الصادات، المدة الزمنية (40 دقيقة).

نشاط 1 : السؤال الأول:

باستخدام برنامج الجيوبجرا نريد تمثيل الاقترانات التالية.

(أ) $f(X) = \sqrt{X} - 2$

(ب) $f(x) = (x)^3 + 3$

السؤال الثاني: نريد أن نكتب قانون الرسم البياني التالي مفصلين التحويل الذي قمنا به.



قاعدة الاقتران:

التحويل:

الحصة الرابعة: تمثيل الاقترانات باستخدام الانسحاب على محور السينات، المدة الزمنية(40 دقيقة).

قضية 2:

نفتح صفحة الجيوبجبرا، نريد أن نرسم الدالة $f(x)=x^2$.

نريد أن نرسم الاقتران $f(x)=(x-3)^2$ على نفس هيئة المحاور أعلاه.

نريد أن نستنتج العلاقة بين كل من الاقتران $f(x)=x^2$ ، $f(x)=(x-3)^2$.

نريد أن نرسم الاقتران $f(x)=(x+3)^2$.

نريد أن نستنتج العلاقة بين كل من الاقترانين $f(x)=x^2$ ، $f(x)=(x+3)^2$.

نستنتج : لمنحنى الاقتران $f(x)=(x+p)^2$ هو انسحاب الى _____ لمنحنى الاقتران

_____ بمقدار _____ وحدة، اذا كانت $P>0$ ، و انسحاب الى

_____ بمقدار _____ وحدة، اذا كانت $p<0$.

نفصل بالنسبة للقضية 2:

- (أ) كيف خططنا لحل كل بند من البنود؟
- (ب) ما هي استراتيجيات الحل التي فكرنا بها؟
- (ت) كيف فحصنا صحة ما نقوم به خلال الحل؟
- (ث) ماذا فعلنا بعد أن انتهينا من الحل؟

الحصة الخامسة: حل أنشطة باستخدام الجيوبجرا ضمن تمثيل الاقترانات باستخدام الانسحاب على محور السينات، المدة الزمنية (40 دقيقة).

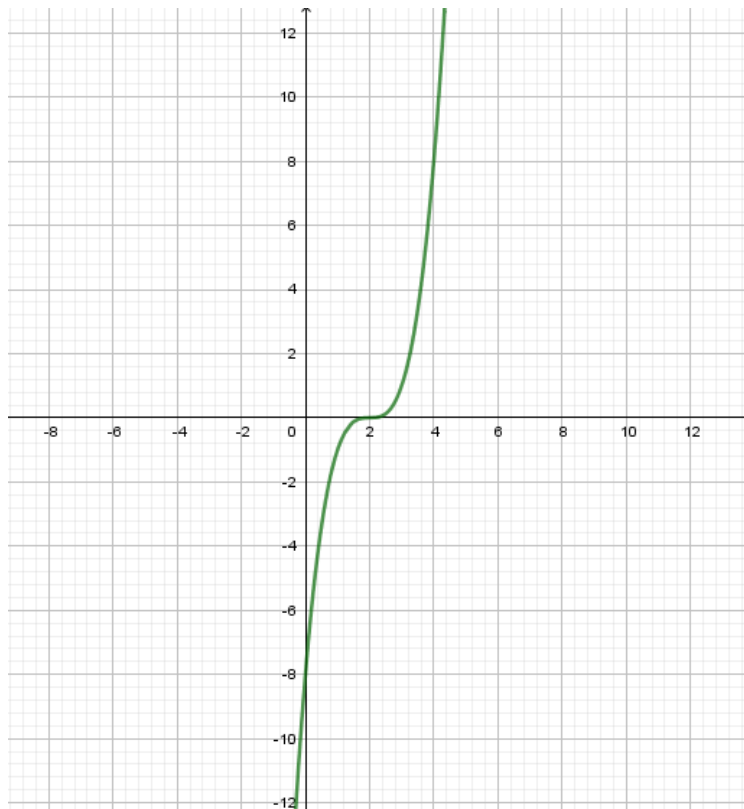
نشاط 2:

السؤال الأول: باستخدام برنامج الجيوبجرا نريد تمثيل الاقترانات التالية :

$$f(X) = \sqrt{X - 2} \quad (أ)$$

$$f(x) = (x + 2)^3 \quad (ب)$$

السؤال الثاني: نريد أن نكتب قانون الرسم البياني التالي مفصلين التحويل الذي قمنا به بواسطة الرسم والجبر:



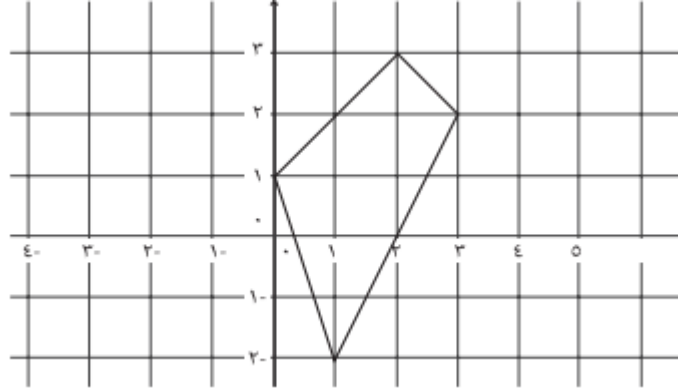
قاعدة الاقتران:

التحويل:

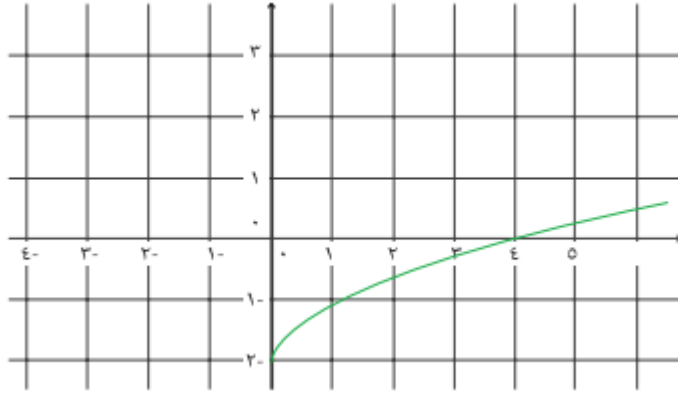
الحصة السادسة: حل تمارين ومسائل باستخدام برنامج الجيوبجرا، المدة الزمنية (40 دقيقة).

تمارين ومسائل:

السؤال الأول: أرسم الشكل الرباعي المرسوم في المستوى الديكارتي بعد انسحابه وحدتين إلى اليسار، ومن ثم 3 وحدات إلى الأسفل.



السؤال الثاني: بالاعتماد على منحنى $v = c(s)$ ، $s \geq 0$ ، الممثل في المستوى الديكارتي، أمثل منحنى كل من الاقترانات الآتية في المستوى نفسه.



أ) $h(s) = c(s) - 5$

ب) $l(s) = c(s) + 4$

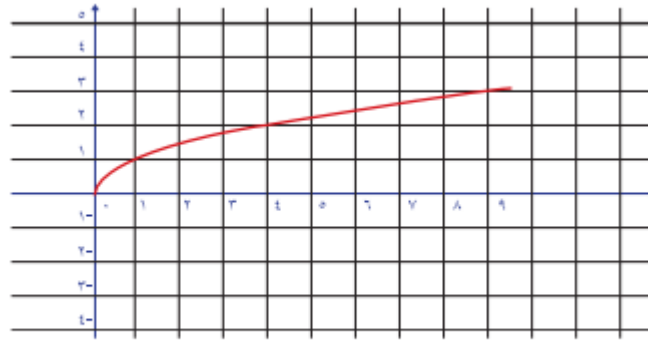
ت) $d(s) = c(s) + 3 + (1 - s)$

السؤال الثالث: باستخدام طريقة إكمال المربع، أرسم منحنى الاقتران: $ه(س) = س - 10س + 27$ ،
اعتمادا على منحنى ق(س) = $س^2$.

