



كلية الدراسات العليا
برنامج الماجستير في التربية

تحليل موضوع الهندسة في كتب الرياضيات الفلسطينية
من منظور لغوي

Analyzing Geometry in The Palestinian
Mathematics Textbooks Using Linguistic Approach

إعداد

حنين جمال محمود الشرفا

أيار، 2015

إشراف الدكتور

جهاد الشويخ

جامعة بيرزيت - فلسطين

أيار، 2015



كلية الدراسات العليا

برنامج الماجستير في التربية

تحليل موضوع الهندسة في كتب الرياضيات الفلسطينية

من منظور لغوي

Analyzing Geometry in The Palestinian
Mathematics Textbooks Using Linguistic Approach

إعداد

حنين جمال محمود الشرفا

أيار، 2015

إشراف:

د. جهاد الشويخ (رئيساً)

د. حسن عبد الكريم (عضواً) د. رفاء الرمحي (عضوة)

قُدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في التربية من كلية

الدراسات العليا في جامعة بيرزيت – فلسطين

إهداء

... إلى الغائب الحاضر الذي كسر قاعدة "كل شيء يولد صغيراً ثم يكبر إلا الموت يولد كبيراً ثم يصغر" ... إلى من تطوق النفس إلى معانقته في الفردوس الأعلى ... إلى

♡ أبي الحبيب رحمه الله ♡

... إلى من رأى الله فيها أهلاً للمسؤولية فحملها عبئاً لتكون الأم والأب بنفس الوقت، فكانت على قدر هذه المسؤولية.. إلى التي أفنت شبابها وضحت بكل ما تملك لتكون أفضل ما يمكن ... إلى

♡ أمي الحبيبة ♡ آدمها الله تاجاً فوق رؤوسنا

... إلى من قررنا أن نتشارك سويماً ما تبقى من حياتنا في الضراء والسراء... إلى من أشكر الله على وجوده في حياتي ... إلى الذي تحمّل انشغالي عنه وظلّ طيلة الوقت يشد من همتي ويدعمني ويشجعني ... إلى حبيبي زوجي الغالي ♡ ♡ سعيد

... إلى من يعطون طعماً لحياتي... إلى الشموع التي أنجبها أعلى اثنين... إلى

♡ أخوتي أحمد ومحمد وأخواتي الغاليات وعائلاتهن ♡

... إلى أهلي الذين ارتبطت بهم منذ أن قرر الله أن أكون... إلى عمي العزيز ♡ منير ♡

♡ وخالتي الغالية ♡ سناء ♡

وكذلك إلى أخواي الأعمام ♡ خالد و علي وعمر ونبيل وفؤاد ♡

... إلى الذين شاء الله أن يكونوا أهلي، فكانوا نعم الأهل إلى عائلة زوجي...

♡ عمي وخالتي وبناتهم ♡

شكر وتقدير

"وَإِذْ تَأَذَّنَ رَبُّكُمْ لَئِن شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ ۖ وَلَئِن كَفَرْتُمْ إِنَّ عَذَابِي لَشَدِيدٌ" سورة ابراهيم آية 14

أشكرك ربي وأحمدك حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه ملء السموات والأرض، فلولاك ربي لما وصلت إلى ما وصلت إليه ولما استطعت إنجاز هذه الرسالة لتكون على ما هيه عليه ، فكل الشكر لك ربي

يُسخر الله لنا في هذه الحياة أناس يشاركوننا ويتعاونوا معنا لتكون بحال أفضل، فشيء جميل أن نقول لهم شكراً كنوع بسيط لرد جميلهم علينا، وهؤلاء تعددوا ومنهم

➤ د. جهاد الشويح الذي أشكره أولاً على قبول الإشراف على رسالتي وثانياً على الدعم

الدائم والملاحظات التي لم يبخل بها في يوم من الأيام خلال فترة العمل بالرسالة

➤ د. حسن عبد الكريم ود. رفاء الرمحي لقبولهما أن يكونا ضمن لجنة الإشراف وتكرمهم

عليّ بالملاحظات التي من شأنها تطوير الرسالة وجعلها بصورة أفضل

➤ د. فطين مسعد الذي نلت الشرف بأن أخذت مساقات معه فكان كالموسوعة الشاملة

التي لا تكل من النهل منها

➤ د. ماهر الحشوة الذي كان لي الفرصة في العمل معه ضمن مشروع بحثي والتعرف

على أفكاره الغنية

➤ رنا داود التي كانت من أقرب زميلاتي في الماجستير في المراحل الأخيرة للرسالة

تحديداً، فلم تبخل بملاحظاتها البناءة ودعمها وتشجيعها الدائمين لي

➤ أمي العزيزة وزوجي العزيز سعيد اللذين وقفا بجانبني وهونا عليّ الضغط الذي كنت

أعاني منه خلال العمل على الرسالة

قائمة المحتويات

أ	إهداء
ب	شكر وتقدير
د	قائمة المحتويات
ز	قائمة الجداول
ط	قائمة الأشكال
ي	قائمة الملاحق
ل	ملخص الدراسة بالعربي
س	ملخص الدراسة بالإنجليزية (Abstract)
(24 - 1)	الفصل الاول: مشكلة الدراسة والإطار النظري
1	مشكلة الدراسة
3	هدف الدراسة
3	أهمية الدراسة
5	مبررات الدراسة
6	أسئلة الدراسة
6	الإطار النظري
23	تعريف المصطلحات

الفصل الثاني: مراجعة الأدبيات..... (25 – 45)

25	..... أولاً: علاقة اللغة بالرياضيات
29	..... ثانياً: تحليل النصوص الرياضية
32	..... أ. صورة الرياضيات في الكتب المدرسية
39	..... ب. صورة المتعلمة وعلاقتها بالرياضيات المدرسية
43	..... ملخص مراجعة الأدبيات

الفصل الثالث: إجراءات الدراسة..... (46 – 60)

47	..... مصادر البيانات
49	..... أدوات الدراسة
54	..... تحليل البيانات
59	..... الاعتبارات الأخلاقية

الفصل الرابع: نتائج الدراسة..... (61 – 120)

65	..... نتائج السؤال الأول
66	..... ● نتائج صورة الرياضيات في وحدة الهندسة للصف الرابع
75	..... ● نتائج صورة الرياضيات في وحدة الهندسة للصف السابع
85	..... ● نتائج صورة الرياضيات في وحدة الهندسة للصف العاشر
94	..... ● نتائج صورة الرياضيات في وحدة الهندسة للصف الثاني عشر علمي
101	..... نتائج السؤال الثاني

- نتائج صورة متعلمة الرياضيات في وحدة الهندسة للصف الرابع 102
 - نتائج صورة متعلمة الرياضيات في وحدة الهندسة للصف السابع 106
 - نتائج صورة متعلمة الرياضيات في وحدة الهندسة للصف العاشر 111
 - نتائج صورة متعلمة الرياضيات في وحدة الهندسة للصف الثاني عشر 114
- الفصل لخامس: مناقشة النتائج والتوصيات (163 – 121)**
- أولاً: مناقشة نتائج السؤال الأول 121
 - ثانياً: مناقشة نتائج السؤال الثاني 140
 - محددات الدراسة 147
 - التوصيات 150
 - تأملات 154
- المراجع (168 – 163)**
- المراجع العربية 163
 - المراجع الأجنبية 164
- الملاحق (268 – 169)**
- ملحق رقم (1) (191 – 169)
 - ملحق رقم (2) (243 – 192)
 - ملحق رقم (3) (258 – 244)
 - ملحق رقم (4) (268 – 259)

قائمة الجداول

الصفحة	العنوان	رقم الجدول
17	إطار مورغان اللغوي لتحليل النصوص الرياضية	1 – 1
48	الوحدات التي تم تحليلها	1 – 3
49	الدروس التي تم تحليلها	2 – 3
53	أداة التحليل (Tang, Morgan & Sfard, 2012)	3 – 3
57	مفردات المثال وكيفية إسهامها في تغريب الرياضيات	4 – 3
58	مفردات المثال وكيفية إسهامها في خاصية الفاعلية	5 – 3
65	خصائص الخطاب التي تُمثل صورة الرياضيات	1 – 4
67	النتائج العامة لصورة الرياضيات في وحدة الهندسة للصف الرابع الأساسي	2 – 4
76	النتائج العامة لصورة الرياضيات في وحدة الهندسة للصف السابع الأساسي	3 – 4

86	النتائج العامة لصورة الرياضيات في وحدة الهندسة الفراغية للصف العاشر الأساسي	4 - 4
95	النتائج العامة لصورة الرياضيات في وحدة القطوع المخروطية للصف الثاني عشر علمي	5 - 4
101	خصائص الخطاب التي تُمثل صورة متعلمة الرياضيات	6 - 4
102	النتائج العامة لصورة متعلمة الرياضيات في وحدة الهندسة للصف الرابع الأساسي	7 - 4
107	النتائج العامة لصورة متعلمة الرياضيات في وحدة الهندسة للصف السابع الأساسي	8 - 4
111	النتائج العامة لصورة متعلمة الرياضيات في وحدة الهندسة الفراغية للصف العاشر الأساسي	9 - 4
115	النتائج العامة لصورة متعلمة الرياضيات في وحدة القطوع المخروطية للصف الثاني عشر علمي	10 - 4
143	الضمانات المُستخدمة في الصفوف الأربعة المُحللة	1 - 5

قائمة الأشكال

الصفحة	العنوان	رقم الشكل
17	الربط بين أسئلة الدراسة وإطار مورغان اللغوي 1996	1 - 1
45	ملخص لمراجعة الأدبيات	1 - 2
64	مخطط توضيحي لسير فصل النتائج	1 - 4
119	ملخص نتائج صورة الرياضيات	2 - 4
120	ملخص نتائج صورة متعلمة الرياضيات	3 - 4
127	صفحة من وحدة الهندسة في الصف السابع	1 - 5
144	الضمائر المستخدمة في الصفوف الأربعة المُحللة	3 - 5

قائمة الملاحق

الصفحة	العنوان	رقم الملحق
191 – 169	نتائج الصف الرابع الأساسي	1
184 – 170	1. نتائج تحليل دروس وحدة الهندسة في الصف الرابع	
170	نتائج تحليل الدرس الأول: قياس الزوايا	
175	نتائج تحليل الدرس الثاني: رسم الزوايا	
178	نتائج تحليل الدرس الثالث: المستقيمات المتعامدة	
182	نتائج تحليل الدرس الرابع: المستقيمات المتوازية	
191 – 185	2. نتائج التحليل لوحدة الهندسة في الصف الرابع	
243 – 192	نتائج الصف السابع الأساسي	2
227 – 193	1. نتائج تحليل وحدة الهندسة في الصف السابع	
193	نتائج تحليل الدرس الأول: مفاهيم أولية في الهندسة	
198	نتائج تحليل الدرس الثاني: المستوى	
202	نتائج تحليل الدرس الثالث: العلاقة بين المستقيمتين في المستوى	
207	نتائج تحليل الدرس الرابع: الزوايا وقياسها	
213	نتائج تحليل الدرس الخامس: الزوايا الناتجة من تقاطع مستقيمتين في المستوى	
221	نتائج تحليل الدرس السادس: المثلث	

243 – 228	2. نتائج التحليل لوحدة الهندسة في الصف السابع	
258 – 244	نتائج الصف العاشر	3
253 – 245	1. نتائج تحليل دروس وحدة الهندسة الفراغية في الصف العاشر	
245	نتائج تحليل الدرس الثالث: توازي مستقيم ومستوى	
249	نتائج تحليل الدرس الخامس: تعامد مستقيم مع مستوى	
258 – 254	2. نتائج التحليل لوحدة الهندسة الفراغية في الصف العاشر	
268 – 259	نتائج الصف الثاني عشر علمي	4
260	نتائج تحليل الدرس الأول: القطع المكافئ	
268 – 265	نتائج التحليل لوحدة القطوع المخروطية للصف الثاني عشر علمي	

ملخص الدراسة

أخذت الأبحاث في تعلم وتعليم الرياضيات في السنوات الأخيرة بالاهتمام بموضوع اللغة والعلاقة فيما بينها وبين تعلم الرياضيات، ليس كوسيلة للتواصل حول الأفكار الرياضية فقط بل كوسيلة كذلك لبناء المعاني (Morgan, 1996). وقد أكدت معايير المجلس الوطني لتعليم الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) على أهمية هذا التواصل الرياضي، وضرورة تضمين مناهج الرياضيات في كل المستويات فرصاً لتنمية مهارات التواصل لدى الطالبات (NCTM, 2000).

