جامعة، المجلد 24 العدد 2 (2023): 1-38

العمليّات الإدراكيّة لدى طالبات الصّف الثّامن الأساسي في تعلّم موضوع القطع المتوسّطة باستخدام برنامج الجيوجبرا: تحليل إدراكي تواصلي

شيماء جمال قطاوي[1] ووجيه ضاهر[2]

Cognitive Processes of Eighth-grade Students Learning the Topic of Quadrilaterals Using the GeoGebra Program: A Cognitive Analysis

Shaimaa Jamal Qattawi & Wajeeh Daher

Abstract

This study aims to identify the cognitive processes of eighth-grade female students while learning the topic of quadrilaterals using GeoGebra. Following the cognitive theory developed by Anna Sfard, the study attempts to answer the following question: *What are the cognitive processes of eighth-grade female students while learning the topic of quadrilaterals using the GeoGebra program?* Data was derived from two groups of eighth-grade female students attending the Balata Girls School run by UNRWA. The two groups performed six activities on the topic of quadrilaterals and congruence, and data was collected using video recordings of the students participating in these activities. The results of the study indicate that the teachers' routines and the students' routines were influenced by each other, and these routines affected the development of the students' narratives and words. The results also demonstrate that the use of technology, especially the GeoGebra program, alongside collaborative group work, has a positive impact on the cognitive aspects of students learning mathematics. In light of these results, it is necessary to focus on using the discovery routine in the mathematics classroom through the use of computer software such as the GeoGebra program, which allows the students to discover mathematical relations on their own.

[1] مدرسة نص جبيل الأساسية، نابلس.

[2] أكاديمية القاسمي.

الملخّص:

هدفت هذه الدراسة إلى التّعرّف على عمليات الإدراك التي تمرّ بها طالبات الصّف الثّامن الأساسي في موضوع الأشكال الرباعيّة باستخدام الجيوجيبرا، والتّمييز بينها بالاعتماد على النّظريّة الإدراكيّة التّواصليّة التي طورتها آنا سفارد. ومن خلال هذه النّظريّة تمّت الإجابة في هذه الدراسة عن السّؤال التّالي: ما هي عمليّات إدراك طالبات الصّف الثّامن في موضوع الأشكال الرّباعيّة باستخدام برنامج الجيوجيبرا حسب النّظرية التّواصليّة الإدراكيّة؟

تمّ تطبيق الدّراسة على مجموعتين من طالبات الصّف الثّامن الأساسي في مدرسة بنات بلاطة الأساسيّة الأولى التّابعة لوكالة الغوث الدّوليّة، بحيث تتكوّن كل مجموعة من ثلاث طالبات. قامت مجموعتا الطّالبات بستّة أنشطة في موضوع الأشكال الرباعية والتكافؤ. اتُّبع في هذه الدراسة المنهج الكيفيّ، وأداة جمع المعطيات التي استخدمت هي التّسجيل باستخدام الفيديو. أداة تحليل المعطيات كانت الإطار النّظري "الإدراك بالتّواصل" لسفارد. تدلّ نتائج الدّراسة، من خلال تحليل التّسجيلات إلى روتينات (Routines) وسرديّات (Narrative) وتطوّر الكلمات الرّياضيّة، أنّ روتينات المعلّمة وروتينات الطّالبات تأثّرت ببعضها، وهذه الرّوتينات أثّرت على تطوّر السّرديّات والكلمات عند الطّالبات. بالإضافة إلى ذلك فقد وجد أن استخدام التّكنولوجيا وخاصّة برنامج جوجيبرا، بالإضافة إلى العمل بمجموعات، كان له أثر إيجابيّ على النّاحية الإدراكيّة للطّالبات.

في ضوء النّتائج التي توصّلت إليها الدّراسة نرى أنّه من الضّروريّ التّركيز على استخدام روتينة الاكتشاف في صفّ الرّياضيّات من خلال استخدام برمجيّات حاسوبيّة كاستخدام برنامج جيوجيبرا، إذ هناك حاجة في مدارسنا العربية لاستخدام هذا البرنامج لتعليم الرياضيات وتعلمها، وذلك ليتمكّن الطّلبة من اكتشاف العلاقات الرّياضيّة وحدهم.

المقدّمة

يرى عامر (2015) أنّ توظيف الوسائل التّعليميّة والتّقنيّات التّكنولوجيّة الحديثة في العمليّة التّعليميّة أصبح ضرورة ملحة لإكساب الطّلبة العديد من المهارات الحياتيّة، بدلاً من التّركيز على إكسابهم المعلومات باعتبارها هدفًا رئيسيًا، وهنالك العديد من الوسائل التّعليميّة التي يمكن توظيفها في العملية التّعليميّة، يأتي في مقدّمتها الحاسوب، وبرمجيّاته التّعليميّة، والشبكة العنكبوتيّة، وتكنولوجيا الوسائط المتعدّدة، والتّعلم الإلكتروني وغيرها.

ما سبق يتلاءم مع دعوة المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (National Council of Teachers of Mathematics, 2000) في وثيقة "مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية" على إعطاء الأهمية لاستخدام التكنولوجيا في تعليم الرّياضيّات وتعلمها، حيث صيغت التّكنولوجيا كمبدأ أساسي لإنجاز هذا التّعليم والتّعلم. توافر التّكنولوجيا لدى معلّم الرّياضيّات يزيد من فاعلية تدريسه وتفاعل التّلاميذ معه، وذلك لما توفّره هذه التّكنولوجيا من إمكانيّات هائلة سواء على صعيد الجانب الحسابيّ أو الجانب الدّينامي المتمثّل في إمكانيّات الحركة. بالإضافة إلى ذلك فإنّ فاعليّة التّكنولوجيا كوسيلة تعليميّة تساهم في تقديم تعلم قائم على التّفاعل وكذلك تعلّم يقدّم برامج متنوعة تتناسب مع احتياجات الطلاب وقدراتهم.

ولقد ظهرت في الفترة الأخيرة العديد من التّقنيات الحديثة التي تساهم بفعاليّة في تفعيل وتسهيل طرائق التدريس والعمل على زيادة دافعية الطّلبة، بالإضافة إلى أنها مجانيّة بإمكان الجميع الحصول عليها، وإحدى أبرز هذه التقنيات هي جيوجيبرا - GeoGebra، حيث يعدّ هذا البرنامج من أهمّ الوسائل التّكنولوجيّة المستخدمة في تدريس الرّياضيات من المرحلة الابتدائية إلى الجامعية (عنبوسي، ضاهر وبياعة، 2012)، وتشير الدّراسات ومنها دراسة باندورو (Panduro, 2023)، وكذلك دراسة زنجي وزملائه (Zengin et al., 2011) إلى أهمية وفاعلية استخدام برنامج الجيوجيبرا في تدريس الرياضيات، حيث أشارت هذه الدراسات إلى التّأثير الإيجابي لبرنامج جيوجيبرا على تعلم الطلاب للرّياضيات. مثلا اووسو (Owusu et al., 2023) وجدوا أنّ طلاب المجموعة الذين يتعلّمون الرّياضيات بمساعدة جيوجبرا أظهروا

اتّجاهات وتصوّرات إيجابيّة فيما يتعلق باستخدام برنامج جيوجيبرا في تعلم الإحداثيات القطبية، كما أنّ النّتائج بيّنت أن برنامج GeoGebra أكثر فعالية في تحسين فهم طلاب الرّياضيّات الجامعيّين للإحداثيات القطبية.

هنالك ادعاء أنّ التّكنولوجيا تساهم في تسهيل عملية تعليم الطّلاب وتعلمهم للرّياضيّات والهندسة، ومن واجب البحث العلمي أن يفحص هذا الادعاء. ويمكن فعل ذلك من خلال النظريّة العلميّة لتعلّم الطّلاب. إحدى هذه النّظريات الحديثة هي النّظريّة الإدراكيّة التّواصليّة. هذه النّظريّة ترى بأنّ التّفكير هو تواصل الشّخص مع ذاته، وليس من الضروري أن يكون هذا التّواصل الذّاتي مسموعًا أو مرئيًا أو أن يتمّ من خلال الكلمات (Sfard, 2007). تستخدم الدّراسة الحاليّة نظرية الإدراك التّواصلي للتّعرف على عمليّات إدراك طالبات الصف الثّامن الأساسيّ لموضوع الأشكال الرّباعيّة باستخدام الجيوجيبرا. وبالتالي جاءت هذه الدّراسة مختلفة نوعًا ما من حيث العرض والمفهوم، فتكاد تخلو المكتبة العربية من الدّراسات والأبحاث في هذا المجال.

الإطار النظري

سنتناول هنا بالأساس نظريّة الإدراك التّواصلي ومميّزات الخطاب الرّياضي حسب سفارد.

نظرية الإدراك التّواصلي

ترى نظريّة الإدراك التّواصلي بأن التّفكير هو تواصل الشّخص مع ذاته، وليس من الضّروري أن يكون هذا التّواصل الذاتي مسموعًا أو مرئيًا او أن يتمّ من خلال الكلمات (Sfard, 2007)، ومما يدعم هذا التّفكير هو أن الظّواهر المختلفة التي يتمّ إدراجها تحت عنوان (التّفكير) تكون عادة ذات طبيعة حواريّة، حيث أنّ الشّخص يخبر نفسه بشيء ما ويتناقش ويسأل نفسه أسئلة وينتظر إجابته. وتدّعي سفارد أنه على امتداد زمن طويل اعتبر التّعلم اكتسابا، لكن في أواخر القرن الحالي حدث انتقال وتحوّل تدريجيّ لفهم التّعلم كإشراك وتعاون وذلك بسبب عدم الرضا من نتائج التّعلم كاكتساب (Sfard, 1998)، فعند تحليل التّعلم عن طريق الاكتساب تظهر مفارقة لا يوجد لها حلّ تعرف بتناقض التّعلّم. هذا التناقض يمكن حله من

خلال تحليل التّعلم على أنه تواصل (Sfard, 1998). هذا أدى إلى قيام سفارد (Sfard, 2007, 2008) بجمع مصطلحين هما تواصليّ (Communicational) وإدراكيّ (Cognitive) في صفة واحدة تسمى تواصلي- إدراكي (Commognition)، بحيث أن المصطلح الجديد يدلّ على المعرفة النّاتجة عن التّواصل.