(سيتم تنفيذ هذا التمرين يدويا لإكمال المربع وحاسوبيا باستخدام برنامج الجيوبيرا).

الحصة السابعة: تمثيل الاقترانات باستخدام الانسحاب الانعكاس حول محور السينات، المدة
الزمنية (40 دقيقة).

قضية 3:



شكل (4)

يمثل الشكل (4) منحنى الاقتران $f(X) = \sqrt{X}$:

باستخدام برنامج الجيوبيرا نريد تمثيل منحنى الاقتران $f(X) = -\sqrt{X}$ ، نريد أن نستنتج علاقه
بين منحنى الاقترانين $f(X) = \sqrt{X}$ ، $f(X) = -\sqrt{X}$.

نستنتج أن منحنى الاقتران $-f(X)$ هو انعكاس لمنحنى الاقتران $f(X)$ في محور _____.

نلاحظ أن انعكاس النقطة (س،ص) في محور السينات هي النقطة هي النقطة أ(،) .

نفصل بالنسبة للقضية 3:

- (أ) كيف خططنا لحل كل بند من البنود؟
(ب) ما هي استراتيجيات الحل التي فكرنا بها؟
(ت) كيف فحصنا صحة ما نقوم به خلال الحل؟
(ث) ماذا فعلنا بعد أن انتهينا من الحل؟

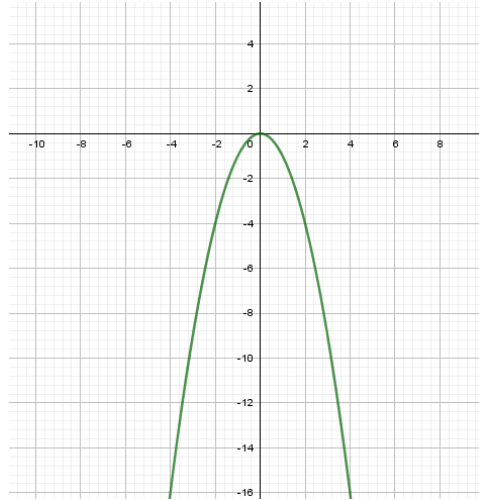
الحصة الثامنة: حل أنشطة باستخدام برنامج الجيوبجبرا ضمن تمثيل الاقترانات باستخدام الانعكاس حول محور السينات، المدة الزمنية (40 دقيقة).

نشاط 3:

السؤال الأول: باستخدام برنامج الجيوبجبرا نريد تمثيل الاقتران التالي :

$$f(X) = -X^3$$

السؤال الثاني: نريد أن نكتب قانون الرسم البياني التالي مفصلين الانعكاس الذي قمنا به.



قاعدة الاقتران:

التحويل:

الحصة التاسعة: تمثيل الاقترانات باستخدام الانعكاس حول محور الصادات، المدة الزمنية (40 دقيقة).

قضية 4:

نفتح صفحة الجيوبجبرا، نرسم الاقتران $f(X) = \sqrt{X}$.

نريد أن نرسم الاقتران $f(X) = \sqrt{-X}$ ؟ نريد أن نستنتج العلاقة بين الاقترانين $f(X) = \sqrt{X}$ ، $f(X) = \sqrt{-X}$.

نستنتج أن منحنى الاقتران $f(X)$ هو انعكاس لمنحنى الاقتران $f(X)$ في محور _____.

نلاحظ أن انعكاس النقطة (س،ص) في محور الصادات هي النقطة هي النقطة (أ ،).

نفصل بالنسبة للقضية 4:

(أ) كيف خططنا لحل كل بند من البنود؟،

(ب) ما هي استراتيجيات الحل التي فكرنا بها؟

(ت) كيف فحصنا صحه ما نقوم به خلال الحل؟

(ث) ماذا فعلنا بعد أن انتهينا من الحل؟

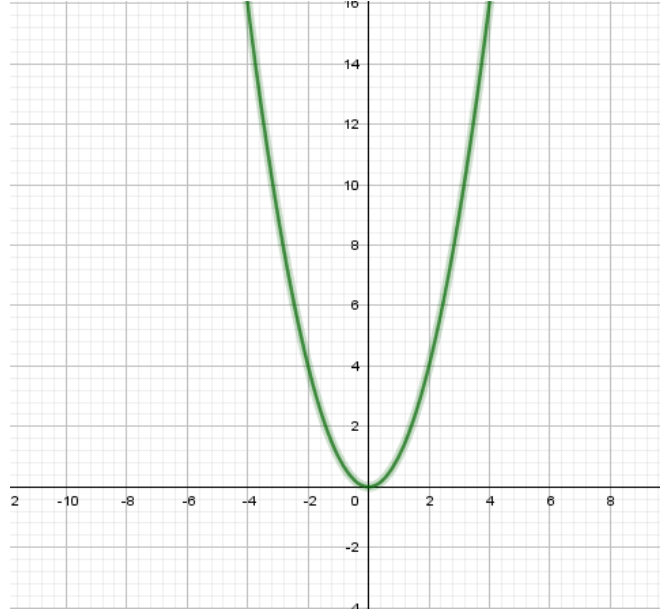
الحصة العاشرة: حل أنشطة ضمن تمثيل الاقترانات باستخدام برنامج الجيوبجبرا ضمن تمثيل الاقترانات باستخدام الانعكاس حول محور الصادات، المدة الزمنية (40 دقيقة).

نشاط 4:

السؤال الأول: باستخدام برنامج الجيوبجبرا نريد تمثيل الاقترانات التالية :

$$f(X) = (-X)^3$$

السؤال الثاني: نريد أن نكتب قانون الرسم البياني التالي مفصلين الانعكاس الذي قمنا به بواسطة الرسم والجبر:



قاعدة الاقتران

التحويل:

ماذا نستنتج

الحصة الحادية عشر: حل تمارين ومسائل باستخدام برنامج الجيوبجرا ضمن تمثيل الاقترانات باستخدام الانعكاس، المدة الزمنية (40 دقيقة).

تمارين ومسائل:

السؤال الأول: أكتب الزوج المرتب الذي يُمثل التحويلات الهندسية على النقطة $(3, -4)$ ، في الحالات الآتية:

أ) انعكاس في محور الصادات.

ب) انعكاس في محور السينات.

السؤال الثاني: أصف بالكلمات التحويلات الهندسية على منحنى ق(س):

أ) ق(-س)

ب) - ق(س)+1

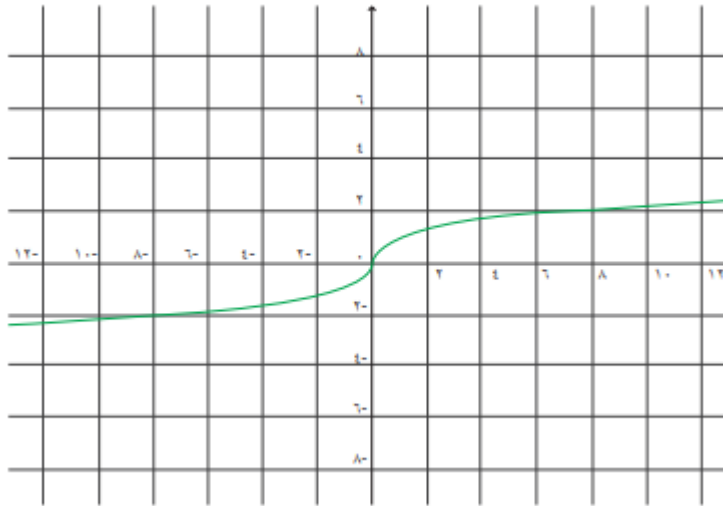
ت) ق(س-2)+3

السؤال الثالث: اعتمادا على منحنى ق(س) المرسوم، أرسم منحنيات الاقترانات الآتية:

أ) ق(-س)-1

ب) - ق(س)+1

ت) - ق(-س)



ملحق (2)

اختبار (1)، المدة الزمنية (40 دقيقة)