على الرغم من تطور الأبحاث حول اللغة وعلاقتها بتعلم وتعليم الرياضيات إلا أنه يمكن وصف الدراسات والأبحاث التي حاولت تحليل النصوص الرياضية بأنها نادرة، لاسيما التي تناولت تحليل النصوص الرياضية وما يمكن أن تؤديه من وظائف باستثناء ورقة بحثية بعنوان "الرياضيات واللغة والتواصل" قُدمت في مؤتمر "اللغة العربية في الجامعات الفلسطينية بين الواقع والطموح"، حيث أكد فيها الشويخ (2012) أنّ هناك حاجة ملحة لإجراء مثل هذه الدراسات.

هدفت الدراسة الحالية إلى استكشاف صورة كل من الرياضيات ومتعلمة الرياضيات اللتين يمثلهما موضوع الهندسة في كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية، تحديداً في صفوف الرابع والسابع والعاشر والثاني عشر علمي. ومن أجل التوصل إلى أهداف الدراسة حاولت الإجابة على الأسئلة الآتية:

1. ما صورة الرياضيات التي يمثلها موضوع الهندسة في كتب الرياضيات المدرسية

الفلسطينية؟

2. ما صورة متعلمة الرياضيات التي يمثلها موضوع الهندسة في كتب الرياضيات

المدرسية الفلسطينية؟

اعتمدتُ في هذه الدراسة على أداة التحليل التي تم تطويرها من قبل تانغ ومورغان وسفارد (Tang, Morgan, & Sfard; 2012) والمبنية على إطار مورغان اللغوي (Morgan, 1996) لتحليل النصوص الرياضية. وأفكار سفارد (Sfard, 2008) حول الخطاب الرياضي. وقد تمت ترجمة أداة التحليل هذه من قبل الشويخ (2013) ضمن مشروع تحليل كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية من منظور متعدد الصيغ بالشراكة مع كانيا مورغان من معهد التربية في جامعة لندن (Alshwaikh & Morgan, 2013). تضمنت هذه الأداة خمس خصائص من خصائص الخطاب (التخصص، التجسيد، التغريب، البنية المنطقية، وضع المعرفة الرياضية) للتعرف على صورة الرياضيات، وثلاث خصائص من خصائص الخطاب (الفاعلية، السلطة، الشكلانية) للتعرف على صورة متعلمة الرياضيات.

أظهرت نتائج التحليل أنّ وحدة الهندسة في كتب الرياضيات الأربعة المُحللة تميل إلى إظهار صورة مطلقة رمزية ومتخصصة للرياضيات، وهذه الصورة تزداد حدتها كلما تقدمنا بالصفوف. كما أظهرت نتائج التحليل أيضاً أنّ وحدة الهندسة في هذه الصفوف تميل إلى إظهار

صورة سلبية لمتعلمة الرياضيات وأنها مجرد منفذة للأوامر (scribbler) أكثر منها مفكرة (thinker) تتخبط في حل مشكلات أصيلة. وربما تفسر هاتان الصورتان الصعوبات والمشكلات التي قد تواجهها الطالبات أثناء تعلم الرياضيات في السياق الفلسطيني.

وتوصي هذه الدراسة على صعيد تعلم وتعليم الرياضيات بضرورة تعريف المعلمين والمعلمات بالنظرات المتنوعة حول صورة الرياضيات ومتعلمتها، وتأهيلهم على طرق التعليم التي من شأنها أن تخلق متعلمين ومتعلمات قادرين على التفكير الحر والتشكيك بالأفكار التي تطرح عليهم. وأما على صعيد السياسات التعليمية وتصميم المنهاج، فتوصي الدراسة بضرورة العمل على تطوير كتب الرياضيات بشكل يُظهر الصورة الأخرى للرياضيات بأنها ذات نشاط إنساني، وتظهر المتعلمات منخرطات في العملية التعليمية بشكل فاعل أكثر من مجرد تنفيذ الأوامر واتباع خطوات محددة مُسبقاً. وكما تُوصي على صعيد البحث التربوي بالعمل على تطوير أداة التحليل المُستخدمة بشكل أكبر بما يتناسب وخصائص لغتنا العربية، أيضاً العمل على استكشاف أشكال التواصل الأخرى ورؤية تأثيرهما على صورة الرياضيات ومتعلمة الرياضيات.

Abstract

In recent years, research in learning and teaching mathematics has become interested in language and its relationship with mathematics learning. It is not only interested in language as a mean to communicate only about mathematical ideas but also as a way to construct meanings (Morgan, 1996). The Standards for mathematics teaching and learning suggested by the National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) confirmed the importance of mathematical communication, and the need to include opportunities for the development of communication skills among the students in mathematics curricula at all levels (NCTM, 2000).

Studies and research in Arabic that seek to analyze mathematical texts from a linguistic approach are rare. This is except a research paper entitled "Mathematics and Language and Communication" presented at the conference "Arabic Language in Palestinian Universities Between Reality and Ambition". In his paper, Alshwaikh (2012) has confirmed that there is an urgent need to conduct such studies.

The current study aimed to explore the image of both mathematics and the learner of mathematics presented in the geometry units in

Palestinian mathematics textbooks, specifically in the fourth, seventh, tenth and twelfth grades. In order to achieve the objectives of the study, I aimed to answer to the following questions:

1. What is the image of mathematics represented by geometry in the Palestinian mathematics textbooks?

2. What is the image of the learner of mathematics represented by geometry in the Palestinian mathematics textbooks?

In this study, I adopted the analytic tool developed by Tang, Morgan, and Sfard (Tang, Morgan, & Sfard, 2012), which is based on Morgan's (2006) linguistic approach and Sfard's (2008) characterization of mathematical discourse. The analytic tool was translated to Arabic by Alshwaikh (2013) through the project "Analyzing the Palestinian school mathematics textbooks: A multimodal perspective" in cooperation with Professor Candia Morgan from the Institute of Education, University of London (Alshwaikh & Morgan, 2013). The analytic tool includes five properties of the discourse properties (specialization, objectification, alienation, logical structure, status of mathematical knowledge) to identify the image of mathematics, and three properties of the discourse

properties (agency, authority, formality) to identify the image of the learner of mathematics.

Results of the analysis showed that the geometry units analyzed in the four grades textbooks tend to represent an absolute symbolic and specialized image of mathematics, and this image increases as we go from fourth grade to twelfth grade. The results of the analysis also showed that geometry units in these grades tend to represent a the learner of mathematics as scribbler more than a thinker who is engaged in solving mathematical problems. These two images may explain the difficulties and problems that students may encounter during learning mathematics in the Palestinian context.

At the level of learning and teaching mathematics, this study recommends the importance of introducing the teachers to the different images of mathematics and its learners. It also recommends the importance of introducing teachers to teaching methods that could help in encouraging students to think critically in mathematics. At the level of the educational policies and curriculum design, the study recommends the need to develop mathematics textbooks that show the other image of

mathematics as a human activity and to show the learners of mathematics as actively engaged in the learning process more than just following pre-defined steps. The current study also recommends that research is needed on the development of the used analytic tool to be more appropriate to the characteristics of Arabic language, and to explore other forms of communication in order to see their impact on the image of mathematics and learner of mathematics.

الفصل الأول

مشكلة الدراسة والإطار النظري

تحاول هذه الدراسة تحليل كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية بهدف استكشاف صورة الرياضيات المتمثلة فيها، بالإضافة إلى صورة متعلمة الرياضيات¹ (learner of mathematics) فيها. وسأقوم خلال هذا الفصل بالحديث عن مشكلة الدراسة وهدفها، بعدها أنتقل للحديث عن أهمية الدراسة وما الذي تقدمه لتعلم وتعليم الرياضيات ولواضعي السياسات التعليمية وللبحث التربوي. ومن ثم أتحدث عن الأسباب التي دفعتني للقيام بمثل هذه الدراسة، وما الأسئلة التي تحاول الدراسة الإجابة عليها، ومن ثم أنتقل للحديث عن الإطار النظري الذي أبني عليه دراستي، لأنتهي بتعريف مصطلحات الدراسة.

مشكلة الدراسة

تطور البحث حول العلاقة التي جمعت اللغة بالرياضيات، فقد بدأت باعتبار الرياضيات لغة قائمة بحد ذاتها لها رموزها وأرقامها وكلماتها وتراكيبها الرياضية الخاصة بها (Morgan, 2000)، ثم أصبح يُنظر للغة على أنها شكل من أشكال التواصل المستخدم في تعلم الرياضيات. قد يكون هذا التواصل شفوياً يتم من خلال التحدث أو الاستماع أو مكتوباً يتم من خلال القراءة والكتابة (Morgan, 2010).

1 تستخدم هذه الرسالة صيغة المؤنث

تعتبر كتب الرياضيات المدرسية شكلاً من أشكال التواصل المُستخدَم في تعلم وتعليم الرياضيات، وهي مهمة سواء للمعلمة أو لطالباتها نظراً لكونها المصدر الرئيسي المعتمد في تعلم وتعليم الرياضيات. فمثلاً في السياق الفلسطيني تُشكل كتب الرياضيات الفلسطينية المصدر الرئيسي للمعلمات والطالبات في حصص الرياضيات المدرسية إذ تستخدم في حوالي 2751 مدرسة (حكومية - وكالة - بعض الخاصة) في كل من الضفة الغربية وقطاع غزة (وزارة التربية والتعليم العالي، 2012). ولكن ما هو التواصل الذي من الممكن أن يحدث من خلال هذه الكتب؛ بكلمات أخرى ما هي المعاني والأفكار الرياضية التي من الممكن أن نبنيها من خلال قراءتنا لهذه الكتب؟

فقد يواجه الطلبة بعض الصعوبات الناجمة من من هذه المعاني الرياضية التي قد بينونها؛ فبعض الكلمات المستعارة من الحياة اليومية قد يكون لها معاني رياضية مختلفة عما هي عليه في الحياة اليومية، منها مثلاً ما ذكره زيفينبيرجن (Zevenbergen, 2001) عن طالبة من المرحلة المتوسطة لم تستطع إيجاد حجم (volume) صندوق معللة ذلك بأنّ الحجم بالنسبة لها هو كبسة الزر الموجودة على ريموت التلفزيون. وفي السياق الفلسطيني يذكر الشويخ (2005) في إحدى مقابلاته مع طالب من طلبة الصف السادس أنه عندما سأله أن يميز ما بين المُعَيّن والمربع، أجاب بأنّ المُعَيّن يعين المربع.

تجيء هذه الدراسة كمحاولة لتحليل كتب الرياضيات المدرسية واستكشاف الوظائف التي يمكن أن تؤديها لغة هذه الكتب في تعلم وتعليم الرياضيات.

هدف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف صورة الرياضيات المتمثلة في كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية، والأنشطة الرياضية التي من المتوقع أن تتخرب الطالبات في حلها. بحسب إطار التحليل المُستخدم في هذه الدراسة تنقسم هذه الصورة إلى صورتين: الأولى ترى بأنّ الرياضيات مجردة ورمزية وشكلية وأنها عالم مستقل بذاتها عن الوجود الإنساني، والثانية ترى أنها جزء من الوجود الإنساني وللإنسان دور فاعل فيها.

كما تهدف الدراسة إلى استكشاف صورة متعلمة الرياضيات فيها، فإما أن نرى هذه المتعلمة نشطة تقوم ببناء أفكارها الرياضية، أو أن نراها متلقية سلبية للأفكار الرياضية وليس لها أي دور في عملية التعلم، فهي لا تتعدى كونها مستودع يتم فيه خزن المعلومات والأفكار الرياضية ليتم استردادها في وقت آخر غالباً ما يكون وقت الاختبار (فريري، 2003).

أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة على ثلاثة أصعدة هي: تعلم وتعليم الرياضيات والسياسات التربوية والبحث التربوي.

- تعلم وتعليم الرياضيات

توفر الدراسة الحالية تحليلاً للغة المستخدمة في كتب الرياضيات المدرسية وتقتراح بعض التفسيرات الممكنة لكل من صورة الرياضيات وصورة متعلمة الرياضيات. وقد تساعدنا هذه التفسيرات في معرفة الصعوبات والمشكلات التي قد تواجهها الطالبات أثناء تعلم الرياضيات، فالمصطلحات والتراكيب الموجودة في الكتب المدرسية ليس من الضروري أن يتم فهمها كما قصد من كتبها إنما يتم فهمها في ضوء الخبرات والمصادر التي تجلبها الطالبات معهنّ مما يجعلها تُشكل مصدراً لبعض الصعوبات والمشكلات لهنّ (Morgan, 2010).