بصورة محدّدة أكثر، تعطي هذه الكلمة الجديدة انطباعًا بأنّ الظّاهرة المدروسة تعتبر شكلاً من أشكال الإدراك وفي نفس الوقت لها علاقة بالتّواصل بين الأفراد (Sfard, 2007). وعليه فإنّ عمليّة التّعلم تحدث عندما نتحدّث عن تغيّرات في لغة التّعبير التي يستخدمها الطلّاب أثناء التّواصل، وبالتّالي يمكن دراسة التّطوّر التّعبيري للطّالب أو للصفّ بأكمله من خلال التّعرف على التّغيرات والتّحوّلات التي طرأت على خصائص المركّبات الأربعة التالية: الكلمات، الوسائط البصريّة، السرديّات والرّوتينات.

يريد البحث الحالي استخدام هذا الإطار ليفحص فهم طالبات الصّف الثّامن الأساسي موضوع الأشكال الرباعية والتّكافؤ، وذلك باستخدام نظرية الإدراك التّواصلي، وبذلك نتبع باحثين آخرين قاموا بذلك (Lestari et al., 2022).

مميزات الخطاب الرياضي حسب سفارد:

تطرح سفارد (Sfard, 2007, 2008) أربع خصائص للخطاب الرياضي هي: الكلمات واستخدامها المحدّد، والوسائط البصريّة، والسرديّة/ الحكاية، الرّوتينة/ النّمطية. فيما يأتي شرح لهذه الخصائص الأربعة.

1. الكلمات واستخدامها المتخصّص (Word use): واحدة من الخصائص المميزة للخطابات هي الكلمات الرئيسية التي يتمّ استخدامها فيها، فكل خطاب نستطيع التّعرّف عليه من خلال كلمات متخصّصة خاصّة به دون غيره، بشكل يجعل المتعلم بمجرد رؤيتها أو سماعها يعرف نوع هذا الخطاب، ومن هذه الكلمات في الخطاب الرياضي: الكميات والأشكال الهندسية والأرقام (Sfard, 2008). بالرغم من أن الأرقام تظهر بشكل غير متخصص في الخطابات اليومية إلا أنه في الرياضيات يتمّ استخدامها بشكل محدد،

فمثلا في محادثاتنا اليومية نقول أكلت **نصف** تفاحة، ويكون القصد أنه تمّ أكل نصف تفاحة تقريبًا، بينما في الخطاب الرياضي فإن كلمة **نصف** تعني بالضبط نصف الكمية، فنقول نصف الثمانية أربعة (Sfard, 2008). إن استخدام الكلمات أمر هام جدًا حيث أنها تساعد على بناء المعاني (Sfard, 2008).

2. الوسائط البصرية (Visual mediators): من خصائص الخطاب استخدام كائنات مرئية تجرى عليها العمليات كجزء من التّواصل، تكون هذه الوسائط البصرية موجودة بشكل مستقل في الخطابات وبصورة عامّة، بينما في الخطاب الرياضي والعلمي يتمّ استخدام وسائط من داخل الخطاب الرياضي مثل الرموز والرسوم البيانية والأشكال، وذلك من أجل التعبير عن الكائنات الرياضية التي هي موضوع الإدراك والتّواصل. تفرق سفارد (Sfard, 2008) بين ثلاثة أنواع من الوسائط هي: الوسائط الأيقونية (Iconic Mediators) مثل الرسوم البيانية والأشكال، والوسائط الرمزية (Symbolic Mediators) مثل التدوين الجبري الرياضي، والوسائط المحسوسة (Concrete Mediators) مثل خرزات من المعداد.
3. السردية/ الحكاية (Narrative): أي تسلسل من الكلام كوصف الكائنات، والعلاقات بين الكائنات مثل التعريفات والنظريات. في الخطاب الرياضي الرسمي يعتبر السرد الذي تتمّ الموافقة عليه من قبل مجتمع الرياضيين الأكاديميين وفقا لشروط معينة نظرية رياضية. أمثلة على السرديات هي البديهيات والمسلمات والتعميمات والتعريفات. بعض السرديات قد يعتبر صحيحًا رغم أنه ليس صحيحاً بالمطلق مثلاً في الخطاب الرياضي المدرسي بعض التعميمات تعتبر صحيحة مثل "مجموع زوايا المثلث دائمًا= 180°" لأنها في نطاق الهندسة الإقليدية، بينما في الهندسة اللاإقليدية فإنّ هذا التعميم خاطئ وليس صحيحًا.
4. الروتينات (Routines): النمط المميز أو المتكرر الذي تتمّ فيه حل المشكلات الرياضية. قد تكون جزءًا من إجراء معين أو تعميم، أو برهنة وإثبات أو دحض سرد رياضي معين. يتمّ تنظيم الروتينات من خلال قوانين محددة، يمكن لهذه القوانين أن تكون حول كائنات الخطاب، أو قوانين حول الخطاب نفسه كالقوانين التي تشكل برهانا مقبولا.

تفرق سفارد (Sfard, 2008) بين ثلاثة أنواع من الروتينات، وهي: الاكتشاف (Explorations) والطقوس (Rituals) والأفعال (Deeds)، ويمكن التمييز فيما بينها من خلال الهدف منها، فالاكتشاف هو الروتين الذي يهدف إلى إثبات سردية معينة، مثل إجراءات حل المعادلات، إثبات نتيجة رياضية، وإجراءات اكتشاف فرضية رياضية. الطقوس هي الروتينات التي تنفذ بهدف الحصول على الموافقة الاجتماعية، وتتمّ عادة من خلال عمل المشاركين على موافقة نشاطهم الرياضي لروتين الآخرين، أي العمل على تقليد روتينات الآخرين على أنها جزء مهم من التعلم الرياضي. وأخيرًا الأفعال وهي الروتين الذي يهدف للتغيير في الكائنات.

قمنا بتقسيم هذه الدراسات إلى ثلاثة محاور رئيسية: (1) دراسات حول استخدام الحاسوب في تدريس الهندسة، (2) دراسات حول استخدام جيوجيبرا في تدريس الرياضيات، (3) دراسات تستخدم الإطار الإدراكي التّواصلي كوسيلة لتحليل تعلم الطلاب.

دراسات حول استخدام الحاسوب في تدريس الهندسة

هناك العديد من الدراسات التي هدفت لمعرفة أثر استخدام بعض الأدوات التكنولوجية (مثل كابري، جيوكال، سكتش باد جيومتر) في تدريس الطلاب لمادة الرياضيات، ونذكر من هذه الدراسات دراسة كلارك (Clark, 2005) التي هدفت للتعرف على أثر استخدام الحاسوب في تدريس الهندسة للطلبة المتفوقين تحصيليًا في المرحلة الأساسية العليا (التاسع والعاشر الأساسيين)، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا في متوسطات تحصيل الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية. دراسة أخرى هي دراسة العبادلة (2006) لمعرفة فاعلية استخدام الحاسوب في تدريس الهندسة الفراغية على التّحصيل والتفكير الهندسي والتصور المكاني للصف الثاني ثانوي العلمي في الإمارات العربية، حيث دلت النتائج على وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسط درجات المجموعة الضابطة التي استخدمت الطريقة التقليدية ودرجات المجموعة التجريبية التي تعلمت الهندسة الفراغية باستخدام الحاسوب في التطبيق البعدي للاختبار التّحصيلي ولصالح المجموعة التجريبية. دراسة ثالثة هي دراسة تشينج وسانج ولين (Cheng, Sung & Lin, 2007) التي

هدفت الى فحص تحسين التفكير الهندسي من خلال برمجية وسائط متعددة، واستخدم الباحثون برمجية جيوكال والتي تعتمد في بنائها على مستويات فان هيل في التفكير الهندسي، وكان أفراد العينة طلبة الصف الثاني الأساسي، وقد أشارت النتائج إلى تحسن مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة ما عدا مستوى الإدراك. دراسة اضافية فحصت تأثير التكنولوجيا على تفكير الطلاب هي دراسة بابادبولوس وداقدليكس (Papadopoulos & Dagdilelis, 2008) والتي فحصت أثر استخدام الطلبة للأدوات التكنولوجية لتفسير المسأله الهندسية، ولتحقيق هدف الدراسة قام الباحثان باستخدام ثلاثة برامج حاسوبية هي الرسام والحاسب الهندسي وكابري في تعليم طلاب الصفين الخامس والسادس في اليونان، وبعد إجراء الإحصاءات المناسبة أظهرت النتائج زيادة قدرة الطلبة على تفسير المسألة الهندسية من حيث تقديم رسم المسألة ومعطياتها وتمثيلها من خلال جداول أو مخططات ونمذجتها من خلال المجسمات.

دراسات أكثر جدة من السابقة هي دراسة ضاهر (Daher, 2020b) والتي بحثت مواضع ومشاعر الطلاب عندما يتعلمون موضوع الدائرة مع أدوات تكنولوجية. أيضا دراسة بياعة ورفاقه (Baya'a et al., 2022) والتي فحصت تطور مفهوم الطلاب لمصطلح الزاوية نتيجة عملهم في بيئة محوسبة ووجدت أن هؤلاء الطلاب نما لديهم المفهوم الدينامي للزاوية. بالإضافة إلى ما تقدم، دراسة ضاهر (Daher, 2022a) دافعية طلاب المدرسة الإعدادية لتعلم موضوع المستطيل في بيئة الروبوتات ووجدت أن هذه البيئة تحسن من دافعيتهم بشكل دال إحصائيا.