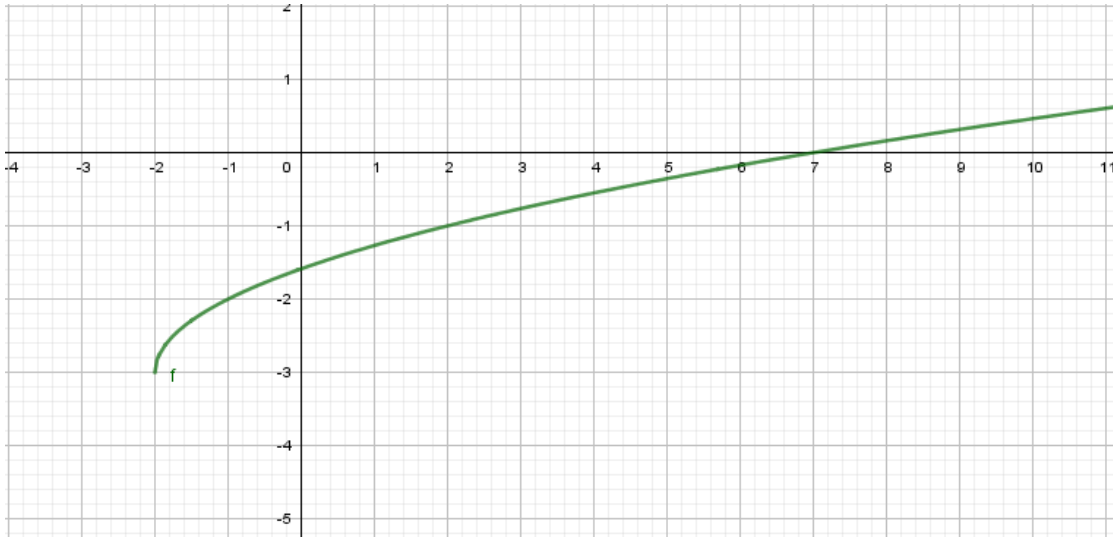
السؤال الأول: باستخدام برنامج الجيوبرا نريد تمثيل الاقترانات التالية:

$$f(x) = (x + 4)^2 - 3$$

$$f(x) = (x - 3)^2 - 2$$

$$f(x) = (x - 5)^2 + 3$$

السؤال الثاني: نريد أن نكتب التحويلات الهندسية التي حدثت على منحنى الاقتران $f(X) = \sqrt{X}$ ؟



اختبار (2)، المدة الزمنية (40 دقيقة).

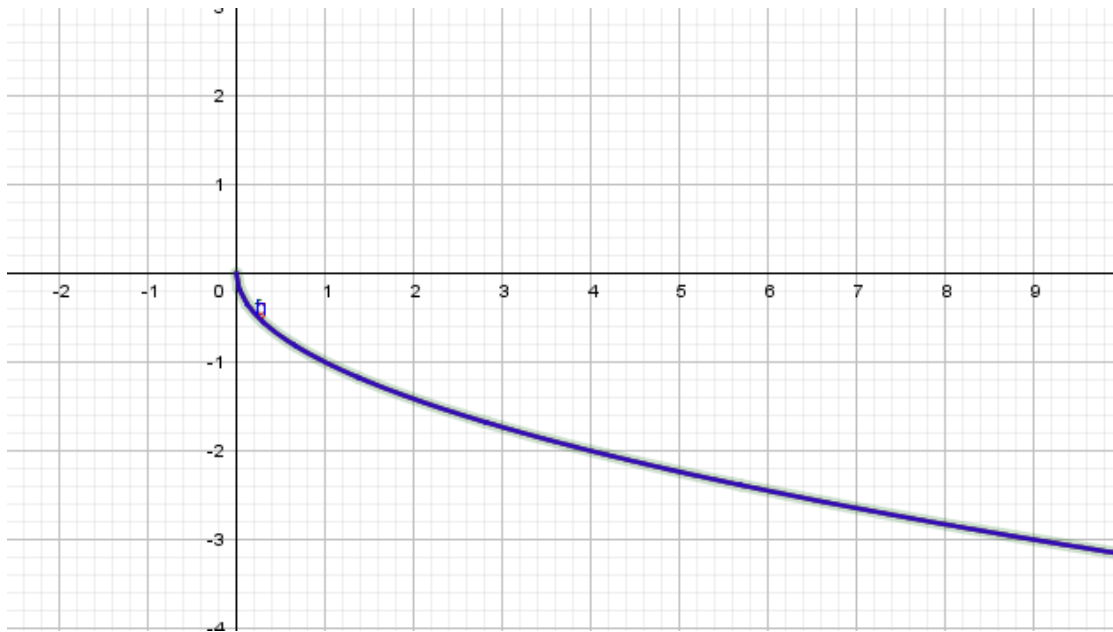
السؤال الأول:

باستخدام برنامج الجيوبيرا نريد تمثيل الاقترانات التالية:

$$f(x) = -(-x)^2$$

$$f(x) = -(x)^3$$

السؤال الثاني: نريد أن نكتب التحويلات الهندسية التي حدثت على منحنى الاقتران $f(X) = \sqrt{X}$ ؟



ملحق (3)

قائمة أعضاء لجنة تحكيم المادة التدريبية واختبارات الدراسة

الرقم	الاسم	الدرجة العلمية	التخصص	العمل الحالي	جهة العمل
1	وجيه ضاهر	بروفسور	أساليب الرياضيات	دكتور	جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين
2	علاء مرجان	بكالوريوس	رياضيات	معلم	مديرية التربية والتعليم، سلفيت
3	سلام خضر	ماجستير	أساليب الرياضيات	معلمة	مديرية التربية والتعليم، نابلس
4	عبدالحافظ سلامة	بكالوريوس	رياضيات	معلم	مديرية التربية والتعليم، سلفيت
5	سهيل صالحة	دكتوراه	أساليب الرياضيات	دكتور	جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين
6	عبدالغني الصيفي	دكتوراه	اساليب العلوم	دكتور	جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين
7	فداء عبد العزيز	ماجستير	رياضيات	معلمة	مديرية التربية والتعليم، سلفيت
8	سناء عامر	بكالوريوس	اساليب الرياضيات	معلمة	مديرية التربية والتعليم، سلفيت

ملحق (4)

كتاب موافقة كلية الدراسات العليا

An-Najah
National University
Faculty of Graduate Studies

جامعة
النجاح الوطنية
كلية الدراسات العليا

التاريخ : 2018/8/16

حضرة السيد مدير عام الإدارة العامة للبحث والتطوير المحترم
الإدارة العامة للبحث والتطوير
وزارة التربية والتعليم العالي

الموضوع : تسهيل مهمة الطالبة / مرام عبد المجيد محمد - الخ
رقم تسجيل 11659321 ، تخصص ماجستير اساليب تدريس الرياضيات

تحية طيبة و بعد ...

الطالبة / مرام عبد المجيد محمد صالح ، رقم تسجيل 11659321 ، تخصص ماجستير اساليب تدريس الرياضيات
في كلية الدراسات العليا ، وهي بصدد إعداد الأطروحة الخاصة به بعنوان :

(عمليات ما وراء المعرفة في تعلم الاقتران التربيعي بمساعدة جيوجبرا لطلبة الصف العاشر في محافظة سلفيت)
(Metacognitive Processes in Learning the Quadratic Function with GeoGebra of Tenth
Grade Students in Salfit Governorate)

يرجى من حضرتكم تسهيل مهمتها في تطبيق برنامج جيوجبرا من خلال حصة صفية في مدرسة بنات بديه
الثانوية التابعة للمدارس الحكومية التابعة لمحافظة سلفيت ، لانتماء مشروع البحث .

شاكرين لكم حسن تعاونكم .

مع وافر الاحترام ...