وهنا يستحضرني كيف أنّ طالباتي خلال فترة تعليمي لوحدة الهندسة كنّ يتذمرنّ عندما كنت أطلب منهنّ تبرير كل خطوة يُقمنّ بها أثناء حلهنّ للمشكلات الهندسية بكلماتهنّ الخاصة بحيث تستطيع من تقرأ الحل أن تفهمه، وأكثر من ذلك عندما كنت أنظر لما يكتبه لم تكن كتابات الكثيرات منهنّ تتجاوز عملية نسخ لما هو مكتوب في الكتاب والسمة الغالبة كانت هي الرموز والأرقام.

- السياسات التعليمية وتصميم المنهاج

قد تفيد نتائج الدراسة الحالية في عملية تطوير كتابة الكتب الرياضية، إذ أنّ عملية التحليل في الأساس تنطلق من فكرة أن الرياضيات هي فعل اجتماعي وأنها غير مطلقة وتتغير باستمرار، وبالتالي توفر نظرة أخرى للرياضيات بأنها ذات نشاط إنساني في مقابل النظرة السائدة

لها التي اعتدنا عليها بأنها مطلقة ولا علاقة لها بالوجود الإنساني، الأمر الذي قد يُفيد في إعادة تصميم المناهج.

- البحث التربوي

تقدم هذه الدراسة تحليلاً لكتب الرياضيات المدرسية وما يمكن أن تؤديه اللغة المتمثلة فيها من وظائف تتعكس على كيفية رؤيتنا للرياضيات ولأنفسنا كمتعلمات للرياضيات، ومثل هكذا تحليل ودراسة -حسب علمي- لم يتطرق لها أحد بشكل موسع من قبل وهذا ما أكدّه الشويخ (2012) والذي قدّم تطبيقاً لإطار مورغان اللغوي (Morgan, 1996) لتحليل النصوص الرياضية على المنهاج الفلسطيني، الأمر الذي يعني أنّ دراستي قد تضيف شيئاً جديداً للبحث التربوي لا سيما الفلسطيني منه.

كما من شأن هذه الدراسة أن تُظهر قابلية تطبيق إطار مورغان اللغوي (Morgan, 1996) على النصوص الرياضية المكتوبة باللغة العربية، مما يجعل منه أداة قابلة للتطبيق على نطاق أوسع من البيئة الناطقة باللغة الإنجليزية.

مبررات الدراسة

أخذت الأبحاث في تعلم وتعليم الرياضيات في السنوات الأخيرة بالاهتمام بموضوع اللغة والعلاقة فيما بينها وبين تعلم الرياضيات، ليس كوسيلة للتواصل حول الأفكار الرياضية فقط بل كوسيلة كذلك لبناء المعاني (Morgan, 1996). وقد أكدت معايير المجلس الوطني لتعليم الرياضيات (NCTM) National Council of Teachers of Mathematics على أهمية

هذا التواصل الرياضي، وضرورة تضمين مناهج الرياضيات في كل المستويات فرصاً لتنمية مهارات التواصل لدى الطالبات (NCTM, 2000).

على الرغم من كل ما سبق من تطورات في الأبحاث حول اللغة وعلاقتها بتعلم وتعليم الرياضيات إلا أن الدراسات والأبحاث العربية التي حاولت تحليل النصوص الرياضية يمكن القول بأنها نادرة، لاسيما التي تناولت تحليل النصوص الرياضية وما يمكن أن تؤديه من وظائف باستثناء ورقة بحثية بعنوان "الرياضيات واللغة والتواصل" قدمت في مؤتمر "اللغة العربية في الجامعات الفلسطينية بين الواقع والطموح"، حيث أكد فيها الشويخ (2012) أن هناك حاجة ملحة لإجراء مثل هذه الدراسات.

أسئلة الدراسة

تحاول الدراسة الحالية الإجابة على السؤالين الآتيين:

1. ما صورة الرياضيات التي تمثلها كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية ؟
2. ما صورة متعلمة الرياضيات التي تمثلها كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية؟

الإطار النظري

يعتمد الإطار النظري للدراسة الحالية على إطار مورغان اللغوي (Morgan, 1996) لتحليل النصوص الرياضية. وأفكار سفارد (Sfard, 2008) حول الخطاب الرياضي. أتناول

بتوسع إطار مورغان اللغوي، ثم أتحدث بشكل مختصر حول أفكار سفارد. السبب الأساسي لاعتماد هذين الإطارين هو أنهما شكّلا مصدر أداة التحليل الأساسية المستخدمة في هذه الدراسة (Tang, Morgan & Sford, 2012) والتي تم تطويرها في مشروع تحليل أسئلة امتحان الثانوية العامة البريطاني General Certificate of Secondary Education (GCSE).

أولاً: إطار مورغان اللغوي (Morgan, 1996)

قامت مورغان بتطوير إطار لغوي لتحليل النصوص الرياضية بالاعتماد على علم اللغة الوظيفي النظامي Systemic Functional Linguistics لهاليداي (Halliday, 1985)، ويعتمد هذا العلم على فكرة أنّ نص يمكنه أن يحقق ثلاث وظائف أساسية وهي: الوظيفة الفكرية (Ideational) والوظيفة التبادلية (Interpersonal) والوظيفة النصية (Textual). وقد استندت مورغان في هذا الإطار على فكرة جوهرية وهي فكرة الخيارات. تتمتع اللغة بكونها توفر لنا خيارات وبدائل متعددة ومتنوعة، فهي توفر لنا الفرصة لأن نستخدم المفرد في مقابل الجمع، وأن نستخدم الفعل الماضي أو المضارع أو المستقبل، وأن نستخدم ضمائر المتكلم أو الغائب أو المخاطب، وأن نستخدم كلمات تعبر عن الشك أو تعبر عن اليقين (نخلة، 2008). ولكل من هذه الاستخدامات دلالاته المختلفة عن غيره، الأمر الذي يعني أننا عندما نقوم باختيار

أحد الخيارات دون غيرها وإن كان دون قصد ووعي منا فإنّ التفسير الذي من الممكن أن تبنيه من تقرأ أو تسمع كلامنا من الممكن أن يتأثر تبعاً لذلك (Morgan, 1996).

اعتماداً على فكرة الخيارات كان تحليل اللغة المتمثلة في النصوص، حيث أنّ التحليل عبارة عن وصف للتفسير الذي يمكن بناؤه من الخيار الذي قامت به المؤلفة في مقابل التفسيرات الأخرى التي من الممكن بناؤها من الخيارات الأخرى التي تركتها وكانت متاحة لها (نخلة، 2008).

فيما يلي وصف عام للوظائف الثلاث في الإطار اللغوي بعدها سأحدث بشكل أكثر تفصيلي عن الوظيفتين الفكرية والتبادلية في ضوء فكرة الخيارات، وكيف أنّ الخيارات المختلفة للغة تؤثر على التفسيرات التي نبنينا حول صورة الرياضيات وطبيعتنا كمتعلمات للرياضيات.

الوظيفة الفكرية: يرى هاليداي كما ورد في نخلة (2008) أنّ اللغة هي تجسيد لخبرتنا عن العالم الذي نعيشه وكذلك عن العالم الذي يدور في أعماقنا ويمثل وعينا الخاص وكيفية تفسيرنا لهذه الخبرات، وإذا ما خصصنا هذا العالم وحددناه بعالم الرياضيات نجد أنّ هذه الوظيفة تعبر عن خبرتنا حول هذا الموضوع خاصة من خلال تعلّمنا الموضوع في المدارس. بكلمات أخرى تعبر اللغة عن صورة الرياضيات وطبيعتها (Morgan, 1996) كما خبرناها: هل هذه الرياضيات مطلقة وصالحة لكل زمان ومكان أم هي عبارة عن نشاط انساني وغير منفصلة عن واقعنا الاجتماعي؟ هل تدفعنا اللغة المكتوبة بها النصوص الرياضية لأن نبنينا فكرة عن الرياضيات

بأنها عالم مستقل ذاتي لا علاقة للفعل الإنساني فيها وتقتصر وظيفة الإنسان فيه فقط على محاولة اكتشاف كائناته الرياضية والتعرف على أسرارها التي يخفيها بداخله، أم تدفعنا لأن نشعر أن الرياضيات عالم ديناميكي يتغير بشكل مستمر وأنها قدرات على اللعب بملامحها وتشكيلها كما نريد، وأن ما هو موجود في الوقت الحاضر من معارف وأفكار رياضية يمكن أن تأتي أفكار رياضية أخرى تحل محلها.

الوظيفة التبادلية: تعبر هذه الوظيفة عن العلاقات الاجتماعية والشخصية ما بين المؤلف والقراء، ويتم من خلالها التعبير عن موقفنا سواء أكان يقيناً أم شكاً أم قبولاً أم رفضاً وذلك بحسب هاليداي كما ورد في نخلة (2008).

الوظيفة النصية²: تعبر هذه الوظيفة عن مدى تماسك النص وتربطه والخصائص التي تجعل القارئ تميز نوع النص من بين مجموعة من النصوص (نخلة، 2008).

الوظيفة الفكرية : تمثيل صورة الرياضيات وطبيعتها

تنظر هذه الوظيفة إلى ماهية الرياضيات التي تمثلها النصوص الرياضية. إذ يمكن أن

نرى ماهيتها من خلال محاولتنا الإجابة عن الأسئلة التالية (Morgan, 1996)، وهي:

² تم الاتفاق مع مشرف الرسالة الرئيسي على عدم التطرق بشكل تفصيلي إلى الوظيفة الثالثة (النصية) من إطار مورغان اللغوي (Morgan, 1996)، والاكتفاء بالوظيفتين الأولى والثانية.

1. ما أنواع الأنشطة والكائنات (objects) التي تُعتبر رياضية؟
2. كيف تتوجد الرياضيات؟ هل من خلال الاكتشاف أم من خلال الخلق والإنشاء؟
3. ما دور الإنسان في الرياضيات؟

تعطينا إجابة هذه الأسئلة صورة عن الرياضيات المتمثلة في النصوص الرياضية والتي يمكن أن تنقسم إلى صورتين: الأولى ترى أن الرياضيات مطلقة وصالحة لكل زمان ولا تتأثر بالمجتمع الذي تتوجد فيه (Ernest, 2004; Dossey, 1992) والثانية ترى أنّ الرياضيات عبارة عن نشاط إنساني وغير مفصولة عن السياق الاجتماعي الذي تحدث فيه (Morgan, 2001). ولكن ما الذي سيجعلنا قادرات للتوصل إلى إحدى الصورتين السابقتين من خلال تحليل النصوص الرياضية؟

تستخدم مورغان (Morgan, 1996) نظام التعدّي (Transitivity) للتعرف على صورة الرياضيات من خلال فكرة الخيارات. يظهر التعدّي في جانبيين هما أنواع العمليات وأنواع المشارِكات (participants) في هذه العمليات. وقد عرّف هاليداي (Halliday, 1985) ستة أنواع رئيسية من هذه العمليات وهي: العمليات المادية والذهنية والعلائقية والسلوكية والوجدانية واللفظية، وتعد العمليات الثلاثة الأولى الأكثر شيوعاً واستخداماً.

العمليات المادية والذهنية والعلائقية: إن اختيار إحدى العمليات دون الأخرى من شأنه أن يجعلنا نبني تفسيراً مختلفاً لصورة الرياضيات. ربما لا نقصد فعلياً أن نستخدم العملية المادية أو العملية الذهنية أو العملية العلائقية في كتابتنا ولكننا عندما نقرأ ما هو مكتوب سنبنينا عالماً مختلفاً إذا كانت العملية المستخدمة مادية أو ذهنية أو علائقية. نتعرف على العملية المادية في النصوص الرياضية علينا أن نبحث عن الأفعال التي تتطلب القيام بأنشطة عملية مثل: **أستخدم وأجد وأمد** كما في المثال الآتي من الصف الرابع، الجزء الأول، صفحة 104:

أستخدم المنقلة، وأجد قياس كل زاوية مشار إليها في الشكل (إرشاد: أمد ضلعي الزاوية إذا لزم الأمر).

ويمكن التعرف على العملية الذهنية من خلال الأفعال التي تتطلب تفكير ومجهود ذهني

مثل: **أحسب** كما في المثال الآتي من الصف السابع، الجزء الثاني، صفحة 28:

مثلث قائم الزاوية، فيه ضلعان متساويان ومربع الضلع الثالث 72 سم²، احسب طول كل من الضلعين الآخرين

بينما يمكن التعرف على العملية العلائقية من خلال وجود علاقات بين الكائنات

الرياضية فمثلاً أن نربط قياس الزاوية المستقيمة بقياس زاويتين قائمتين. كما تساعدنا إشارة

المساواة (=) على تمييز العملية العلائقية من بين غيرها؛ إذ أنها في كثير من الأحيان تدل على

علاقات تماثل ما بين كائنين رياضيين (Morgan, 1996)، كما في المثال الآتي من الصف

السابع، الجزء الثاني، صفحة 54:

أن مجموع مربعي الضلعين القائمين يساوي مربع الوتر

$$(أ ب)^2 + (ب ج)^2 = (أ ج)^2$$

ولتكتمل الصورة حول صورة الرياضيات المتمثلة في النصوص الرياضية بحسب إطار مورغان اللغوي (Morgan, 1996) فإنه لا بدّ من النظر إلى أنواع المشارِكات في العمليات الرياضية أو المتأثرات بهذه العمليات.