دراسات حول استخدام جيوجيبرا في تدريس الرياضيات

اهتمت بعض الدراسات بفحص أثر استخدام جيوجبرا على الاتجاهات نحو الرياضيات. مثلا صلاح (2011) أجرى دراسة هدفت إلى التحقق من فاعلية تدريب معلمي الصف التاسع على برمجية جيوجيبرا، واتجاهاتهم نحو استخدام الحاسوب في ممارستهم الصفية. وقد استخدمت المقابلة والملاحظة الصفية كأدوات للدراسة، توصل الباحث إلى ان تدريب

المعلمين كان له أثر إيجابي على ممارسات المعلمين الصفية، ولكنهم بحاجة لمزيد من الدعم من قبل وزارة التربية والتعليم لتنمية استخدام مثل هذه البرامج في الممارسات الصفية وعملية التعليم. أيضا، أبو عتيق (2016) تقصى أثر استخدام برنامج جيوجيبرا (GeoGebra) في تعلم الرياضيات على تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي واتجاهاتهم نحو استخدامه، وقد تمّ تطبيق الدراسة على عينة مكونة من (56) طالبًا من طلاب الصف التاسع الأساسي بمدرسة ذكور برقين الثانوية. وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذو دلالة احصائية بين متوسطي تحصيل طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة تعزى إلى طريقة التدريس (الاعتيادية، استخدام برنامج جيوجيبرا GeoGebra) وذلك لصالح المجموعة التجريبية. وكذلك وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة احصائية بين الاستخدام الفعلي للتكنولوجيا والتّحصيل الدراسي للطلاب في المجموعة التجريبية.

هدفت بعض الدراسات الى فحص أثر جيوجبرا على دافعية الطلاب. مثلا، هدفت دراسة قادرومحي الدين (2015) إلى التعرف على فاعلية برنامج (جيوجيبرا) في تحصيل طلبة الصف العاشر ودافعيتهم نحو دراسة الرياضيات، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية، بين متوسطي علامات المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة، لصالح المجموعة التجريبية. وكذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية، بين متوسطي دافعية المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة، لصالح المجموعة التجريبية. دراسة ثانية هي دراسة ضاهر (Daher, 2021) وجد أن جيوجبرا كانت عاملا أساسيا في اثارة دافعية الطلاب لتعلم مسائل نمذجة، وذلك بالنسبة لمركبات الدافعية المختلفة.

دراسات اخرى اهتمت بتقصي دور جيوجبرا الجانب الوجداني لتعلم الرياضيات، مثل دراسة العابد وصالحة (2014) والتي فحصت أثر استخدام برنامج (جيوجيبرا) في حل المسألة الرياضية وفي القلق الرياضي، لدى طلبة الصف العاشر الأساسي، في نابلس، واتبع الباحثان المنهج التجريبي، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية، التي درست بواسطة هذا البرنامج. باحثون اخرون وجدوا أن جيوجبرا تسهم

اسهاما إيجابيا في المشاعر الإيجابية لطلاب المدرسة الإعدادية لدى تعلمهم الرياضيات (Daher, 2020b; Daher et al., 2017).

دراسات اخرى اهتمت بتأثير جيوجبرا على تحصيل الطلاب وقدرتهم الرياضية. قام ساها وزملاؤه (Saha et al., 2010) بدراسة لقياس أثر استخدام برنامج الجيوجيبرا على تحصيل الطلبة في كولامبور بماليزيا من خلال توسيع تعلمهم لموضوع الإحداثيات الهندسية، واستخدمت الدراسة منهجا شبه تجريبي، ودرست المجموعة التجريبية التي ضمت الطلبة منخفضي المقدرة على الحس المكاني بواسطة برنامج جيوجيبرا بينما درست المجموعة الضابطة والتي ضمت الطلبة مرتفعي القدرة المكانية بالطريقة التقليدية، وطبق اختبار للتحصيل ومقياس للقدرة المكانية على المجموعتين، وأظهرت النتائج تحسن تحصيل الطلبة ذوي القدرة المكانية المنخفضة وكذلك ارتفاع القدرة المكانية لهم.

دراسات تستخدم الإطار الإدراكي التّواصلي كوسيلة لتحليل تعلم الطلاب

فحصت دراسة طباخ ونخايئيلي (Tabach & Nachlieli, 2010) عمليات التعلم عند معلمي المدرسة الإبتدائية ما قبل الخدمة والذين كانوا يتعلمون مساقًا عن الدوال والرسوم البيانية. ووجدتا أن هناك فرقًا بين طرق الطلاب والمعلمة بالنسبة لاستخدامهم للكلمات، الوسائط البصرية، السرديات والروتينات، حيث كانت كلمات الطلاب شعبية أكثر وأقل دقة.

قام فيرمان (Viirman, 2014) بمناقشة خطابات ووظائف رياضية من خلال الإطار الإدراكي التّواصلي. حيث تمّ تحليل مقتطفات من محاضرات ثلاثة مدرسين في جامعة واحدة باستخدام هذا الإطار. وقد تمّ التوصل إلى انه تمّ التركيز على استخدام السرديات أكثر من غيرها من عناصر الخطاب الرياضي، في حين ان النظريات والبراهين كانت غائبة إلى حد كبير، وتمّ استخدام الروتينات في التعريفات من خلال أمثلة ملموسة. وقد بدا المعلمون أكثر اهتمامًا بمسائل "لماذا" نفعل، أكثر من "متى" نفعل.

قام كيم وزملاؤه (Kim et al., 2005) بدراسة كيفية تعامل الطلاب مع مفاهيم اللانهاية والحد، استنادًا إلى المنهج الإدراكي التّواصلي. وأجريت مقابلة مع أربعة طلاب أمريكيين وأربعة

من الطلاب الكوريين، وقد تمّ التوصل إلى ان هناك اختلاف بين الخطابات الرياضية حول مواضيع النهاية بين الطلاب الأمريكيين والكوريين. وقد تبين أن الطلاب الكوريين استخدموا الكلمات بشكل كبير وكلماتهم كانت رياضية، واستخدموا الكلمات العامية بشكل أقل من الطلاب الأمريكيين.

سويدان وضاهر (Swidan & Daher, 2019) حللا تعلم طلاب مستصعبين لتعلم الهندسة عندما يستخدمون ابلتات ديناميكية، ووجدا أن العمليات المعرفية التي استعملها الطلاب أثناء تعلمهم للمساواة-واللا-مساواة الرياضيتين انعكست على تطور خطابهم. وكان هذا التطور حاضرا في تسلسل العمليات الروتينية التي انخرط فيها الطلاب، حيث تطورت عمليات تعلم الطلاب من الخطاب اليومي إلى الخطاب الرياضي. ضاهر (Daher, 2020a) استخدم نظرية الإدراك التّواصلي لتحليل تعلم الطلاب الثانويين لدالة الساين. نتائج البحث دلت أنه تمّ دمج عمليات الطلاب والتكنولوجيا وعمليات المعلم للوساطة في القيام بعمليات ادراكية تواصلية مختلفة. أيضا، لستاري ورفاقه (Lestari et al., 2022) وجدوا أن مشاكل الطلاب نبعت بالأساس من الوسائط البصرية وأخطاء نابعة من الروتينات. زولو ومودالي (Zulu & Mudaly, 2023) وجدا أن الطلاب المعلمين يعتمدون على استخدام التفكير المرئي لحل المشكلات الرياضية بصورة أبسط، وهم يستخدمون، كوسائط بصرية كلا من التمثيلين الرمزي والأيقوني لحل المشكلات الأكثر تعقيدًا. أيضا، الطلاب المعلمون استخدموا اللغة للانخراط في نشاط الخطاب الذاتي أثناء حل المشكلات، وقد كان هذا هو مفتاح التفكير البصري الناجح.

منهجية الدراسة

نوع البحث هو بحث نوعي يعتمد على المشاهدات من أجل تحليل عمليات تعلم الطلاب وتفسيرها، حيث يعتبر هذا المنهج أحد أنواع البحوث التي يتمّ اللجوء إليها في سبيل الحصول على فهم عميق ووصف شمولي لظاهرة لمعينة، فالباحث من خلال هذا المنهج لا يستطيع تحديد وإبعاد نفسه بل يكون جزء من الظاهرة المدروسة يؤثر ويتأثر بها.

إطار البحث والمشاركون به

تمّ إجراء هذه الدراسة في مدرسة تابعة لوكالة الغوث الدولية/ الأنروا في محافظة نابلس. تكون أفراد الدراسة من طالبات الصف الثامن الأساسي. تكون أفراد الدراسة من ستة أفراد من طالبات الصف الثامن الأساسي. تمّ اختيارهم بصورة عشوائية على أن يكون تحصيلهم الأكاديمي أعلى من 85%. تتراوح أعمارهم بين 13-14 سنة. وتمت مشاركتهم على أساس رغبتهم في المشاركة. تمّ تقسيم الطالبات إلى مجموعتين حسب الرغبة. كان الهدف من وجود مجموعتين أن تؤكد مجموعة نتائج المجموعة الأخرى، لضمان صدق النتائج.

أدوات جمع المعطيات:

تمّ جمع المعطيات من خلال التسجيل باستخدام الفيديو، حيث تمّ تصوير الطالبات في الفعاليات والأنشطة المعدة لتدريس الأشكال الرباعية وتكافئها من قبل الطالبات باستخدام برنامج الجيوجيبرا. كان هدف التسجيل الإلكتروني تسجيل مناقشة الطالبات أثناء تعلمهم. أيضا تمّ تسجيل كتابي لما تمت ملاحظته أثناء مراقبة تعلم الطالبات حتى يتسنى وصف العمليات الإدراكية للطالبات وتحليلها حسب النظرية الإدراكية التّواصلية.

أدوات تحليل المعطيات:

تمّ تحليل المعطيات التي جمعت عن طريق المشاهدات والتسجيلات المرئية بالإعتماد على منهج البحث الكيفي، وبشكل خاص بناءً على النظرية التّواصلية الإدراكية، وذلك بهدف تحليل الجانب الإدراكي لدى الطلاب، وفحص عمليات إدراكهم للمادة المطلوبة بشكل صحيح. ملحق 2 يري جدول تحليل المعطيات.

ثبات الأدوات:

ثبات بين-شخصي: اتفاق تحليل الباحث مع تحليل شخص آخر، حيث تمّ مقارنة تحليل الكاتبين لتفريغات تعلم الوحدة، وقد ظهر أن هناك اتفاق 0.87.

ثبات ضمن شخصي: اتفاق تحليل الباحث مع نفسه بحيث تمّ التحليل في المرة الأولى في الميدان، وفي المرة الثانية عند إعادة تحليل المشاهدات من التسجيلات. هذه المقارنة أعطت اتفاق يساوي 0.97.