د . علي عبد الحميد

عميد كلية الدراسات العليا

16.08.2018

جامعة النجاح الوطنية
كلية الدراسات العليا
نابلس / فلسطين

فلسطين، نابلس، ص ب 70707 هاتف : 2345115 ، 2345114 ، 2345113 (09) 2345113 * فاكسيل : (09) 2342907 (972)
Nablus, P. O. Box (7) * Tel. 972 9 2345113, 2345114, 2345115 هاتف داخلي (5) 3200
* Facsimile 972 92342907 * www.najah.edu - email fgs@najah.edu

ملحق (5)

كتاب موافقة وزارة التربية والتعليم

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

State of Palestine
Ministry of Education & Higher Education
Educational Research & Development Center



دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي
مركز البحث والتطوير التربوي

الرقم: ٢٩٧٧/٤٦/٤
التاريخ: 2018/9/2
الموافق: 1439 هـ / 2/2

السيد مدير التربية والتعليم العالي المحترم
سلفيت

تحية طيبة وبعد،،

الموضوع: تسهيل مهمة بحثية

نهديكم أطيب التحيات، ونرجو التكرم التعاون مع الطالبة: مرام عبد المجيد محمد صالح في تنفيذ أطروحتها للحصول على شهادة الماجستير من جامعة النجاح الوطنية، بعنوان:

"عمليات ما وراء المعرفة في تعلم الإقتران التربوي بمساعدة برنامج جيوجبرا في محافظة سلفيت"، حيث ستقوم الباحثة بتطبيق برنامج جيوجبرا من خلال حصة صفية في مدرسة بنات بدبا الثانوية التابعة لمديرتكم، وبما لا يؤثر ذلك على سير العملية الإدارية والتعليمية.

مع الإحترام والتقدير

د. إيهاب شكري
المكلف بمركز البحث والتطوير التربوي



نسخة :
معالي وزير التربية والتعليم العالي
عطوفة السيد وكيل وزارة التربية والتعليم العالي
عطوفة الوكيل المساعد لشؤون التطوير التربوي المحترم
السيد عميد كلية الدراسات العليا المحترم/ جامعة النجاح الوطنية 092342907

**An-Najah National University
Faculty of Graduate Studies**

**Metacognitive Processes in Learning the
Quadratic Function with GeoGebra of Tenth
Grade Students in Salfit Governorate
(A qualitative study)**

**By
Maram Abdulmajid Saleh**

**Supervisor
Prof. Wajeeh Daher**

**This Theses is Submitted in Partial Fulfillment of the
Requirements for the Degree of Master of Methods of
Teaching Mathematics, Faculty of Graduate Studies, An-
Najah National University, Nablus, Palestine.**

2019

**Metacognitive Processes in Learning the Quadratic Function with
GeoGebra of Tenth Grade Students in Salfit Governorate (A qualitative
study)**

By

Maram Abdulmajid Saleh

Supervisor

Prof. Wajeeh Daher

Abstract

This study aimed at identifying the metacognitive processes of Grade 10 students in learning the quadratic function with GeoGebra. Doing so, we analyze classroom events of the metacognitive processes through qualitative and quantitative analysis.

This study answered the following research question:

What are the metacognitive processes of Grade 10 mathematics students during the solution of problems related to the quadratic function in a technological environment?

The researcher chose the research participants from Grade 10 students in the governmental schools in Salfit Governorate. These students' grades in mathematics was at least 80. These students were six divided into two groups of three students each. The researcher taught them the function unit that was prepared to fit the metacognitive skills in GeoGebra environment. The two groups were videoed during their learning of the function unit, where the students were requested to think in a loud voice. The research transcribed the videos and analyzed the transcriptions using qualitative and quantitative analysis.

The research results showed that the student performed several metacognitive processes that included encoding, planning, division of the solution, representation, monitoring, choosing solution strategies, evaluating and suggesting other solutions. The researcher recommends, depending on the research results, recommends the following recommendations. First, using the metacognitive skills in teaching and learning mathematics. Doing that time needs to be given to students to get engaged in the metacognitive processes, where these processes help the learner plan, monitor, evaluate and control his or her learning. Second, the researcher recommends using GeoGebra program in teaching and learning mathematics in the schools. This use will help students, during the carrying out of mathematical activities, seeing the mathematical concepts and notion that they used to hear and imagine before the use of technology in teaching and learning mathematics. The researcher recommends to carry out more qualitative researches on metacognitive processes in GeoGebra environment in the elementary and secondary schools. This will serve mathematics teachers in their teaching, as well the mathematics students in their learning of mathematics.