أنواع المشارِكات في العمليات الرياضية

من المهم عند النظر إلى أنواع المشارِكات في العمليات الرياضية تحديد دورهنّ في هذه العمليات: هل يظهرنّ على أنهنّ مشارِكات في العملية الرياضية وذلك من خلال صيغة المبني للمعلوم أم أنهنّ يختفين من خلال استخدام صيغة المبني للمجهول ومن خلال استخدام الإسمية (nominalization) أي تحويل الفعل الرياضي إلى اسم؟ فيما يلي توضيح لأثر كل مما سبق على صورة الرياضيات.

يمكن النظر إلى أنواع المشارِكات في العملية الرياضية من خلال استخدام صيغ المبني للمعلوم. فإذا أمعنا النظر بالمثال الآتي من الصف السابع، الجزء الثاني، صفحة 48:

في الشكل المجاور إذا كان $A = B$ ج ، وقياس $> 3 =$ قياس > 4 ، أبين أن قياس $> 1 =$ قياس > 3

نجد أنّ الفعلُ أُبين هو فعل مبني للمعلوم بمعنى أنّ المتعلمة تشارك في عملية التعلم، وعملية المشاركة هذه تجعلنا نرى بأنّ الرياضيات فعل إنساني، بينما لو نظرنا إلى المثال الآتي من الصف السابع، الجزء الثاني، صفحة 18:

قسمت زاوية مستقيمة إلى ثلاث زوايا، بنسبة 2 : 3 : 5

نجد أنّ الفعل قُسمت هو فعل مبني للمجهول، الأمر الذي يعني اختفاء الوجود الإنساني وكأنّ الزاوية وجدت مُقسّمة إلى ثلاث زوايا دون فعل فاعل، هذا بدوره من شأنه أن يترك لدينا انطباع بأنّ الرياضيات هي شيء مطلق وعالم مستقل بذاتها لا يد لنا فيها.

لكنّ خيار استخدام صيغة المبني للمعلوم، لا يعني بشكل مطلق أنّ الصورة التي نبنينا للرياضيات من الضرورة أنها فعل إنساني، ولتكون كذلك لا بد أن يكون الفاعل الذي يشير إليه الفعل هو المتعلمة أو الإنسان بشكل عام، بينما عندما يكون الفاعل هو الرموز والتراكيب والمصطلحات الرياضية نكون بذلك انتقلنا من تلك الصورة للرياضيات إلى الصورة المطلقة للرياضيات.

وهذا مثال على صيغة المبني للمعلوم التي يكون فيها الفاعل عبارة عن كائنات رياضية من الصف السابع، الجزء الثاني، صفحة 41:

*الحالة الأولى: (وتسمى نظرية التطابق الأولى)
يتطابق مثلثان إذا كان لهما ثلاثة أضلاع متماثلة متساوية*

وهنا تم إسناد الفعل **يتطابق** للفاعل **مثلثان** وكأنّ المثلثان هما من يقومان بعملية التطابق لوحدهما مما يجعلنا نرى أنّ الرياضيات عالم مستقل فيها كائنات رياضية هي من تقوم بكل الأفعال الرياضية لوحدها.

كما يمكن التعرف على صورة الرياضيات من خلال الإسمية (nominalization)،
والمثال الوارد في الشويخ (2012) يوضح فكرة الإسمية:

إذا جمعنا الزوايا في أي مثلث نحصل على 180°
مجموع زوايا المثلث 180°

فإذا أمعنا النظر في الجملة الأولى نجد أنّ الفاعل الذي يقوم بعملية الجمع هو الإنسان الذي يشارك في بناء الفكرة الرياضية من خلال قيامه بجمع زوايا أي مثلث ليجدها 180° مما يعني أنّ الرياضيات عبارة عن نشاط إنساني. بينما عندما قُمنّا بتحويل الفعل جمعنا إلى مجموع أدى ذلك إلى عدم الحاجة لأيّ فاعل للقيام بعملية الجمع وكأنّ الزوايا هي من أسندت إليها عملية الجمع، وكأنّ الرياضيات بهذه الحالة أصبحت لها عالمها المستقل الذي كل حقائقه وقوانينه جاهزة لا دخل لنا فيها.

إنّ استخدام الإسمية وتحويل الفعل إلى اسم كما رأينا في المثال السابق يلغي الحاجة إلى وجود فاعل للعملية الرياضية، وعملية إلغاء الفاعل وإخفائه من النص الرياضي ينعكس على صورة الرياضيات التي تظهر من خلاله، إذ تجعلنا نرى أنّ الرياضيات مطلقة وأنها نظام ذاتي مستقل ولا علاقة لها بالوجود الإنساني.

من خلال أنواع العمليات والمشاركات في هذه العمليات أكون قد وضحت الوظيفة الفكرية من إطار مورغان اللغوي والتي تفيدني في الإجابة عن سؤال الدراسة الأول المتعلق بصورة الرياضيات التي تمثلها كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية. وفيما يأتي توضيح

للوظيفة الثانية وهي الوظيفة التبادلية والتي تقيدني في الإجابة عن سؤال الدراسة الثاني المتعلق بطبيعة متعلمة الرياضيات التي تمثلها كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية.

الوظيفة التبادلية : العلاقات المتبادلة ما بين المؤلفة والقارئة

تنظر هذه الوظيفة إلى دور كل من المؤلفة والقارئة (المتعلمة) في النص الرياضي، والعلاقات المتبادلة بينهما. واستكشاف طبيعة هذه العلاقات التبادلية تتم من خلال:

1. استخدام ضمائر المتكلم (أنا، نحن) حيث أنّ استخدامها يشير إلى انخراط ومشاركة المؤلفة في الفعل الرياضي وأنّ القارئة مهتمه فيه وأنّ هذا الاستخدام يعطيها نوعاً من المسؤولية في بناء الأفكار الرياضية.

مثال على ضمير المتكلم (أنا) من الصف الرابع، الجزء الأول، صفحة 111:

أستخدم المنقلة لرسم زوايا قياساتها: 90° ، 35° ، 64° ، 125°

مثال على ضمير المتكلم (نحن) من الصف السابع، الجزء الثاني، صفحة 38:

سنبدأ موضوع التطابق بتعريف مفهوم تطابق القطع المستقيمة ومفهوم تطابق الزوايا

2. استخدام ضمائر المخاطب (أنت/ أنتِ / أنتما / أنتم / أنتنّ) حيث أنّ استخدامها يشير إلى علاقة قريبة وحميمة ما بين المؤلفة والقارئة أو حتى القارئة والكتاب، مما يجعل القارئة منخرطة ومهتمة في تفاصيل الأفكار الرياضية المعروضة في النص، غير أنّ المؤلفة تلتفت انتباه القارئة بدرجة من السلطة.

مثال من الصف السابع، الجزء الثاني، صفحة 34:

نشاط: اختر زاوية خارجية أخرى غير الزاوية 4 في الشكل السابق وحاول إثبات التعميم

3. اختفاء الضمائر: حيث أنّ هذا يشير إلى علاقة رسمية ما بين المؤلف والقارئة، إذ إنّ ذلك يُوجد فجوة ومسافة بينهما فلا يبدو أنّ هناك علاقة قريبة وحميمة بينهما.

مثال من الصف السابع، الجزء الثاني، صفحة 10:

إذا تقاطع مستقيمان فإنهما يتقاطعان في نقطة واحدة

4. استخدام صيغة الأمر والمصطلحات والتراكيب الرياضية المتخصصة (مثل: اعتري، افتراضي، عرّفي، دعي س تكن (let x be)) حيث أنّ استخدام هذه الصيغة تعطي القارئة دوراً في المشاركة في بناء المعاني والأفكار الرياضية وكأنها عضوة من جماعة الرياضيات ، وفي هذا السياق يفرّق روتمان (Rotman, 1988) كما ورد في مورغان (Morgan, 1996) بين نوعين من صيغ الأمر: العامة مثل دعينا نفترض (let's assume) والتي تعتبر القارئة مفكرة (thinker)، والخاصة التي تقلل من دور القارئة وأنّ ما عليها يقتصر فقط على القيام ببعض الأفعال المادية مما يظهرها كمنفذة للأوامر (scribbler) في العملية الرياضية، مثل أنزلي عموداً على منتصف قطعة مستقيمة.

ألخص في الجدول (1 - 1) الإطار اللغوي الذي استخدمته مورغان (Morgan, 1996)

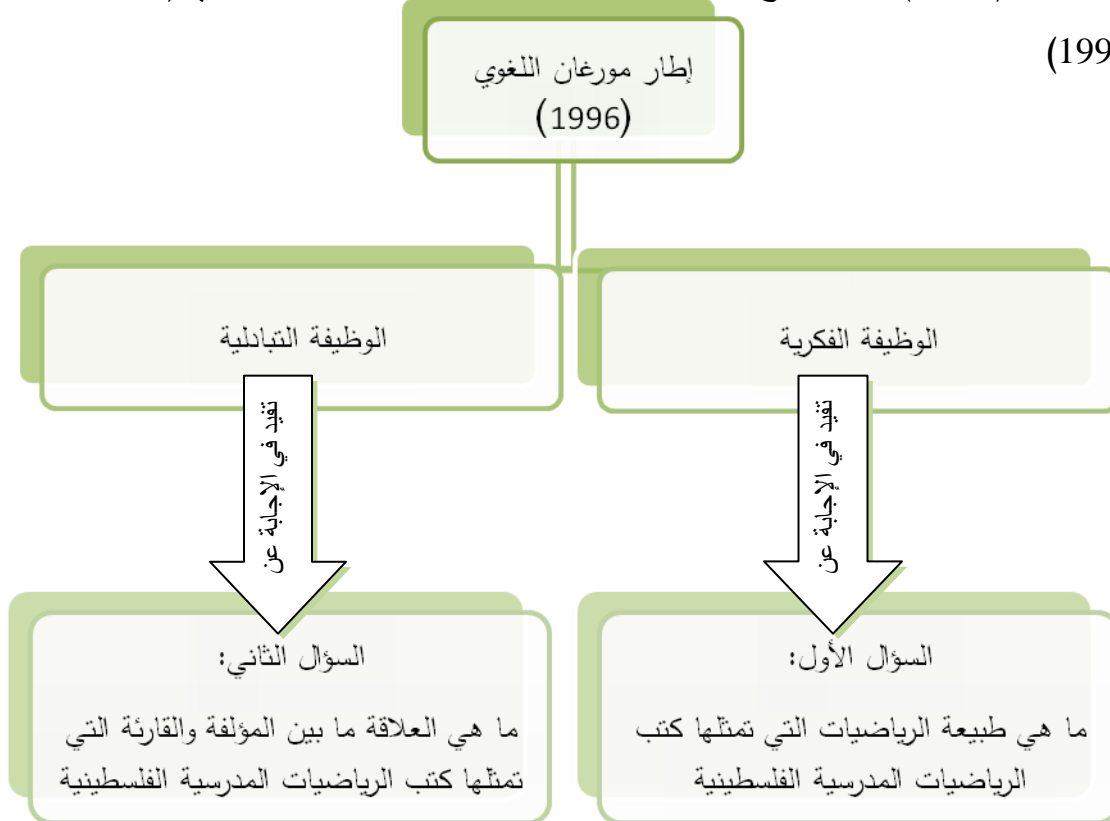
(1996) لتحليل النصوص الرياضية

جدول (1 - 1) إطار مورغان اللغوي لتحليل النصوص الرياضية

الوظيفة	دلائل التحليل
الوظيفة الفكرية Ideational طبيعة تمثيل الرياضيات	<ul style="list-style-type: none"> - نظام التعدي، هناك 6 عمليات لغوية وهي: المادية، الذهنية، العلائقية، السلوكية، الوجودية، واللفظية. - أنواع المشاركين والفاعلين في العمليات. - الاسمية وإخفاء الفعل الإنساني.
الوظيفة التبادلية Interpersonal دور كل من المؤلف والقارئ والعلاقة بينهما	<ul style="list-style-type: none"> - استخدام ضمائر المتكلم. - استخدام ضمائر المخاطب - اختفاء الضمائر والفاعل - استخدام مصطلحات ومفردات رياضية متخصصة.