المادة الدراسية:

ركزت هذه الدراسة على موضوع الاشكال الهندسية الرباعية وتكافئها، والتي اعتمدتهما المعلمة (الكاتب الأول للمقال الحالي) من الوحدة الخامسة (الهندسة) من كتاب الصف الثامن الأساسي للفصل الدراسي الثاني للعام (2016/ 2017)م. وبعد اختيار هذه الوحدة تمت ملاءمتها للتعلم بواسطة برنامج الجيوجيبرا، وخصوصا وفق استراتيجية الاكتشاف الموجه، حيث تمكن هذه الطريقة الطالبات من مشاركة المعرفة من خلال التفاعل والنقاش فيما بينهن. احتوت الوحدة على ستة انشطة مكتوبة بطريقة الاكتشاف الموجه.

تمت صياغة الأنشطة بحيث تحوي بداخلها أسئلة تتطلب اكتشافا بمساعدة الجيوجيبرا حتى الوصول إلى الحل، تجعل الطالبة تفكر، تجرب، تناقش، تستكشف في موضوع الأشكال الهندسية وتكافئها، وذلك بمساعدة برنامج الجيوجيبرا حتى تصل ضمن المجموعة إلى المطلوب. بشكل محدد أكثر، في كل نشاط طرح للطالبات موضوع محدد، وتمّ توجيههن للوصول للحل باستخدام الجيوجيبرا، وتركت لهن حرية العمل بمساعدة الجيوجيبرا، وتنفيذها حتى الوصول في نهاية النشاط إلى القاعدة العامة. يمكن القول بأن دور المعلمة ظهر عند الضرورة فقط كموجهة، مما أتاح وشجع النقاش بين الطالبات. ملحق (1) يري نشاطا من الأنشطة التي اعطيت للطالبات المشتركات بالبحث الحالي.

صدق المادة الدراسية

تمّ عرض الأنشطة المعدّة من قبل الكاتبين بالاعتماد على الكتاب المدرسي على لجنة من المحكمين من ذوي الإختصاص في تربية الرياضيات من الأكاديميين ومعلمي الرياضيات من حملة شهادة الماجستير والبكالوريوس، وبلغ عدد المحكمين (8). وبعد عرضها على لجنة التحكيم أبدت اللجنة ملاحظاتها من حذف وتعديل لبعض الاسئلة وإضافة لبعضها الآخر،

وقام الكاتبان بإجراء التعديلات اللازمة بناءً على اقتراحات المحكمين، ومن ثم تطبيقها على عينة استطلاعية من طالبات الصف الثامن الأساسي. وتمّ تعديل المادة الدراسية مرة اخرى بناء على ردود فعل الطالبات المشاركات. وبذلك تحقق الصدق الظاهري للمادة التدريبية.

النتائج

يعرض هذا الفصل العمليات الإدراكية التّواصلية المختلفة التي مرّت بها طالبات الصّف الثامن أثناء تعلمهن لموضوع الأشكال الرّباعية في وحدة الهندسة من خلال استخدام برنامج الجيوجيبرا، وقد تمّ تحليل هذه العمليات بالاعتماد على النظرية الإدراكية التّواصلية لسفارد. التحليل راعى عناصر الخطاب الرياضي التي ذكرتها سفارد (الكلمات واستخدامها المتخصص، والوسائط البصرية، والسرد/ الحكاية، الروتين/ النمطية).

في هذا البحث سوف نعرض عمليات تعلم وإدراك وتواصل مجموعة واحدة هي المجموعة التي تتكون من ثلاث طالبات (نِعَم، نور، رنا). سوف نعرض هذه العمليات التي قامت بها الطالبات في نشاط واحد يتعلق بالقطع المتوسطة. نعرض تعلم طالبات المجموعة الأولى لهذا النشاط من خلال عرض احداث هذا النشاط كما اشترك بها افراد المجموعة الأولى. في كل حدث نعطي مقدمة نصف بها الحدث ثم يظهر الحدث ثم تحليل الحدث. النتائج لن تضم الحدث الأول الذي كان مراجعة المعلمة الطالبات لمعارف رياضية سابقة، حيث في البداية قامت المعلمة بمراجعة الطالبات بمعارف رياضية تمّ تعلمها سابقًا من خلال طرح العديد من الأسئلة السابرة واستخدام روتينة من نوع "تذكر" التي تشكل بداية الاكتشاف بهدف ربط معارف رياضية سابقة. بناءً على ذلك قامت الطالبات في المجموعة (نِعَم، نور، رنا) بالإجابة على الأسئلة المطروحة لأنه لم يكن أمامهن خيار آخر واستخدام روتينات طقوس من أنواع مختلفة.

نبدأ بالحدث الثاني.

الحدث الثاني: استخدام جيوجبرا لتنصيف الأضلاع في الشكل الهندسي الأول

وصف الحدث الثاني ومقتطف

خلال الحدث الثاني قامت المعلمة باستخدام روتينة "عرض وتوضيح" لعرض وتوضيح المادة الجديدة التي ستتعلمها الطالبات خلال الدرس الحالي وهي التعرف على نظرية المنتصفات والقطع المتوسطة في المثلث، وقامت بوصف العالم أي الموقف الرياضي، واكتفت المعلمة بأن تكون موجهة (ميسرة) للعملية التعليمية. هذا ترك المجال أمام الطالبات للتوصل إلى نظرية المتوسطات من خلال الاكتشاف الحر. المقتطف 2 يري تسلسل خطوات العمل لتنصيف الأضلاع في الأشكال الهندسة.

1. المعلمة: هلأ أمامك الأبلت التالي في برنامج الجيوجيبرا، بدنا انطبق نشاط القطع المتوسطة وانشوف ماذا رح نستنتج؟ اتفضلوا...
2. نِعَم: جدي طول القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعين في المثلث؟
3. رنا: أول شي بحكيلنا، أجد طول القطعة الواصلة بين منتصفي الضلعين في المثلث؟ اممم شو يعني؟ (تقرأ بصمت ورقة العمل، وتنظر باستفهام إلى زميلاتها).
4. المعلمة: أول شي لازم انحدد المنتصف للقطعة.
5. رنا: هيها (تقوم بالإشارة بأصبعها على منتصف الضلع الأول في الشكل الأول في ورقة العمل).
6. نِعَم: هيها (تقوم بالإشارة بأصبعها على منتصف الضلع الأول في الشكل الأول على واجهة الجيوجيبرا).
7. رنا: بدنا نستخدم أيقونة نقطة، نقطة جديدة اصبروا اشوي (تبدأ بالعمل بيدها في برنامج الجيوجيبرا، مركزة بواجهة البرنامج).
8. نِعَم: بناخد منتصف أو مركز.
9. رنا: منتصف أو مركز بنكبس عالضلع الأول طلعلنا، وبكبس عالضلع الثاني طلعلنا.

مقتطف 1: استخدام جيوجبرا لتنصيف اضلاع الشكل الهندسي

تحليل الحدث الثاني:

قامت المعلمة باستخدام موضوعي لبعض الكلمات المفتاحية (نحدد المنتصف) بهدف وصف علاقة رياضية -العالم (السطران 9، 12)، وقامت باستخدام موزون للسقالات للحث على العمل باستخدام الأبلت في برنامج الجيوجيبرا. المجموعة في البداية استعملت روتينة من نوع طقوس وذلك لأنها استجابت لطلب المعلمة وكان ذلك خيارها الوحيد (الأسطر 10، 13)، وكان ذلك من خلال الآداة (وهو الأبلت المبني بواسطة جيوجيبرا) لرسم الوسيط البصري (القطعة الواصلة بين منتصفي ضلعين للمثلث). وفي نهاية العمل على تنصيف الأضلاع في الشكل الهندسي الأول استخدمت المجموعة روتينة من نوع "اكتشاف" من خلال العمل في البرنامج الحاسوبي. خلال هذه الروتينية كان أمام المجموعة العديد من الفرص للتجريب والمحاولة، وذلك لأنه كان يمكن ان تختار المجموعة أكثر من زوج أضلاع لرسم متوسط بين منتصفيها (الأسطر 15، 16، 17)، فالمرونة كانت عالية جدًا.

الحدث الثالث: تنصيف الأضلاع في الشكل الهندسي الثاني والثالث

وصف الحدث الثالث ومقتطف:

انتقلت الطالبات إلى الأشكال الهندسية الأخرى للعمل على تنصيف أضلاعها مستخدمات روتينة فعل من نوع "بناء"، بهدف تغيير في الموقف الرياضي من خلال استخدام الأداة (الأبلت في برنامج الجيوجيبرا) لرسم الوسيط البصري الأيقوني – الرسم الهندسي للقطعة المتوسطة في الشكل الهندسي. تمّ هذا من خلال قيام المعلمة بتوجيه الطالبات للعمل بالشكل الصحيح، متدخلة فقط وقت الحاجة. استجابت الطالبات لتوجيهات المعلمة وانخرطن بالعمل بأنفسهن.

1. نور: هلأ الشكل الثاني، (قامت بالعمل بصمت وبتركيز النظر في واجهة برنامج الجيوجيبرا).
2. رنا: نِعَم عيني انتي الشكل الثالث (قامت بتوجيه شاشة الحاسوب باتجاه زميلتها نِعَم).
3. نِعَم: لاا لازم أحط تراجع (قامت بتنصيف الأضلاع في الشكل الهندسي الثالث).

4. رنا: - اعملي تراجع، واعملي هون (قامت بالإشارة بإصبعها على الضلع الذي يجب تنصيفه في الشكل الهندسي الثالث). اعملي عالضلع يعني لما يتغير شكل الماوس اكبسي عالضلع، ايوا صح (قامت بالتركيز في واجهة أبلت جيوجبرا الذي يتمّ العمل معه).
- هلئيت خلصنا المهمة الأولى، المهمة التانية نور.
5. نور: ما طول الضلع الثالث في كل شكل؟ (قامت بقراءة السؤال من ورقة العمل).
6. المعلمة: لاا، انتبهوا انتوا حددتوا المنتصفات ولسه ما رسمتوا القطع المستقيمة بين المنتصفات.
7. رنا: آه ما رسمناها صح (تقوم بالنظر إلى زميلاتها والاشارة باصبعها حيث يجب ان تكون القطعة).
8. المعلمة: هلأ لازم نرسم قطعة مستقيمة.
9. رنا: بنحط على أيقونة شو؟
10. نِعَم:- بنحط على أيقونة قطعة مستقيمة هيها (العمل والتركيز في واجهة برنامج الجيوجيبرا)
- بنجد قطعة مستقيمة واصلة بين أ& ر.
11. رنا: لاااا، مش هيك.
12. المعلمة: لاا، لازم نرسم قطعة مستقيمة بين منتصف الأضلاع.
13. نِعَم: يعني هيك، لحظة اشوي (تركز النظر على الأبلت، والعمل بيدها).
14. رنا: يعني بين النقطتين إللي عينّاهم (تشير بأصبعها إلى منتصفات الأضلاع).
15. نور: اصبري اشوي، يعني بين ر& ز.
16. نعم: يعني بين الي اعملناهم هيك.
17. رنا: آه هيك، الشكل التاني نور انتي اوجدي الضلع (توجه جهاز الحاسوب إلى نور).
18. نور: بين ص & ش، بنرسم قطعة مستقيمة (تعمل مع الأبلت وتركز في واجهة برنامج الجيوجيبرا).

مقتطف 2: رسم القطع المتوسطة في الأشكال الهندسية

تحليل الحدث الثالث:

في البداية، أثناء العمل في معالجة الموقف الرياضي، قامت الطالبات باستخدام روتينة "طقوس" استجابة لما طرحته المعلمة، ولم يكن أمامهن خيار آخر سوى الإجابة على الأسئلة (سطر 20، 22، 24، 30). رافق روتينة الطالبات هذه قيام المعلمة بتوجيه وارشاد المجموعة مستخدمة روتينة من نوع "طقوس" من اجل المضي بالحل (سطر23، 25، 29). توجيه المعلمة ساعد الطالبات في العمل الاكتشافي الذي قمن به (سطر18، 27، 31، 33، 35). في النهاية استعملت المجموعة روتينة فعل من نوع "التأكد" من صحة الحل الذي تمّ التوصل إليه من خلال التكرار للخطوات التي تمت بهدف التغيير في بيئة الموقف الرياضي (سطر32، 34). في العمل الاكتشافي كان أمام الطالبات العديد من الفرص للتجريب والمحاولة فالمرونة كانت عالية جدًا. وكان هناك دور مسهل للأداة التكنولجية أي برنامج الجيوجيبرا (سطر21).

الحدث الرابع: إيجاد أطوال القطع المتوسطة في الأشكال الهندسية وطول الضلع الثالث

وصف الحدث الرابع ومقتطف

تنتقل الطالبات إلى المطلوب الثاني من النشاط وهو إيجاد أطوال القطع المتوسطة في المثلثات وطول الضلع الثالث في كل مثلث من المثلثات وذلك من خلال العمل مع جيوجبرا.

1. نور: طيب هسا بدنا طول الضلع الثالث (تقرأ نور المطلوب من ورقة العمل).
2. المعلمة: قبل يا حلوين، لازم نجد طول القطعة الي رسمتوها.
3. رنا: بننسى إحنا، هلأ بنجد طول القطعة الأولى، هلأ على أني أيقونة بنروح؟ بنروح على أيقونة بعد cm وبنكبس عليها وبعدين عالضلع أوجدلنا إنه طولها 4سم.
4. المعلمة: اكتبو بالجدول وسموها.
5. نِعَم: في الشكل التاني بنوجد بين ص & ش طلع عنا بتساوي 3سم.
6. نور: الشكل الثالث القطعة ع ط (تركز النظر في الأبلت الذي أمامهم).

7. رنا: بنكبس على أيقونة بعد لنجد طول الضلع طلع عنا 4سم.
8. نور: هلأ طول الضلع الثالث (تقرأ السؤال من ورقة العمل).
9. رنا: أي ضلع، الضلع إلي ما استخدمناه من مرة (تشير بإصبعها إلى الضلع الثالث في الشكل الأول في واجه برنامج الجيوجيبرا). رنا: هلأ كيف رح نجده؟ (توجه رنا النظر إلى زميلاتها).
10. نِعَم: 8 سم بتوقع (تنظر نعم إلى زميلتها ملاك).
11. رنا: آه بطلع ضعفه، إذن بنضغط عالضلع الثالث وطلع 8سم (تأخذ بالعمل على برنامج الجيوجيبرا).
12. نور: بالزبط زي ما اتوقعنا (تقول بحماس وبهجة).

مقتطف 3: إيجاد أطوال القطع المتوسطة والقطع المقابلة لها

تحليل الحدث الرابع:

قامت الطالبات بالمهمة المطلوبة من خلال التطور بروتينات العمل والتسلسل بها بداية بروتينة من نوع فعل ويتعلق بالقياس (سطر 36، 38)، تلتها روتينة اكتشاف وذلك لان رنا كانت تحاول القيام بوصف لخطوات الحل التي ستقوم بها وبأقل مساعدة خارجية ممكنة سواء من المعلمة او من زميلاتها وصولاً إلى المطلوب النهائي المتعلق بهذا الحدث (الاسطر 44-47). وعندها كردة فعل على ما يقمن به الطالبات فإن المعلمة قامت باستخدام روتينة "طقوس" لمدح الطالبات وتشجيعهم، وذلك بهدف تكوين علاقات مع الآخرين وبشكل محدد موضعة الآخرين كقادرين (سطر 38).

الحدث الخامس: كتابة العلاقة بين القطعة المتوسطة والضلع المقابل لها بصورة نسبة

وصف الحدث الخامس ومقتطف:

استمرت الطالبات بالانهماك في النشاط الأول مستخدمات العديد من الروتينات، أهمها خلال هذا الحدث روتينة فعل من نوع "بناء" وذلك بهدف تعميم العلاقة بين القطعة

المتوسطة والضلع المقابل لها وكتابتها بصورة نسبة. هنا ايضا قامت المعلمة بروتينة من نوع توجيه والتي سـهلت عملية بناء الطالبات للسـردية الرياضـية المتعلقة بكتابة العلاقة بين القطعة المتوسطة والضلع المقابل لها بصورة عامة بواسطة نسبة.

1. المعلمة: هلأ بدنا نوجد النسبة بين طول القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي أطوال الأضلاع وطول الضلع الثالث.
2. نِعَم: لاحظنا أنه طول القطعة الواصلة بين منتصفي أطوال الأضلاع في المثلث تساوي نص طول الضلع الثالث (نظرت نعم الى المعلمة، محاولة توزيع النظر بين الأبلت والمعلمة).
3. المعلمة: ممتاز، إذن مين تعطيني النسبة بين الطولين.
4. رنا: النسبة 1:2 لأنه ضعفها (النظر إلى المعلمة والإجابة بثقة).
5. المعلمة: ماذا نستنتج، ياحلوين؟؟
6. نور: إنه طول الضلع الثالث = ضعف طول القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي أطوال الضلعين في المثلث (أخذت نور تكتب الاستنتاج في ورقة العمل).
7. رنا: نستنتج أن العلاقة ضعف القطعة الواصلة بين منتصفي أطوال أضلاع المثلث (رنا ايضا انخرطت في كتابة الاستنتاج في ورقة العمل).

مقتطف 4: اكتشاف العلاقة بين القطعة المتوسطة والضلع المقابل

تحليل الحدث الخامس:

في الموقف السابق قامت الطالبات باستخدام عدد من الروتينات المتتالية للتوصل إلى السردية الخاصة بكتابة العلاقة بين القطعة المتوسطة والضلع المقابل لها كنسبة. في البداية قامت المعلمة بعرض الموقف الرياضي على الطالبات، واستخدام روتينة طقوس من نوع "توجيه" من أجل المضي والاستمرار في الحل (السطر 48، 50)، الأمر الذي جعل المجموعة تقوم بروتينة "بناء" تتعلق بتعميم علاقة رياضية تمّ اكتشافها سابقا عن طريق روتينة العمل مع الأبلت، وهذا أدى الى صياغة سردية تتعلق بالموقف الرياضي (سطر 51).

مناقشة نتائج الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على عمليات الإدراك التي تمر بها طالبات الصف الثامن الأساسي في موضوع القطع المتوسطة باستخدام الجيوجيبرا، والتمييز بينها بالاعتماد على النظرية الإدراكية التّواصلية التي طورتها آنا سفارد. في بحثنا الحالي وجدنا أن المعلمة هي الموجهة والمرشدة والميسرة للتعلم (Facilitator)، تدير عملية التعلم نحو تحقيق الأهداف المرجوة من خلال تصميم المواقف التعليمية بطريقة مثيرة للتفكير وتشجع على استخدام البحث والمعرفة. كان هذا من خلال اتاحة الفرصة للطالبات لاستخدام برنامج جيوجيبرا وابلتات ملائمة جعلت الطالبات يكتشفن بأنفسهن خصائص القطعة المتوسطة في الشكل الهندسي. هذا التأثير الإيجابي للمعلمة، حين تكون ميسرة ومرشدة، شدّد عليه باحثون مختلفون (Daher, 2017; Daher & Hashash, 2022). ضاهر (Daher, 2022b) ذكر أن الإدارة الصفية للمعلم تشجع التصرفات والأفكار الإبداعية لدى طلاب المدرسة الإعدادية. بالإضافة الى ما تقدم، ياو ومانوشهري (Yao & Manouchehri, 2020) يقترحان تحركات المعلم كفعل لمساندة تعلم الطلاب وتطور مفاهيمهم الرياضية.

استخدمت المعلمة روتينة "التوجيه" لتوجيه وارشاد الطالبات نحو اكتشاف السرديات الرياضية، بالإضافة إلى روتينة طقوس تتعلق بمدح الطالبات وتشجيعهم. استخدام هذه الروتينة كان يشجع الطالبات ويحثهنّ على المتابعة والتوصل إلى السرديات العامة، وقد أيدت بعض الدراسات وجهة النظر القائمة على أن أسلوب التدريس الذي يراعي المدح المعتدل يكون له تأثير إيجابي على التّحصيل لدى الطلاب، حيث وجدت أن كلمة صح، ممتاز، شكرًا لك، ترتبط بنمو تحصيل التلاميذ في العلوم في المدرسة (Black & Wiliam, 2003). مهم هنا التشديد على المدح المعتدل حيث وجد الباحثون (مثلا Schoneveld & Brummelman, 2023) أن المدح الزائد يجعل الطلاب أقل ذكاء، مما يعني أن المعلم بشكل عام ومعلم الرياضيات بشكل خاص يجب أن يتجنب المدح الزائد للطلاب.