أما الشكل (1 - 1) فهو يوضح مدى ارتباط أسئلة الدراسة بإطار مورغان اللغوي (Morgan,)

(1996)



شكل (1 - 1) الربط بين أسئلة الدراسة وإطار مورغان اللغوي (1996)

ملاحظات على إطار مورغان اللغوي (Morgan, 1996)

- أود التطرق إلى بعض الملاحظات التي أشارت إليها مورغان (Morgan, 1996) أثناء حديثها عن إطارها اللغوي، ولكني آثرت لفت الانتباه إليها بشكل منفصل، ثم أنتقل بعدها للحديث عن أفكار سفارد (Sfard, 2008) التي تشكل جزءاً من الإطار النظري للدراسة الحالية.
- التفسيرات المقدمة لكل من الوظيفتين الفكرية والتبادلية لا تعني بالضرورة أنّ ذلك هو قصد المؤلفة- وإن كان اهتمام المؤلفة وتوجهاتها تلعب دوراً مهماً في خياراتها التي تقوم باختيارها وإن بدون وعي منها- ولكنها عبارة عن المعاني التي قد تبنيها القارئة نتيجة قراءتها للنصوص الرياضية وتفاعلها معها.
 - الفصل بين الوظيفتين الفكرية والتبادلية في الحديث لا يعني عدم تداخلهما ببعضهما البعض، فمثلاً عندما ننظر إلى النص الرياضي ونجد أنّ الفاعل ليس بالإنسان فإنّ ذلك على مستوى الوظيفة الفكرية يعبر عن صورة الرياضيات بأنها مطلقة ولا علاقة لها بالوجود الإنساني بينما على مستوى الوظيفة التبادلية وبنفس المؤشر الذي هو اختفاء الفاعل فإنّ ذلك يعني أنّ العلاقة ما بين المؤلفة والقارئة رسمية.

ثانياً: أفكار سفارد (Sfard, 2008)

- جمعت سفارد أفكار فيجوتسكي حول التفكير وأفكار فتجنشتين حول اللغة لتطوير نظرة خاصة حول التفكير الرياضي والخطاب الرياضي في العديد من كتاباتها (انظر/ي مثلاً Sfard, 2008). ترى سفارد (Sfard, 2008) أنّ التفكير عبارة عن تواصل ما بين الشخص ونفسه،

وطوّرت بذلك إطاراً نظرياً يجمع ما بين التوجه الذهني (cognitive) والتواصلية (communication) أسمته commognitive، وتناولته بتوسع في كتابها الأخير (Sfard, 2008) وفصّلت فيه مميزات الخطاب الرياضي، إذ ترى سفارد (Sfard, 2008) أنّ الخطاب الرياضي هو خطاب تواصلية يعتمد بالدرجة الأولى على اللغة.

إنّ أفضل الطرق لتميز الخطابات عن بعضها البعض هو البحث عن خصائص تميز كل منها عن غيرها، فمثلاً يمكن التعرف على الكيمياء من خلال الخطابات التي تتحدث عن المواد الكيميائية، والتاريخ من خلال الخطابات التي تتحدث عن المجتمعات الماضية، كذلك يمكن التعرف على الرياضيات من خلال الخطاب الذي يتحدث عن الكائنات الرياضية مثل الأرقام والمجموعات والاقترانات والأشكال الهندسية. غير أنّ الأمر في الرياضيات يختلف عن غيره كون الكائنات الرياضية عبارة عن كائنات غير مدركة وملموسة للناس الأمر الذي يجعل تخيلها أصعب من غيرها مثلاً كالمواد الكيميائية. كما ترى سفارد الرياضيات نظام ذاتي يخلق من ذاته كائناته الرياضية، بالتالي فإنّ الكائنات الرياضية هي بالضرورة جزء من الخطاب الرياضي.

مميزات الخطاب الرياضي حسب سفارد:

تطرح سفارد أربع خصائص للخطاب الرياضي هي: الكلمات واستخدامها المتخصص، والوسائط البصرية، و السرد/ الحكاية، الروتين/ النمطية. فيما يأتي شرح لهذه الخصائص الأربعة.

1. الكلمات واستخدامها المتخصص (Word use): واحدة من الخصائص المميزة للخطابات هي الكلمات الرئيسية التي يتم استخدامها فيها، فكل خطاب نستطيع التعرف عليه من خلال كلمات متخصصة خاصة به دون غيره، بشكل يجعلنا بمجرد رؤيتها أو السماع به نعرف نوع هذا الخطاب، ومن هذه الكلمات في الخطاب الرياضي: الكميات والأشكال الهندسية والأرقام (Sfard, 2008)، بالرغم من أنّ الأرقام تظهر بشكل غير متخصص في خطابتنا اليومية إلا أننا في الرياضيات نستخدمها بشكل محدد، فمثلاً في محادثاتنا اليومية نقول أكلتُ نصف تفاحة، ويكون قصدنا أننا أكلنا نصف تفاحة تقريباً، بينما في الخطاب الرياضي فإنّ كلمة نصف تعني بالضبط نصف الكمية فنقول نصف الثمانية أربعة (Berger, 2013). إنّ استخدام الكلمات أمر هام جداً حيث أنها تساعد على بناء المعاني (Sfard, 2008; Berger, 2013).

2. الوسائط البصرية (Visual mediators): من خصائص الخطاب استخدام كائنات مرئية تجرى عليها العمليات كجزء من التواصل، تكون هذه الوسائط البصرية موجودة بشكل مستقل في الخطابات بشكل عام بينما في الخطاب الرياضي والعلمي يتم استخدام وسائط من داخل

الخطاب الرياضي مثل الرموز والرسوم البيانية والأشكال، وذلك من أجل التعبير عن الكائنات الرياضية التي يفكرون ويتواصلون حولها. 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. السرد/الحكاية المثبتة أو المتفق على صدقها (Narrative): عبارة عن أي تسلسل من الكلام كوصف الكائنات، والعلاقات بين الكائنات مثل التعريفات والنظريات. في الخطاب الرياضي الرسمي يعتبر السرد الذي تتم الموافقة عليه من قبل مجتمع الرياضيين الأكاديميين وفقاً لشروط معينة نظرية رياضية. تتكون هذه النظرية من مجموعة من الكائنات الخطابية مثل البديهيات والمسلمات والتعميمات والتعريفات. بعض السرد قد يعتبر صحيحاً رغم أنه ليس صحيحاً بالمطلق مثلاً في الخطاب الرياضي المدرسي بعض التعميمات تعتبر صحيحة مثل "مجموع زوايا المثلث دائماً $= 180^\circ$ " لأنها في نطاق الهندسة الإقليدية، بينما في الهندسة اللاإقليدية فإنّ هذا التعميم خاطيء وليس صحيحاً.

4. الروتين (Routines): النمط المميّز أو المتكرر الذي تتم فيه حل المشكلات الرياضية. قد تكون جزءاً من إجراء معين، أو تعميم، أو برهنة وإثبات أو دحض سرد رياضي معين. يتم تنظيم الروتين من خلال قوانين محددة، هذه القوانين ممكن أن تكون حول كائنات الخطاب، أو قوانين حول الخطاب نفسه كالقوانين التي تشكل برهان مقبول.

تفرق سفارد (Sfard, 2008) بين ثلاثة أنواع من الروتين هي: الاستكشاف (explorations) والطقوس (rituals) والأفعال (deeds). يمكن التمييز فيما بينها من خلال الهدف منها، فالاستكشاف هو الروتين الذي يهدف لإثبات سرد معين، مثل إجراءات حل المعادلات، إثبات نتيجة رياضية، وإجراءات استكشاف فرضية رياضية. أما الطقوس فهو الروتين الذي يهدف للحصول على الموافقة الاجتماعية، ويتم عادة من خلال عمل المشاركين على موافقة نشاطهم الرياضي لروتين الآخرين، أي العمل على تقليد روتينهم وكأنهم يمكن أن يكونوا جزء مهم من التعلم الرياضي. وأخيراً الأفعال وهي الروتين الذي يهدف للتغيير في الكائنات ليس فقط في طريقة سردها كما الأمر في الاستكشاف.

تعقيب ختامي

السبب الأساسي للجمع بين أفكار مورغان وسفارد هو استخدامهما في تطوير أداة تحليل للخطاب الرياضي المدرسي عبر تحليل أسئلة امتحان الثانوية العامة البريطاني GCSE (Tang, Morgan, & Sfard, 2012). تشكل هذه الأداة التحليلية الأداة الرئيسة للدراسة الحالية في تحليل كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية، وأتناولها بشيء من التفصيل في فصل إجراءات الدراسة (جدول 3 - 3).

تعريف المصطلحات

1. الوظيفة الفكرية: عبارة عن صورة الرياضيات التي تمثلها النصوص الرياضية، حيث أنه للتعرف عليها يتم النظر إلى أنواع العمليات وأنواع المشاركين والفاعلين في هذه العمليات. أنواع العمليات التي يتم النظر إليها ثلاثة وهي العملية المادية والذهنية والعلائقية .
2. الوظيفة التبادلية: عبارة عن العلاقات الاجتماعية والشخصية ما بين المؤلف والقارئ، ودور كل منهما في النص الرياضي. وللتعرف على طبيعة هذه العلاقة يتم النظر إلى الضمائر المستخدمة والتي تتراوح ما بين ضمائر المتكلم والمخاطب، أو عدم استخدام هذه الضمائر، بالإضافة إلى استخدام صيغة الأمر والمصطلحات الرياضية المتخصصة.
3. صورة الرياضيات: هي عبارة عن صورة الرياضيات التي تمثلها النصوص الرياضية ويتم التعرف عليها من خلال الوظيفة الفكرية من إطار مورغان اللغوي (Morgan, 1996). هنالك صورتان للرياضيات التي قد نجدها في النصوص الرياضية الأولى أن الرياضيات مطلقة وصالحة لكل زمان ولا تتأثر بالمجتمع الذي تتوجد فيه (Ernest, 1992; Dossey, 2004) والثانية أن الرياضيات عبارة عن نشاط إنساني وغير مفصولة عن السياق الاجتماعي الذي تحدث فيه (Morgan, 2001).

4. صورة متعلمة الرياضيات: هي عبارة عن صورة متعلمة الرياضيات التي تمثلها النصوص الرياضية ودورها في بناء الأفكار الرياضية، وسيتم التعرف عليها من خلال الوظيفة التبادلية من إطار مورغان اللغوي (Morgan, 1996). هنالك صورتان لمتعلمة الرياضيات؛ الأولى تمثل المتعلمة على أنها نشطة في بناء الأفكار الرياضية والثانية تمثلها على أنها متلقية سلبية للأفكار.

5. الخطاب الرياضي: الخطاب كما عرفته سفارد (Sfard, 2008) هو نوع خاص من التواصل الذي يختلف من خطاب لآخر، ويتميز بأربعة خصائص هي: الكلمات واستخدامها المتخصص، والوسائط البصرية، والسرد، والروتين. إذا كانت هذه الخصائص الأربعة تتحدث عن الرياضيات فيكون الخطاب رياضي.

الفصل الثاني

مراجعة الأدبيات

يتناول هذا الفصل مراجعة لعدد من الأدبيات لتشكل خلفية أدبية تستند عليها الدراسة الحالية التي تهدف إلى تحليل كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية من منظور لغوي، وذلك من خلال الإجابة على سؤالي الدراسة وهما: ما هي صورة الرياضيات التي تمثلها كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية؟ وما هي صورة متعلمة الرياضيات التي تمثلها كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية؟ أبدأ الفصل بمراجعة الأدبيات التي تناولت علاقة اللغة بالرياضيات، لأننقل بعدها للحديث عن الأدبيات التي تناولت تحليل النصوص الرياضية وذلك بالتركيز على الأدبيات التي تحدثت عن صورة الرياضيات فيها والتي تحدثت عن صورة متعلمة الرياضيات فيها.

أولاً: علاقة اللغة بالرياضيات

أُعطى في هذا المحور لمحة عن التطور في الأبحاث حول علاقة اللغة بالرياضيات والتي بدأت بكون الرياضيات لغة قائمة بحد ذاتها لها رموزها ومصطلحاتها الخاصة بها (Morgan, 2000؛ جابر وكشك، 2007) ومن ثم ظهور فكرة السجل الرياضي (Morgan, 1996؛ 2011؛ Alshwaikh، الشويخ، 2012)، لينتقل الحديث بعد ذلك عن كون اللغة المستخدمة في الرياضيات عبارة عن شكل من أشكال التواصل المتعددة (Alshwaikh, 2011; Morgan, 1996; NCTM, 2000)، وبأنها إما أن تكون محكية وإما أن تكون مكتوبة.