واستخدمت المعلمة روتينة تشجيع الطالبات ليقمن بروتينة "اكتشاف/ بناء"، وذلك عند عرض المواقف التعليمية المشوقة والمثيرة للتفكير، مثل أن تقوم الطالبات بإيجاد

العلاقة بين القطع المتوسطة في المثلثات والاضلاع المقابلة من خلال استخدام أبلت جيوجيبرا. بالإضافة إلى أن المعلمة شجعت الطالبات على استخدام روتينة "اكتشاف/ تذكر" وذلك عندما عملت على ربط المعارف الرياضية التي تمّ تعلمها سابقًا (مثل منتصف القطعة في المثلث) بمعرفة رياضية جديدة (نظرية المنتصفات والقطع المتوسطة). دور المعلمة هذا وأثره الذي رأيناه على تعلم الطالبات يدل أن الروتينات التي تستخدمها المعلمة لها أثر كبير ومهم على الطالبات وخاصة على عملياتهم الإدراكية، وبشكل محدد بالنسبة للعمليات التي تؤدي إلى التوصل إلى سرديات وعلاقات رياضية مختلفة وجديدة بالنسبة إليهن. يمكن القول بأن نتائج الدراسة أظهرت ترابط روتينات الطالبات بروتينات المعلمة بالاتجاهين. هذا الترابط ذكره ضاهر (2020) حيث أظهرت نتائج البحث أن روتينات المعلمة الخاصة بتوجيه الطلاب الى اكتشاف سرديات دالة الساين شجعت روتينات الاكتشاف لدى الطالبات. وأدى الترابط بين روتينات المعلمة والطالبة إلى تنمية المشاركة سواء بين الطالبة والمعلمة أو بين الطالبات أنفسهن.

بالإضافة الى ما تقدم، استخدمت الطالبات روتينة من نوع "فعل/ بناء" بهدف التغيير في الموقف الرياضي. كان هذا من خلال استخدام الأبلت في برنامج الجيوجيبرا، مثلا عندما قامت الطالبات باكتشاف خواص القطع المتوسطة من خلال استخدام الوسيط الأيقوني وهو برنامج الجيويجبرا. يمكن القول أنه بمساعدة الأبلت والعمل في بيئة الجيوجيبرا استطاعت الطالبات التوصل إلى السرديات المتعلقة بالسردية الخاصة بالقطع المتوسطة بواسطة روتينات مختلفة. وقد استخدمت الطالبات روتينة "اكتشاف/ تأكيد" وذلك عندما قامت الطالبات باستخدام أكثر من طريقة للتأكد من صحة ما توصلن إليه. يمكن الاستنتاج أن مرونة الطالبات بدت عالية جدًا وذلك دون الحاجة لأي مساعدة خارجية أو توجيه من قبل المعلمة. دعم برنامج جيوجبرا للطالبات عند القيام بأفعال رياضية ذكره باحثون مختلفون مثل تمام ودساري (Tamam & Dasari, 2021)، حيث ذكرا أن جيوجبرا تساعد الطلاب على الاكتشاف، والتخيل وذلك عبر مراقبة تحولات الرسم البياني لدالة حين تغيير أحد بارامتراتها.

بالنسبة للتكنولوجيا، من خلال البحث الحالي يمكن رؤية أن التكنولوجيا تشجع على استخدام روتينات البحث والاكتشاف، وظهر هذا من خلال تمكن الطالبات المشتركات في البحث من اكتشاف علاقات هندسية نتيجة العمل مع الأبلت. هذا العمل ساعدت التكنولوجيا في كونه تعاونيا (Bringula & Atienza, 2023; Nungu et al., 2023; Salhab & Daher, 2023). بالاضافة الى ما تقدم، هذا العمل في البيئة التكنولوجية أدى إلى استخدام الطلاب لروتينات متنوعة مثل روتينة فعل من نوع بناء وتحليل للموقف الرياضي. مرة أخرى، يجب ألا ننسى أن هناك اهمية لإشراف ومتابعة المعلمة التي أيضًا لها دور مهم من خلال استخدامها لروتينة توجيه الطالبات وارشادهم في العمل الفعال مع التكنولوجيا (Goos & Soury-Lavergne, 2010) من أجل الوصول إلى السرديات المطلوبة. يجب الانتباه هنا أن على معلم الرياضيات أن يمتلك معارف ومهارات كافية لدعم الطلاب وتسهيل تعلمهم للرياضيات، هال وآخرون (Hull et al., 2014) أشاروا إلى أن المعلم الفعال يجب أن يتقن العديد من الممارسات التعليمية التي تسهل الحوار والمناقشات بين الطلاب بحيث تتاح لهم فرص متعددة للتعبير عن أفكارهم، وكذلك ليتمكن من تعزيز تفسيرات الطلاب لأفكارهم من خلال المسائل الرياضية.

بالنسبة للدراسات التي تستخدم الإطار الإدراكي التّواصلي كوسيلة لتحليل المهام كما في بحثنا الحالي، لم يكن هناك اختلاف ملموس بين طرق الطالبات والمعلمة بالنسبة لاستخدام الكلمات والوسائط والسرديات والروتينات. وهذا لا يتفق مع دراسة كل من طباخ ونخايئيلي (Tabach & Nachlieli, 2010) التي وجدت أن هناك فرقًا بين طرق الطلاب والمعلمة بالنسبة لاستخدامهم للكلمات، الوسائط البصرية، السرديات والروتينات، حيث كانت كلمات الطلاب شعبية أكثر وغير دقيقة.

التوصيات:

البحث الحالي هو استمرار لأبحاث مختلفة اهتمت بالجانب الإدراكي من تعلم الرياضيات (مثلا Sun et al., 2023). بنفس الوقت، البحث الحالي هو استمرار أيضا للأبحاث التي

استخدمت الإطار الإدراكي التّواصلي لتحليل تعلم الطلاب لمصطلحات رياضيات (Knox & Kontorovich, 2023). نتائج البحث تدل أنه من الضروري التركيز على استخدام روتينة اكتشاف في صف الرياضيات من خلال استخدام برمجيات حاسوبية كاستخدام برنامج جيوجيبرا، إذ هناك حاجة في مدارسنا العربية لاستخدام هذا البرنامج لتعليم وتعلم الرياضيات وذلك ليتمكن الطلبة من اكتشاف العلاقات الرياضية وحدهم، وكذلك ليتمكنوا من القيام بروتينات من نوع فعل (deed) قد يستصعبون أن يقوموا بها على الورق، هذا الاستخدام يستلزم أن يكون المعلمون مستعدين له، إذ يمكن أن يطوروا فعاليات شبيهة ويرفعوها إلى مواقع مدراسهم، ولذلك مفضل عقد دورات تدريبية لمشرفي ومعلمي الرياضيات حول كيفية استخدام برنامج جيوجيبرا في تدريس الرياضيات، وأن يكون ذلك جزءًا من الخطة المستقبلية للارتقاء بمستوى منهاج الرياضيات، أي العمل على ربط منهاج الرياضيات المدرسي ببرمجيات تعليمية مثل (الجيوجيبرا).

وبناء على النتائج نؤكد على أهمية إعطاء الطلبة الفرصة لاستخدام الروتينات بأنواعها المختلفة "أفعال، طقوس، اكتشاف" لمعالجة مواضيع رياضية جديدة بأنفسهم بالاعتماد على النظريات التي تعلموها، وبالاعتماد على الأداة التكنولوجية، وبدون ارشاد وتدخل كبير من قبل المعلمة.

كذلك توصي الدراسة الحالية بإجراء مزيد من الدراسات الكيفية (النوعية) في هذا المجال، والعمل على إجراء أبحاث تعمل على اكتشاف العلاقة بين الجانب الإدراكي التّواصلي للطلاب وفهمهم للمادة التعليمية، سواء في صف الرياضيات أو غيرها من الصفوف التعليمية.

المعلم له دور خاص في تسهيل عمليات تعلم الطلبة كما أظهرت نتائج الدراسة الحالية. بالتالي، توصي الدراسة الحالية بأن على معلم الرياضيات تنظيم الحوار المثمر الذي يحفز الحلول المختلفة لدى الطلاب ويشجع روتيناتهم الاكتشافية، مما يؤدي الوصول الى فهم صحيح للمصطلحات والعلاقات الرياضية، كما يؤدي إلى الحلول المناسبة للمشاكل الرياضية (Hattie & Zierer, 2017).

المصادر والمراجع

أبو عتيق، خالد. (2016). *أثر استخدام برنامج جيوجيبرا (GeoGebra) في تعلم الرياضيات على تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي واتجاهاتهم نحو استخدامه*. رسالة ماجستير منشورة. نابلس، فلسطين: جامعة النجاح الوطنية.

صلاح، أحلام. (2012). *أثر تدريب معلمي الرياضيات على استخدام برمجية جيوجبرا في تعليم رسم الاقترانات في الصف التاسع واتجاهاتهم نحو استخدام الكمبيوتر في صفوفهم وممارساتهم*. مؤتمر "أفضل الممارسات في تعليم الرياضيات". جنين، فلسطين: الجامعة العربية الأمريكية.

العابد، عدنان وصالحة، سهيل. (2014). أثر استخدام برمجية جيوجيبرا GeoGebra في حل المسألة الرياضية وفي القلق الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا، *مجلة النجاح للأبحاث، 28* (11)، 2473-2492.

عامر، طارق. (2015). *التعليم والتعلم الإلكتروني*. ط.2. عمان، الأردن: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

العبادلة، محمود رضوان عبد العال. (2006). *فاعلية استخدام الكمبيوتر في تدريس الهندسة الفراغية على التّحصيل والتفكير الهندسي والتصور المكاني للصف الثاني الثانوي العلمي*. رسالة دكتوراه غير منشورة. فلسطين: جامعة عين شمس وجامعة الأقصى.