أولى العلاقات التي جمعت ما بين اللغة والرياضيات هي اعتبار الرياضيات لغة قائمة بحد ذاتها، هذه اللغة لها رموزها وأرقامها وكلماتها وتراكيبها الرياضية الخاصة بها (Morgan, 2000؛ جابر وكشك، 2007)، وقد سيطرت هذه العلاقة مدة لا بأس بها وأظنها ما زالت تسيطر على تفكير الكثيرين منا. فلا زالت الرياضيات بالنسبة لنا لا تتجاوز حدود الرموز والمصطلحات الرياضية، فما أن يدخل عدد لا بأس به من معلمات الرياضيات حصة الرياضيات المدرسية نجد أنهم يبدآن بذكر القوانين والنظريات والتعميمات ليس ذلك فقط بل يجعلن من السبورة لوحة فنية جميع عناصرها الرموز والأرقام، التي تبذل الطالبات جهدهن في فك شيفراتها وفهمها وفي أثناء ذلك تضج عقول الطالبات بأسئلة كثيرة حول مدى الفائدة المرجوة من كل ذلك غير الحصول على العلامة الكاملة لحظة تفرغ ما تم تخزينه من معلومات في الاختبارات!؟

لم يعد اعتبار الرياضيات لغة قائمة بحد ذاتها أمراً ذا معنى لا سيما بعد بروز عدد من الصعوبات والمشكلات في أثناء تعلم الطالبات للرياضيات، تلك الصعوبات الناجمة عن الغموض الذي قد تسببه بعض الكلمات التي لها معانٍ مختلفة ما بين استخدامها في الرياضيات المدرسية والحياة اليومية (Tout, 1991; Zevenbergen, 2001; Morgan, 2010)، الأمر الذي دفع التربويات للنظر بشكل أعمق لماهية الرياضيات التي فعلياً لا تقتصر على الرموز والمصطلحات الرياضية بل تتضمن بالإضافة لذلك كلمات مستخدمة في الرياضيات وفي الحياة اليومية مما أدى لظهور مفهوم السجل الرياضي.

عبر هاليداي عن فكرة السجل كما ورد في شليبيغريل (Schleppegrell, 2011) بأنه مجموعة من المعاني المناسبة لوظيفة معينة من اللغة، والتي تكون جنباً إلى جنب وبشكل لا ينفصل عن الكلمات والتراكيب التي تعبر عن هذه المعاني، وفي الرياضيات يشير السجل الرياضي إلى كيفية استخدام اللغة الطبيعية التي هي ليست رياضية في التعبير عن الأفكار والأغراض الرياضية. ومن الأمثلة التي يذكرها هاليداي (Halliday, 1985) كما ورد في الشويخ (2012) حول كيفية استخدام اللغة الطبيعية الإنجليزية في الرياضيات استخدام كلمات مثل المجموعة والضرب ومثلث قائم الزاوية واستخدام تراكيب مثل مجموعة المتسلسلة حتى ن من الحدود.

قد يواجه الطلبة بعض التحديات والصعوبات في أثناء تعلمهم الكلمات والتراكيب الرياضية سواء تلك التي تكون مستعارة من الرياضيات أو من الحياة اليومية، إذ قد تُشكل بعض الكلمات المستعارة من الحياة اليومية غموضاً لدى الطلبة لأنّ معانيها الرياضية تكون مختلفة عما هي عليه في الحياة اليومية (Morgan, 2010). يذكر زيفنبرجين (Zevenbergen, 2001) مثلاً من المرحلة المتوسطة على مثل هذا الغموض وهو عندما قامت المعلمة بسؤال طالبة فيما إن كانت تستطيع أن تجد حجم (volume) صندوق، تعجبت الطالبة مجيبة بأنها لا تستطيع معللة ذلك بأنّ الحجم بالنسبة لها هو كبسة الزر الموجودة على ريموت التلفزيون.

وتضيف مورغان (Morgan, 2010) أنّ غموض الكلمات ينتج كذلك من بعض الكلمات التي تستخدم في المنطق بشكل مخالف لما هي عليه في الحياة اليومية، فمثلاً عندما تم

إعطاء الطلبة السؤال التالي: بيّن/ي أنّ مجموع أيّ عددين فرديين هو عدد زوجي، اكتفى بعض الطلبة بإعطاء مثالٍ على ذلك مثل: $3+5=8$ ، وهنا خلط الطلبة بين معنى "أي" في المنطق الرياضي والتي تتطلب ضرورة بيان صحة العبارة في جميع الحالات وبين معناها في الحياة اليومية.

بعض المشكلات والصعوبات التي يواجهها الطلبة قد تنتج من خلال النقاش والحوار الذي يتم سواء ما بين المعلمة والطالبات أو ما بين الطالبات أنفسهن (Morgan, 2010; Barwell, 2005)، وهذا يقودنا إلى الحديث عن كون اللغة شكلاً من أشكال التواصل الرياضي الذي يعرّف على أنه القدرة على استخدام مفردات ورموز رياضية في التعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها (NCTM, 2000). يتضمن التواصل الرياضي جانبين هما التواصل بلغة الرياضيات حول الرياضيات ذاتها والتواصل بلغة الرياضيات حول موضوع آخر (بدوي، 2003). ويعتبر التواصل الرياضي بجانبه عنصراً مهماً في بناء المعاني للمفاهيم والأفكار الرياضية المختلفة (جابر وكشك، 2007).

وقد جاءت معايير المجلس الوطني لتعليم الرياضيات NCTM لتؤكد على أهمية التواصل الرياضي، وضرورة التركيز على تضمين مناهج الرياضيات في كل المستويات فرصاً لتنمية مهارات التواصل لدى الطلبة، وذلك نظراً لكون التواصل الرياضي أحد المكونات الأساسية للقدرة الرياضية (Mathematical Power) والتي تمثل هدفاً رئيسياً لتعلم الرياضيات (NCTM, 2000). يتم التواصل حول الأفكار الرياضية من خلال أشكال تواصل مختلفة منها

اللغة والصور والرموز والإيماءات والتي لكل منها دورها المهم الذي لا يمكن تجاهله أو التقليل منه في تعلم وتعليم الرياضيات (Morgan, 1996؛ Alshwaikh, 2011؛ الشويخ، 2012).
 والتواصل من خلال اللغة هو موضع اهتمامي في دراستي الحالية، وهو إما أن يكون شفهي محكي يتم عن طريق التكلم والاستماع أو أن يكون مكتوب يتم عن طريق الكتابة أو القراءة (Morgan, 2010).

وبالنظر إلى التواصل الرياضي اللغوي المكتوب نجد أنّ النصوص الرياضية المتمثلة في كتب الرياضيات تشكل جزءاً منها، ولأنّ التواصل الرياضي يلعب دوراً مهماً في تعلم وتعليم الرياضيات فإنّ عدداً من الباحثين والباحثات اهتموا بدراسة وتحليل اللغة المستخدمة في النصوص الرياضية ودورها في عملية بناء المتعلم لأفكاره الرياضية (Morgan, 1996; Burton & Morgan, 2000; Haggarty & Pepin, 2002; Morgan, 2004)، وهذا ما سأتناوله في المحور التالي من خلال مراجعة الأدبيات التي قامت بتحليل النصوص الرياضية.

ثانياً: تحليل النصوص الرياضية

تشكل كتب الرياضيات المدرسية جزءاً مهماً من أشكال التواصل اللغوي في تعلم وتعليم الرياضيات، إذ أنها تعد المصدر الرئيسي للطلبة والمعلمات في حصص الرياضيات المدرسية في سياقنا الفلسطيني وربما العربي. وبالتالي فهي تشكل جزءاً كبيراً من خبرات الطلبة ومعلماتهم حول النص الرياضي، الأمر الذي يؤثر على طرق كتاباتهم وكيفية قراءة معلماتهم

لهذه الكتابات (Morgan, 1996)، كما أنّ الكتب تؤثر على نواحي الحياة التعليمية التعليمية

لهم وعلى عقائدهم وأفكارهم (السرابي، 2010).

يجد الطلبة في كتب الرياضيات المدرسية النموذج "المناسب" للكتابة الرياضية فيتعلمون

منها خصائصها، لا سيما أنّ المعلمات لا يعطين الطلبة الوقت الكافي لتعلم الكتابة الرياضية

وذلك لأنّ بعضهنّ يرجع عدم استخدام الكتابة في تعليم الرياضيات لضيق الوقت سواء أكان

وقت الحصة غير الكافي لتنفيذ الأنشطة أم وقت المعلمات أنفسهن خارج أوقات الحصص وذلك

عند قيامهنّ بتصحيح كتابات الطلبة وتقديم التغذية الراجعة لا سيما إن كان عدد الطلبة كبيراً،

كما أنّ أخريات يرين أنّ قدرات الطلبة الكتابية الضعيفة تحد من استخدامهنّ للأنشطة الكتابية

وأنّ تطوير قدرات الطلبة الكتابية برأيهنّ هي وظيفة معلمات اللغة (Quinn & Wilson,)

(1997).

ومن الجدير بالذكر أنّ التواصل اللغوي المكتوب ليس بالموضوع الهين البسيط وأنه

مجرد كلمات تكتبها الكاتبة تنتقل فيها ما بعقلها لتضعها بين طيّات الورق، وبمجرد قراءة هذه

الكلمات فإنها تنتقل كما أردت الكاتبة لعقل القارئة، وذلك ببساطة لأنّ كل من الكاتبة والقارئة

لهنّ توجهاتهنّ وخبراتهم الخاصة بهنّ الأمر الذي من شأنه التأثير على عملية بناء وتفسير

النص المكتوب (Morgan, 1996).

نظراً لأهمية كتب الرياضيات المدرسية ودورها في تعلم وتعليم الرياضيات سعى عدد

من الباحثين والباحثات لتحليل النصوص الرياضية من جوانب متعددة وبأدوات مختلفة، فمنها ما

بالحديث عن الأدبيات التي تناولت صورة الرياضيات التي يمكن أن نبنيها من خلال قراءتنا للنصوص الرياضية لأنقل بعدها للحديث عن صورة متعلمة الرياضيات التي تمثلها.

أ. صورة الرياضيات في الكتب المدرسية

تتباين وجهات النظر حول طبيعة الرياضيات، فمنها ما ترى أنها ذات طبيعة مطلقة وثابتة لا تحتمل التغيير إذ أنها تقع في عالم منفصل عن الوجود الإنساني وهذا العالم المنفصل يتكون من الكائنات الرياضية التي تتجول فيه وتتفاعل مع بعضها البعض مكونة الأفكار والنظريات والتعميمات الرياضية التي يمكننا التعرف إليها من خلال القيام برحلة استكشافية لهذا العالم الغامض (Ernest, 2004, Dossey, 1992; shilling, 2009). ومنها -في المقابل- ترى أنها ذات طبيعة ديناميكية وتتغير باستمرار وأنها غير منفصلة عن الوجود الإنساني (Morgan, 2001). فعلى سبيل المثال نرى أن الهندسة والمساحة نشأت في مصر عند الفراعنة نتيجة للحاجات الاقتصادية والاجتماعية كقيامات نهر النيل التي جعلتهم يبتكرون أساليب هندسية لتحديد مساحات الحقول وتنظيم الري، الأمر الذي يعني أن الأفكار الرياضية هي من صنع الإنسان واخترعه وليس كما السائد بأنها قادمة من عالم آخر (جابر وكشك، 2007). كما أن أصحاب النظرة الثانية يرون أن النظرة المطلقة للرياضيات التي تُهمش الوجود الإنساني تتناقض والنظرات الحديثة للإنسان على أنه بانٍ للمعرفة لا متلقٍ سلبي لها (Olivier, 1989). بالتالي كيف للإنسان أن يقتنع بالأفكار الرياضية عندما لا يتم دمجها

بواقعا وثقافتنا التي نعيشها و يتم تقديمها على أنها علم جاهز لا يد للإنسان في إيجادها واختراعها (Fasheh, 1997).