عنبوسي، أحلام، ضاهر، وجيه وبياعة، نمر. (2012). جيوجيبرا في صف الرياضيات. مجلة *جامعة، 16*، 3-54.

قادر، آريان ومحي الدين، سرمد. (2015). فاعلية برنامج جيوجيبرا في تحصيل طلبة الصف الثاني المتوسط وزيادة دافعيتهم نحو دراسة الرياضيات. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس (ASEP)، 60*، 247-269.

Baya'a, N., Daher, W., & Mahagna, S. (2022). Technology-based collaborative learning for developing the dynamic concept of the angle. *Emerging Science Journal, 6,* 118-127.

Black, P., & Wiliam, D. (2003). In praise of educational research: Formative assessment. *British Educational Research Journal, 29*(5), 623-637.

Bringula, R. P., & Atienza, F. A. L. (2023). Mobile computer-supported collaborative learning for mathematics: A scoping review. *Education and Information Technologies, 28*(5), 4893-4918.

Cheng, K, Sung, Y, & Lin, S. (2007). Developing geometry thinking through multimedia learning activities. *Computers in Human Behavior, 23*(5), 212-229.

Clark, D.L. (2005). The Effect of using Computer Assisted Instruction to Assist High School Geometry Student Achieve Higher Levels of Success on the Florida Competency Achievement Test (FCAT). *Dissertation Abstracts International, 65* (12), 4499A\2005.

Daher, W. M. (2020a). Grade 10 students' technology-based exploration processes of narratives associated with the sine function. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 16*(6), em1852.

Daher, W. (2021). Middle school students' motivation in solving modelling activities with technology. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 17*(9), em1999.

Daher, W. (2022a). Students' motivation to learn mathematics in the robotics environment. *Computers in the Schools, 39*(3), 230-251.

Daher, W. (2020b). Students' positioning and emotions in learning geometric definition. *Journal on Mathematics Education, 11*(1), 111-134.

Daher, W. (2017). Student voice in the mobile phone environment: A grounded theory approach. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 9(3), 12-23.

Daher, W. (2022b). Teachers' classroom management for motivating students' creativity. *Middle School Journal*, *53*(4), 28-39.

Daher, W., & Hashash, I. (2022). Mathematics teachers' encouragement of their students' metacognitive processes. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education, 12*(9), 1272-1284.

Daher, W., Swidan, O., & Masarwa, A. (2017). Positioning and emotions in learning Algebra: The case of middle- achieving students. Paper presented at the Tenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME10). February 1-5, 2017. Dublin, Ireland.

Goos, M., & Soury-Lavergne, S. (2010). Teachers and teaching: Theoretical perspectives and classroom implementation. In C. Hoyles & J.-B. Lagrange (Eds.), *ICMI Study 17, technology revisited, ICMI study series* (pp. 311–328). New York: Springer.

Lestari, A. S. B., Indrawatiningsih, N., & Afifah, A. (2022, November). Commognition Framework: Types of students' difficulty in solving fractional task. In *International Conference on Language, Education, and Social Science (ICLESS 2022)* (pp. 105-114). Atlantis Press.

Karavi, T., Mali, A., & Avraamidou, L. (2022). Commognition as an approach to studying proof teaching in university mathematics lectures. EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 18(7), Article em2132. https://doi.org/10.29333/EJMSTE/12173.

Kim, D., Sfard, A., & Ferrini-Mundy, J. (2005). *Students' Colloquial and Mathematical Discourses on Infinity and Limit*. Paper presented at the

annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Hosted by Virginia Tech University Hotel Roanoke & Conference Center, Roanoke, VA.

Knox, J., & Kontorovich, I. (2023). Growing research groves to visualize young students' learning in small groups. *Mathematics Education Research Journal*, *35*(2), 401-425.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.

Nungu, L., Mukama, E., & Nsabayezu, E. (2023). Online collaborative learning and cognitive presence in mathematics and science education. Case study of university of Rwanda, college of education. *Education and Information Technologies*, 1-20.

Panduro, M. L. A. S. (2023). The use of geogebra in the achievements of mathematical skills in students of a private entity. *Remittances Review*, *8*(4).

Papadopoulos, I. & Dagdilelis, V. (2008). Students' use of technological tools for verification purposes in geometry problem solving. *The Journal of Mathematical Behavior 27* (4), 311-325.

Owusu, R., Bonyah, E., & Arthur, Y. D. (2023). The effect of GeoGebra on university students' understanding of polar coordinates. *Cogent Education*, *10*(1), 2177050.

Reis, Z. & Ozdemir, S. (2010). Using GeoGebra as An information technology tool: Propola teaching. *Procedia Social and Sciences, 9,* 565-572.

Saha, R. Ayub, A. & Tarmizi, R. (2010). The Effect of GeoGebra on Achievement: Enlightening Coordinate Geometry Learning. *Procedia - Social and Sciences, 8,* 686-693. availble online at www.sciencedirect.com.

Salhab, R., & Daher, W. (2023). University students' engagement in mobile learning. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education, 13*(1), 202-216.

Sfard, A. (1998). On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one. *Educational Researcher, 27* (2), 4-13.

Sfard, A. (2007). When the Rules of Discourse Change, but no Body Tells You: Making Sense of Mathematics Learning from A commognitive Standpoint. *Journal of the learning Sciences, 16*(4), 565-613.

Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. (pp. xiii - xix) Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Schoneveld, E., & Brummelman, E. (2023). "You did incredibly well!": teachers' inflated praise can make children from low-SES backgrounds seem less smart (but more hardworking). *Science of Learning*, *8*(1), 31.

Sun, S., Wu, X., & Xu, T. (2023). A Theoretical Framework for a Mathematical Cognitive Model for Adaptive Learning Systems. *Behavioral Sciences*, *13*(5), 406. https://doi.org/10.3390/bs13050406

Swidan, O., & Daher, W. M. (2019). Low achieving students' realization of the notion of mathematical equality with an interactive technological artifacts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 15*(4), em1690.

Tabach, M., & Nachlieli, T. (2010). *Combining theories to analyze classroom discourse: amethod to study learning process*. Paper presented at the VII congress of the European Society for Research in Mathematics Education. Rzeszow, Poland: Department of Education, University of Rzeszow.

Tamam, B., & Dasari, D. (2021). The use of Geogebra software in teaching mathematics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1882(1), 12042.

Viirman, O. (2011). Discourses of functions – University mathematics teaching through a commognitive lens. In M. Pytlak, T. Rowland, & E. Swoboda (Eds.), *Proceedings of the Seventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 2103-2112). Rzeszow, Poland: ERME.

Yao, X., & Manouchehri, A. (2020). Teacher Interventions for Advancing Students' Mathematical Understanding. *Education Sciences*, *10*(6), 164. https://doi.org/10.3390/educsci10060164.

Zengin, Y. Furkan, H. & Kutluca, T. (2011). The Effect of Dynamic Mathematics Software GeoGebra on Student Achievement in Teaching of Trigonometry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *31*, 183- 187.

Zulu, M. W., & Mudaly, V. (2023). Unveiling problem-solving strategies of pre-service mathematics teachers: A visual and discursive exploration. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *19*(7), em2299.

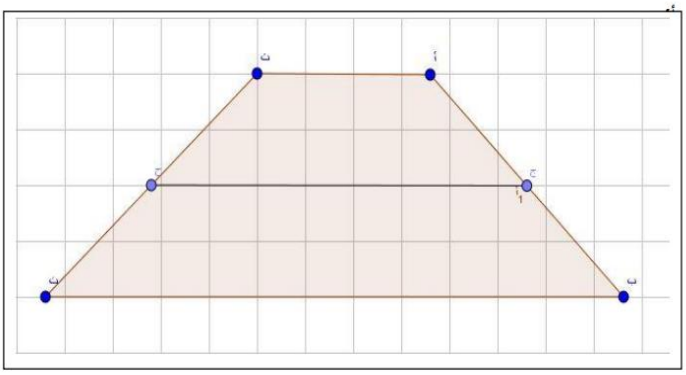
ملاحق:

ملحق (1): ورقة عمل استدراجية (حالات خاصة لمتوازي الأضلاع) باستخدام برنامج GeoGebra

ورقة عمل استدراجية (نظرية المنتصفات والقطع المتوسطة)
باستخدام برنامج GeoGebra

الاسم:..... الصف:.....

افتح صفحة برنامج جيوجيبرا، أمامك الأبلت التالي:



باستخدام أيقونة بعد

دي كل ما يلي:

1) ما طول الضلع أ ث _____

2) ما طول الضلع ب ت _____

3) ما طول الضلع ج ح _____

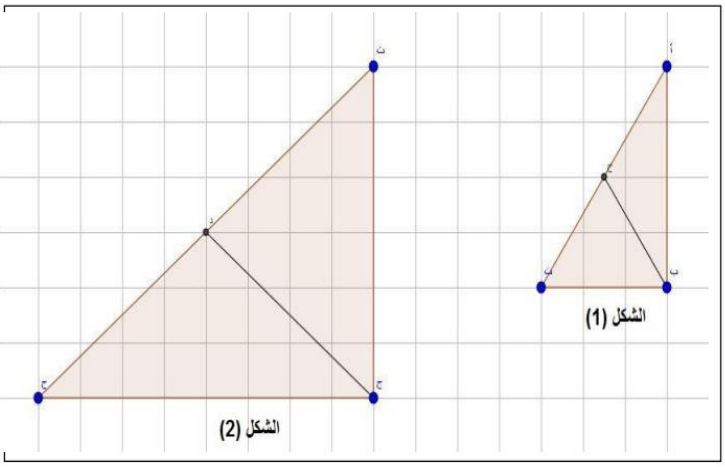
4) ما العلاقة بينها؟ ماذا تستنتجين؟

_____

_____

_____

ب) عزيزتي الطالبة أمامك الأبلت التالي:



باستخدام الايقونة المناسبة جدي كل مما يلي:

في الشكل (1)

1) ما طول أ ب _____

2) ما طول ب ت _____

3) ما طول أ ت _____ يسمى .....

4) ما طول ب خ _____

ما العلاقة بين طول الضلع ب خ وطول الوتر؟ ماذا نستنتج؟

_____

_____

في الشكل (2)

1) ما طول ث ج _____

2) ما طول ج ح _____

3) ما طول ث ح _____ يسمى .....

4) ما طول ج د _____

ما العلاقة بين طول الضلع ج د وطول الوتر؟ وماذا نستنتج؟

_____

ملحق (2): تحليل الأنشطة للمجموعة الأولى حسب النظرية الإدراكية

تحليل النشاط الأول/ المجموعة الأولى

السطر	الشخص	النّص الحرّفيّ	الممارسات	أنواع الممارسات
1	المعلمة	اليوم رح نتعرف على درس جديد اسمه نظرية المنتصفات والقطع المتوسطة في الشكل الهندسي. في البداية رح نتناول المثلث، من تذكرني ماذا نعني بالمثلث؟	مراجعة المادة التي تعلمتها الطالبات سابقًا. والعمل على توضيح المعرفة الرياضية التي سوف يتمّ تعلمها من خلال استخدام برنامج الجيوجيبرا.	- روتينية من نوع" اكتشاف /استدعاء التذكر" بداية الاكتشاف بهدف ربط معارف رياضية تمّ تعلمها سابقًا.
2	نور	هو شكل هندسي له ثلاث أضلاع وثلاث زوايا.	- تذكر تعريف المثلث التي تعلمته الطالبات في مراحل سابقة.	- روتينة من نوع طقوس وذلك لأنها أجابت نتيجة سؤال المعلمة ولم يكن امامها خيار آخر.
3	المعلمة	ممتاز، طيب هناك أنواع للمثلثات تقسم إلى قسمين:	- تقييم إيجابي للطالبات بكلمات مدح وتعزيز. - توجيه الطالبات إلى الاستمرار في عملية تحليل الموقف الرياضي.	- روتينية ظهور عادات اجتماعية"طقوس": مدح الطالبات. - روتينة (اكتشاف)، من نوع بناء لتوجيه الطالبات إلى العمل بشكل صحيح.
4	نِعَم	من حيث الأضلاع، ومن حيث الزوايا.	- قيام الطالبة بالإجابة على سؤال المعلمة وهي أن المثلثات لها نوعان من حيث الزوايا ومن حيث الأضلاع.	- روتينة من نوع طقوس وذلك لأنها أجابت نتيجة سؤال المعلمة ولم يكن امامها خيار آخر

السطر	الشخص	النّص الحرّفيّ	الممارسات	أنواع الممارسات
5	المعلمة	من حيث الزوايا يقسم إلى:	- توجيه الطالبات والعمل على تيسير المهمة.	- روتينة "اكتشاف /بناء".
6	نور	منفرج الزاوية، قائم الزاوية، وحاد الزوايا (العد على أصباعها أثناء التعداد، ورفع بؤبؤ العين إلى أعلى محاولة التذكر).	- قيام الطالبة بتذكر واسترجاع معارف رياضية تمّ تعلمها سابقاُ، وهي أنواع المثلثات من حيث الزوايا(حادّ الزوايا، قائم الزاوية، ومنفرج الزاوية).	- روتينة من نوع طقوس وذلك لأنها أجابت نتيجة سؤال المعلمة ولم يكن امامها خيار آخر.
7	المعلمة	أحسنتِ، من حيث الأضلاع:	- قيام المعلمة بتعزيز الطالبات من خلال استخدام الكلمات التعزيزية مثل"أحسنتِ". - العمل على توجيهم إلى الإستمرار في اكتشاف المعارف الرياضية المطلوبة.	- روتينية فعل من نوع "مدح وتعزير". - روتينية فعل من نوع "توجيه" بهدف التغيير في بيئة الموقف الرياضي.
8	نِعَم	مختلف الأضلاع، متساوي الساقين، متساوي الأضلاع (النظر	- قيام الطالبة باسترجاع معارف تمّ تعلمها سابقًا هي أنواع المثلثات من	- روتينة من نوع طقوس وذلك لأنها أجابت نتيجة

السطر	الشخص	النّص الحرّفيّ	الممارسات	أنواع الممارسات
		إلى المعلمة أثناء التعداد). 	حيث الأضلاع(مختلف الأضلاع، متساوي الأضلاع، ومتساوي الساقين).	سؤال المعلمة ولم يكن امامها خيار آخر.
9	المعلمة	ممتاز، هلأ أمامك الأبلت التالي في برنامج الجيوجيبرا، بدنا انطبق النشاط وانشوف ماذا رح نستنتج؟ اتفضلو...	- تقييم إيجابي للطالبات بكلمات. - توضيح المادة التي سوف تتعلمها الطالبات خلال الدرس الحالي، وهي التعرف على نظرية المنتصفات والقطع المتوسطة في المثلث. - الطلب من الطالبات استخدام برنامج الجيوجيبرا واستعماله أثناء المهمة.	- عادات إجتماعية" طقوس" مدح الطالبات. - روتينة "عرض". - روتينة توجيه للطالبات.
10	نِعَم	جدي طول القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعين في المثلث؟	- قيام الطالبة بعرض الموقف الرياضي من أجل البدء بالعمل وتنفيذ المطلوب.	- روتينية من نوع طقوس وذلك لأنها استجابت لطلب المعلمة وكان ذلك خيارها الوحيد.

السطر	الشخص	النّص الحرّفيّ	الممارسات	أنواع الممارسات
11	رنا	أول شي بحكيلنا، أجد طول القطعة الواصلة بين منتصفي الضلعين في المثلث؟ شو يعني؟ (قراءة ورقة العمل، والنظر باستفهام إلى زميلاتها).	- استخدام لغة الجماعة أثناء الخطاب مما يدل على التعاون والمشاركة في العمل ومحاولة لفهم الموقف الرياضي. - عدم معرفة أو فهم الطالبة لما ستقوم به أي عدم فهم المطلوب بصورة صحيحة.	- ظهور عادات اجتماعية (الحديث بلغة الجماعة والعمل بشكل تعاوني). - ظهور مشكلة رياضية على السطح.
12	المعلمة	أول شي لازم انحدد المنتصف للقطعة.	- قيام المعلمة بمساعدة الطالبات للحصول على فهم أفضل لما هو مطلوب منهن، وتوجيههم بالشكل الصحيح.	- روتينة توجيه.
13	رنا	هيها (الإشارة بأصبعها على منتصف الضلع الأول في الشكل الأول في ورقة العمل).	- قيام الطالبة بالإشارة إلى منتصف الضلع في الشكل الهندسي.	- روتينة طقوس وذلك لأنها استجابت لما قالته المعلمة، والخيار أمامها كان محدود فالمعلمة هي التي حددت طبيعة الإجابة.
15	رنا	بدنا نستخدم أيقونة نقطة، نقطة جديدة اصبرو اشوي (العمل بيدها في برنامج الجيوجيبرا، والتركيز بواجه البرنامج).	- تحليل الموقف الرياضي والعمل على البدء بتقسيم منتصف الضلع في الشكل الهندسي الأول (المثلث). - باستخدام آداة لرسم الوسائط البصرية (وهو	- روتينة من نوع اكتشاف بواسطة العمل ع البرنامج الحاسوبي. وذلك لانه كان أمامها العديد من الفرص للتجريب والمحاولة فالمرونة كانت عالية جدًا.

السطر	الشخص	النّص الحرّفيّ	الممارسات	أنواع الممارسات
			الأبلت في برنامج الجيوجيبرا).	
16	نِعَم	بناخد منتصف أو مركز.	- قيام الطالبة بمساعدة زميلتها ومساعدتها على اختيار الأيقونة المناسبة لتنصيف الضلع في الشكل الهندسي، من خلال الآداة (وهو برنامج الجيوجيبرا).	- روتينة من نوع اكتشاف بواسطة العمل ع البرنامج الحاسوبي. وذلك لانه كان أمامها العديد من الفرص للتجريب والمحاولة فالمرونة كانت عالية جدًا.
17	رنا	منتصف أو مركز بنكبس عالضلع الأول طلعلنا، وبكبس عالضلع الثاني طلعلنا.	- البدء بالعمل على تنصيف الضلع الأول والضلع الثاي بالشكل الهندسي. باستخدام الأداة لرسم الوسائط البصرية (الأبلت في برنامج الجيوجيبرا). - قد بدا واضحًا التعامل بشكل جماعي وتعاوني وظهر ذلك من خلال استخدام لغة الجماعة اثناء الخطاب الرياضي.	- روتينية من نوع اكتشاف بواسطة العمل ع البرنامج الحاسوبي وذلك لانه كان أمامها العديد من الفرص للتجريب والمحاولة فالمرونة كانت عالية جدًا. - ظهور عادات اجتماعية الحديث بلغة الجماعة.

السطر	الشخص	النّص الحرّفيّ	الممارسات	أنواع الممارسات
18	نور	هلأ الشكل الثاني، (العمل بصمت وتركيز النظر في واجهة برنامج الجيوجيبرا).	- الإنتقال إلى موقف رياضي جديد واستخدام الأداة لرسم الوسيط البصري الأيقوني (الأبلت في برنامج الجيوجيبرا) للعمل على تنصيف أضلاع الشكل الهندسي الثاني.	- روتينية من نوع فعل "بناء".
19	رنا	نِعَم عيني انتي الشكل الثالث (توجيه شاشة الحاسوب باتجاه زميلتها نِعَم).	- قيام الطالبة بتوجيه زميلتها إلى العمل على تنصيف الشكل الهندسي الثالث باستخدام الوسيط البصري الأيقوني الأبلت في برنامج الجيوجيبرا.	- روتينية "توجيه".
20	نِعَم	لاا لازم أحط تراجع (العمل على تنصيف الأضلاع في الشكل الهندسي الثالث).	- تقييم الطالبة لعملها بنفسها والعمل على تعديل صحة عملها، وتنصيف الأضلاع في الشكل الهندسي الثالث باستخدام الوسيط البصري الايقوني الأبلت باستخدام الأبلت في برنامج الجوجيبرا.	- روتينة من نوع طقوس وذلك لأنها بدأت بالعمل نتيجة لطلب زميلتها ولم يكن أمامها خيار آخر. - روتينية "تذكر".