تتواجد تلك النظرات المتباينة في النصوص الرياضية التي تعتبر مساحة للتفاعل والتواصل حول الأفكار الرياضية ما بين النص والقارئ لهذا النص، فقد حاولت هاغرتي وبيبين (Haggarty & Pepin, 2002) استكشاف كتب الرياضيات المدرسية الأكثر استخداماً في ثلاث دول هي إنجلترا وفرنسا وألمانيا لمعرفة صورة الرياضيات فيها، ووجدتا أنّ النمط السائد لصورة الرياضيات فيها أنها أكيدة وغير قابلة للسؤال ولا تتأثر بالسياق الثقافي والاجتماعي الذي تحدث فيه وأنّ المؤلفين ظهروا وكأنهم مالكين للمعرفة. مع ذلك لاحظنا أنّ هناك بعض الاختلافات في هذه الكتب منها مثلاً أنّ كتب الرياضيات المستخدمة في إنجلترا تأخذ بعين الاعتبار إلى حد ما أنّ الطلبة هم صانعي المعرفة الرياضية وليسوا مستقبلين لها.

اكتفت هاغرتي وبيبين (Haggarty & Pepin, 2002) في استكشافهما للكتب المدرسية بالنظر إلى الاختلافات والتشابهات ما بين كتب الرياضيات المدرسية (الأكثر استخداماً) للدول الثلاث ومشاهدة حصص الرياضيات لخمسة مدارس بمعلمي رياضيات اثنين من كل دولة ومن ثم مقابلتهم، وأهملتنا في المقابل فكرة أنّ اللغة والخيارات التي يقوم بها الطلبة تؤثر في المعاني التي يقومون ببنائها أثناء بنائهم للأفكار الرياضية (Morgan, 1996, 2006) الأمر الذي قد يعطي صورة غير مكتملة عن صورة الرياضيات في هذه الكتب المدرسية.

وفي محاولة لتطوير عملية تحليل النصوص الرياضية وانطلاقاً من أنّ النص الرياضي عبارة عن فعل اجتماعي تلعب فيه اللغة دوراً مهماً في بناء الأفكار الرياضية (Morgan, 1996؛ Alshwaikh, 2011؛ الشويخ، 2012)، اقترحت مورغان (Morgan, 1996, 2006) أداة لتحليل النصوص الرياضية من منظور لغوي اعتمدت فيها على علم اللغة الوظيفي systematic Functional Linguistics لهاليداي (Halliday, 1978) الذي يرى أنّ النص الرياضي يحقق ثلاث وظائف هي الوظيفة الفكرية والوظيفة التبادلية والوظيفة النصية. وقد بيّنت مورغان (Morgan, 1996, 2006) كيف يمكن للتحليل اللغوي أن يكشف ويوضح الاختلاف في صورة الرياضيات التي يبينها الطلبة في مراحل مختلفة من خلال الإجابة على مجموعة من الأسئلة وهي: ما هي أنواع الأنشطة والكائنات (objects) التي تُعتبر رياضية؟ كيف تتوجد الرياضيات؟ هل من خلال الاكتشاف أم من خلال الخلق والإنشاء؟ ما دور الإنسان في الرياضيات؟

قد تختلف صورة الرياضيات باختلاف السياق الذي تتم فيه النصوص الرياضية، إذ يعرف ريتشاردز (Richards, 1991) كما ورد في مورغان (Morgan, 1996) أربعة أنواع من النصوص الرياضية بناءً على ذلك هي: الرياضيات البحثية (Research Math) والرياضيات الاستقصائية (Inquiry Math) والرياضيات الأكاديمية (المنشورة في المجالات المحكمة) والرياضيات المدرسية. وفي تحليل مورغان (Morgan, 2004) للتعريفات الرياضية المستخدمة في المقالات الأكاديمية وتلك المستخدمة في كتب الرياضيات المدرسية لأكثر من

مرحلة، وجدت أنّ الكتب المدرسية تعرض التعريفات كشيء ثابت في المقابل تُعرض التعريفات في المقالات الأكاديمية كشيء ديناميكي متطور ويُصنع من قبل الرياضيين. ففي الأوراق البحثية أو المقالات الأكاديمية يظهر الرياضيين وهم يقومون بتطوير التعريف (مثلاً: دعينا نفترض أنّ س هي ...)، بينما لا يظهر وجود للفاعل (الإنسان) في كتب الرياضيات المدرسية لا سيما للمرحلة الأقل عمراً (مثلاً: تُسمى س). في حين أنّ الشويخ (2012) في تحليله لكيفية تقديم مفهوم الاحتمال في كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية لصفوف الرابع والعاشر والثاني عشر وجد أنّ مفهوم الاحتمال يُظهر النشاط الإنساني بفاعل معلوم (يكون الطالب في الغالب في الصفين الرابع والخامس، بينما يبدأ الفعل المبني للمجهول وإخفاء الفاعل في الظهور بدءاً من الصف السادس لنجد أنّ الرموز والمصطلحات الرياضية أصبحت تسيطر على مفهوم الاحتمال في كل من العاشر والثاني عشر - بعكس ما توصلت إليه مورغان (Morgan, 2004) في تحليلها للتعريفات الرياضية.

تظهر عملية إخفاء الفاعل، وبالتحديد الإنسان، من خلال الاسمية (nominalization) التي تعني تحويل الفعل الرياضي إلى اسم، والاسمية من شأنها أن تؤكد أنّ الرياضيات عالم مستقل ذاتي تقوم فيه الكائنات الرياضية بالأفعال الرياضية (Morgan, 1996)، وفي تحليل هيربيل-آيزينمان (Herbel-Eisenmann, 2007) للنصوص الرياضية وجدت أنّ هناك استخداماً لا بأس به للاسمية إذ تكررت حوالي 37 مرة خلال 64 صفحة قامت بتحليلها (مثلاً: الرسمة تعرض لك، المعادلة تبين لك)، كذلك نجده في تحليل شيلينج

(Shilling, 2009) لثلاثة كتب مستخدمة في مساقات الرياضيات لمعلمي ما قبل الخدمة للمرحلة الأساسية، فقد تكررت الاسمية في كل من الكتاب الأول والثاني 41 مرة وفي الكتاب الثالث 30 مرة.

لا يقتصر الأمر على استخدام الإسمية على كتب الرياضيات المدرسية، ففي تحليل مورغان لأعمال الطلبة الكتابية وجدت أنّ الطلبة استخدموا الإسمية في حلولهم وبدرجات متفاوتة (Morgan, 1996, 2006) على الرغم من أنّ طبيعة إحدى المهمتين تتطلب التجريب والعمل المادي للتوصل للتعميم. ويبدو أنّ هذا يأتي نتيجة تأثر الطلبة بطبيعة الكتب المدرسية والتي يجدون فيها النموذج المناسب للكتابة الرياضية (Quinn & Wilson, 1997).

يعد استخدام الإسمية (nominalization) جانباً من الجوانب التي أشارت إليها مورغان (Morgan, 1996, 2006) في إطارها اللغوي في سبيل التعرف على صورة الرياضيات من خلال النصوص الرياضية. ومن الجوانب الأخرى التي يمكننا النظر إليها نوع العملية، هذه العمليات هي العمليات المادية والذهنية والعلائقية و تعد من أكثر أنواع العمليات شيوعاً من بين العمليات الست التي أشار إليها هاليداي (Halliday, 1978). إنّ اختيار إحدى العمليات الثلاث دون الأخرى يجعلنا نبني معناً مختلفاً، فاستخدام العمليات المادية يكثر في المواقف التي تتطلب منا أن نبني أفكارنا من خلال العمل، الأمر الذي ينعكس بالتالي على كيفية رؤيتنا للرياضيات فنرى أنها عبارة عن نشاط إنساني وأنّ الأفكار الرياضية نحن من يقوم باختراعها وخلقها. في حين نجد أنّ كثرة استخدام العمليات الذهنية يجعلنا نرى أنّ الرياضيات موجودة من

قبل وعلينا فقط محاولة اكتشافها، بينما استخدام العمليات العلائقية يشير إلى كون الرياضيات نظام ذاتي مستقل من العلاقات القائمة بين الكائنات الرياضية (Morgan, 1996).

تتضح الفكرة السابقة من خلال تحليل الأعمال الكتابية الذي قامت به مورغان (Morgan, 1996, 2006) والذي على الرغم من كونه لطلبة حصلوا على نفس التقييم إلا أنه أظهر اختلافاً في صورة الرياضيات في حلولهم نتيجة اختلاف العمليات (المادية- الذهنية- العلائقية) التي استخدموها أثناء الكتابة. ففي المهمة الأولى التي تطلبت من الطلبة إيجاد علاقة ما بين أبعاد شبه المنحرف المرسوم على شبكة مثلثات متساوية الأضلاع وعدد المثلثات الموجودة بداخل شبه المنحرف، وجدت مورغان (1996) في أحد الحلول استخداماً لكلا العمليتين العلائقية والمادية (مثلاً: عندما يزيد طول الضلع المائل إلى 3 ستزيد إلى 6) وكان الحل يتضمن إشارات كثيرة على القيام بأعمال مادية مما جعل صورة الرياضيات تظهر وكأنها نشاط إنساني. وبمقارنتها بحل آخر وجدت مورغان أن استخدام العمليات العلائقية سيطر على طريقة الحل مما عكس الصورة التقليدية المطلقة للرياضيات.

يبدو أن الصورة التقليدية المطلقة للرياضيات ما زالت تسيطر علينا في طريقة تعبيرنا عن الأفكار الرياضية وأكثر من ذلك في طريقة حكمنا على النصوص الرياضية، فقد عرضت مورغان على مجموعة من معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية والثانوية وباحثات تربويات رياضيات (Morgan, 2001) ثلاث جمل هي:

1. المستطيل له أقطار متساوية

2. إذا قمت بقياس أطوال المستطيل فإنك ستجدين أنها متساوية

3. قياس أطوال أقطار المستطيل دائماً متساوية

ومن ثم وجهت إليهنّ سؤالاً حول أيّ من الجمل السابقة تعتبر أكثر رياضية؟ وهنا أشارت معظمهنّ إلى كون الجملة الأولى هي الأكثر رياضية على الرغم من أنّه كما نلاحظ أنّ الجمل الثلاثة السابقة تتحدث عن نفس المعلومة عن أقطار المستطيل إلا أنّ صياغتها جاءت بطرق مختلفة. إنّ اختيار الجملة الأولى يرجع إلى كونها تؤكد على الطبيعة المطلقة للرياضيات بينما نجد أنّ الجملة الثانية فيها ظهور للنشاط الإنساني الذي يحاول إثبات صحة الحقائق الرياضية والتحقق منها. وتستخدم الجملة الثالثة التعبيرات الزمانية مثل: دائماً، مما يجعل الجملتين الثانية والثالثة تتناقضان وطبيعة الرياضيات المطلقة التي ترى أنّ الحقائق الرياضية صحيحة في كل الأوقات وليست بحاجة إلى الإثبات والتحقق من صحتها.

تسيطر النظرة المطلقة للرياضيات أيضاً على معتقدات الكثير من طلبة المدارس والجامعات، فقد وجد كروفورد، وغوردون، ونيكولاس، وبروسر (Crawford, Gordon,) (Nicholas & Prosser, 1994) أنّ 75% من بين ثلاثمئة طالب وطالبة جامعيين في إحدى جامعات أستراليا يرون أنّ الرياضيات مجردة وشكلية وأنها ليست إلا أرقاماً ورموزاً وصيغاً وقوانين تستخدم لحل المسائل. ومثل هذه النتيجة نجدها لدى بيتوكس، وود، وسميث، وماذر، وهاردنج، وإنجلبريت وآخرون (Petocz, Wood, Smith, Mather, Harding,) (Engelbrecht, et al, 2006). يمكن ارجاع النظرة المطلقة التي يحملها هؤلاء الطلبة لعدد من العوامل منها صورة الرياضيات في كتب الرياضيات التي يدرسونها، بالإضافة لصورة

الرياضيات التي تحملها معلماتهم والتي تظهر من خلال استراتيجيات التعليم التي يستخدمونها في تعليم الأفكار الرياضية (Dossey, 1992).

يرى الطلبة أنفسهم من خلال النظرة المطلقة أنّ مهمتهم لا تتعدى حفظ المعلومات والمعادلات التي يأخذونها خلال حصص الرياضيات ومن ثم إفراغها وقت الاختبار (Crawford et al, 1994). تعيدني هذه الفكرة من رؤية الطلبة لأنفسهم بأنهم متلقين سلبيين للمعرفة الرياضية إلى فكرة أنّ النص الرياضي يمكنه أن يساهم أيضاً في كيفية رؤية الطلبة لأنفسهم خلال تعلمهم للرياضيات هل هم متلقون سلبيون للأفكار الرياضية أم أنّهم من يقومون ببنائها بشكل نشط وأنهم جزءٌ فاعلٌ من مجتمع الرياضيين، وهذا ما سأحدث عنه فيما يأتي إذ سأقوم بمراجعة بعض الأدبيات التي تناولت صورة المتعلمة التي تبنيها أثناء تفاعلها مع النصوص الرياضية.

ب. صورة المتعلمة وعلاقتها بالرياضيات المدرسية

تلعب الكتب المدرسية كنصوص اجتماعية دوراً في عملية تعزيز دور المرأة ومكانتها في المجتمع وإلغاء مظاهر التمييز الجنسوي ضدها، وفي محاولة النظر إلى النصوص الرياضية في الكتب المدرسية لمعرفة إن كانت تعمل على تمييز أحد الجنسين دون الآخر وجدت كل من أبو عميرة (1996) والسرابي (2010) أنّ المرأة في الكتب المدرسية مازالت لا تحظى بذكر مميز لها على مستوى الأدوار (الاجتماعية والعلمية)، إذ لا تزال الخياطة وشراء القماش والقيام

بالأعمال المنزلية وغيرها من الأدوار التقليدية تُنسب لها في مقابل الرجل الذي يُعطى الأدوار القيادية. إنّ هذا التمييز ضد المرأة لصالح الرجل من شأنه أن يُؤلد شعوراً بـ"الغربة الرياضية" لدى الطالبات مما يمنع ويعيق تعلمهنّ للرياضيات (Golding, 2010)، لذا نجد أنّ كثير من الطالبات يكرهنّ الرياضيات ولا يجدن المتعة في تعلمها ويرين أنّ الرياضيات حكر على الطلاب الذين هم باعتقادهنّ "أذكى" منهنّ (الشويخ، الشرفا وعود، 2013).

إنّ محاولة النظر للغة المكتوبة بعمق أكبر يُمكنها أن تُظهر أنّ الرجل قد يقع أيضاً ضحية جنباً إلى جنب المرأة ويطاله التهميش كما المرأة وإن كان ذلك أقل حدة منها، هذا التهميش يتم من خلال ظهوره كمتعلم سلبي ليس له دور في بناء الأفكار الرياضية. لذا لنعطي صورة أشمل حول طبيعة المتعلمة في الكتب المدرسية نحن بحاجة للنظر بطريقة تتجاوز عدّ المرات التي يتكرر فيها كل من الرجل والمرأة.

بيّنت مورغان (Morgan, 1996, 2006) كيف يمكن للتحليل اللغوي أن يكشف ويوضح الاختلاف في طبيعة المتعلمة التي يبنونها عن أنفسهم وذلك من خلال الوظيفة التبادلية من إطارها اللغوي، الذي تدعونا من خلاله إلى الغوص في أعماق المعاني لنعطي صورة أكثر اكتمالا حول طبيعة المتعلم/ة في هذه الكتب الرياضية من خلال النظر إلى مدى استخدام كل من ضمائر المتكلم أو المخاطب أو إخفاء الفاعل أو استخدام صيغة الأمر والمصطلحات الرياضية المتخصصة وبيان المعاني المحتملة لكل استخدام منها.

قامت أوكيفي وأودونوغو (O'Keefe & O'Donoghue, 2007) بتحليل ثلاثة كتب مدرسية إيرلندية بجزأياها الاثنتين فوجدا أنّ استخدام ضمير المتكلم نحن في الكتب الثلاثة كان كالاتي:

الكتاب الأول الجزء الأول تكرر 63 مرة وفي الجزء الثاني تكرر 23 مرة

الكتاب الثاني الجزء الأول تكرر 17 مرة وفي الجزء الثاني تكرر 21 مرة

الكتاب الثالث الجزء الأول تكرر 21 مرة وفي الجزء الثاني تكرر 9 مرات

يشير استخدام ضمير المتكلم نحن في النصوص الرياضية إلى انخراط المتعلم/ة في الفعل الرياضي (Morgan, 1996, 2006) وأنّ الطلبة لهم دور نشط في بناء الأفكار الرياضية الأمر الذي يتوافق مع النظريات الحديثة (البنائية والبنائية الاجتماعية) اللتين تنظران للطلبة بأنهم من يقومون ببناء وتطوير فهمهم ومعرفتهم بأنفسهم وليس من خلال استقبال المعرفة بطريقة جاهزة ومنظمة (Olivier, 1989). لكن يرى بيم (Pimm, 1987) في ذات الوقت أنّ استخدام ضمير المتكلم بكثرة في الكتب المدرسية ليس بالأمر الجيد لأولئك الطلبة الذين لا يشعرون بأنهم جاهزون لتحمل المسؤولية في بناء الأفكار الرياضية. كما أنّ اختفاء هذه الضمائر ليس محموداً لأنها تلغي مشاركة الطلبة ودورهم النشط في عملية التعلم وهذا ما لاحظته هيربيل - آيزنمان (Herbel-Eisenmann, 2007) إذ لم يرد أيّ استخدام لضمير المتكلم خلال الوحدة التي قامت بتحليلها، ولاحظه أيضاً الشويخ (2012) في تحليله لمفهوم

الإحتمال للصفين العاشر والثاني عشر بينما ظهر ضمير المتكلم (يمكنني) في كتاب الصف الرابع.

ينخرط الطلبة في بناء الأفكار الرياضية ويشعرون بأنهم ينتمون إلى مجتمع الرياضيين من خلال استخدام صيغة الأمر والمصطلحات والرموز الرياضية، وقد وجد الشويخ (2012) في تحليله أن استخدام الرموز والمصطلحات الرياضية المتخصصة يتم في المراحل الدراسية العليا بينما في المراحل الابتدائية لا يتم استخدامها. أيضا نجدها مستخدمة بكثرة في تحليل أوكيفي وأودونوغو (O'Keefe & O'Donoghue, 2007) في الكتب الثلاثة التي قاما بتحليلها فعلى سبيل المثال استُخدمت في أحد الكتب الثلاثة (الجزء الأول والثاني) حوالي 1135 مرة. يبدو أنّ هذا العدد الكبير يتطلب من الباحثين أن يتوقفا عنده وملاحظة فيما إن كانت هذه المصطلحات والرموز الرياضية جديدة بالنسبة للطلبة، لأنها إن كانت كذلك فإنها من الممكن أن تشكّل بعض الصعوبات لدى الطلبة أثناء تعلمها (Morgan, 2010).

في مقابل ظهور الطلبة كمنشطين في بناء أفكارهم الرياضية نجد أنهم قد يظهرون على أنهم متلقين سلبيين لها من خلال عدم استخدام الضمائر وإخفاء الفاعل من خلال صيغة المبني للمجهول أو من خلال استخدام الاسمية التي نجدها تتكرر وبنسبة متفاوتة في معظم الكتب التي اعتمدت على تحليل النصوص الرياضية باستخدام أداة مورغان (Morgan, 1996,) (2006). فمثلاً في دراسة أوكيفي وأودونوغو (O'Keefe & O'Donoghue, 2007) نجد أنها تكررت 85 مرة في كلا الجزأين للكتاب الأول و117 في كلا الجزأين للكتاب الثاني و54

في كلا الجزأين للكتاب الثالث، الأمر الذي يشير إلى أن التأثير بالنظرة التقليدية السلوكية للطلبة ما زال موجوداً فهي لا تزال ترى بأنهم مجرد أوعية توضع فيها المعلومات وتخزن إلى حين استرجاعها وقت الاختبار وأن الطلبة لا دور لهم في بناء معرفتهم بأنفسهم (فريري، 2003).

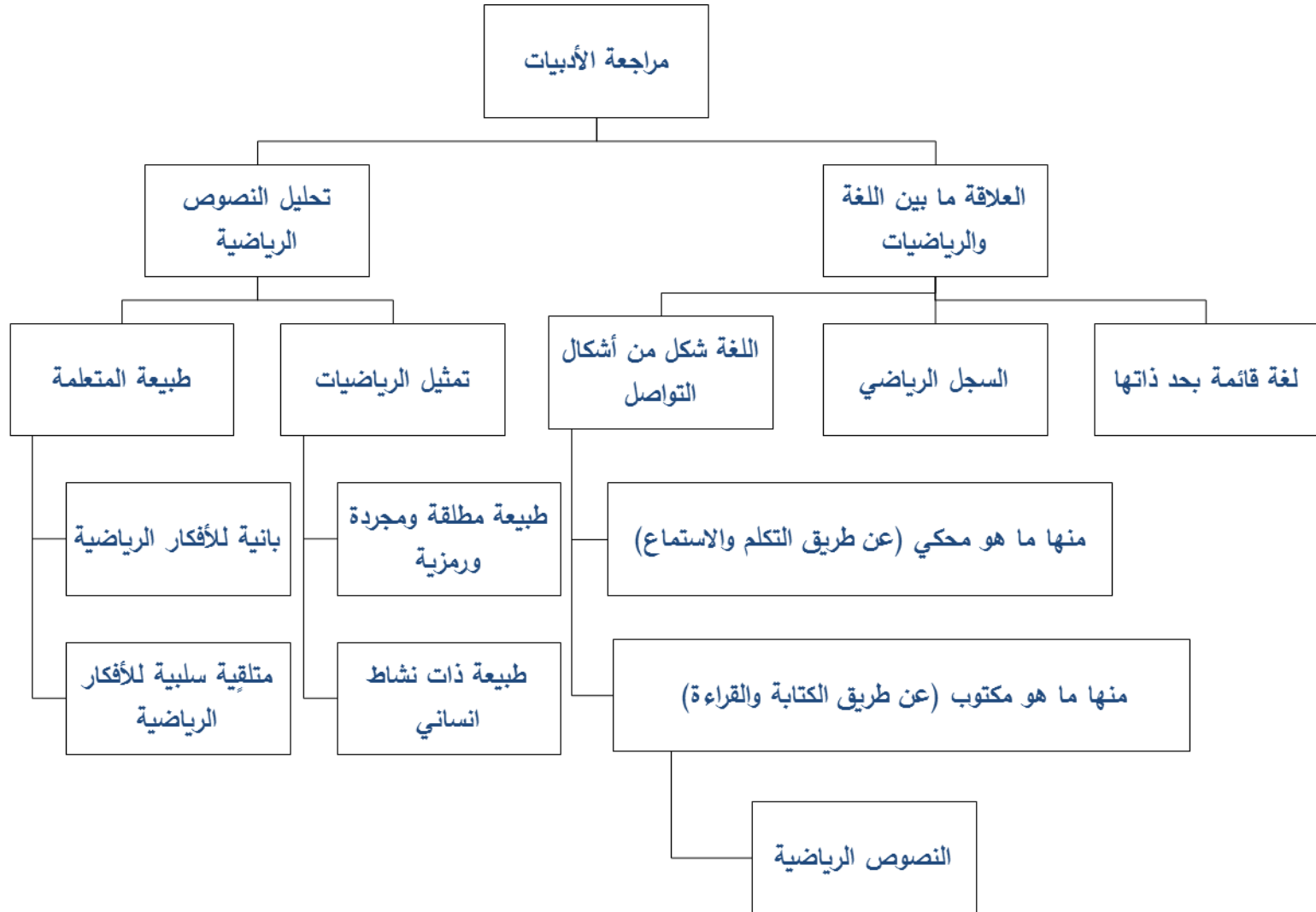
ملخص مراجعة الأدبيات:

تم في هذا الفصل مراجعة الأدبيات المتعلقة بالدراسة الحالية، وقد انقسمت هذه المراجعة إلى محورين رئيسيين، الأول عن العلاقة ما بين اللغة والرياضيات، حيث بدأت هذه العلاقة باعتبار الرياضيات لغة قائمة بحد ذاتها لها رموزها ومصطلحاتها الخاصة بها (Morgan, 2000)، ومن ثم ظهرت فكرة السجل الرياضي (Morgan, 1996)؛ (Alshwaikh, 2011؛ الشويخ، 2012)، وفي الوقت الحالي أصبح الحديث حول الرياضيات أنها خطاب رياضي وأن اللغة تعد شكلاً من أشكال التواصل المتعددة (Alshwaikh, 2011) (Morgan, 1996; NCTM, 2000;).

أما المحور الثاني فقد كان حول تحليل النصوص الرياضية، حيث سعى عدد من الباحثين والباحثات إلى تحليل اللغة المستخدمة في النصوص الرياضية من جوانب متعددة نظراً لكونها شكلاً من أشكال التواصل المتعددة الذي يلعب دوراً مهماً في تعلم وتعليم الرياضيات [مثلاً: (الشويخ، 2012) و (Morgan, 2004; Morgan, 2006; Herbel-Eisenmann) و (Wagner, 2007)]. تتنوع أهداف الباحثين والباحثات في تحليل النصوص الرياضية منها ما كان لمعرفة صورة الرياضيات والنشاط الرياضي الذي تمثلهما، حيث تباينت هذه الصورة ما

بين كونها مطلقة ورمزية وثابتة وتقع في عالم منفصل عن الوجود الإنساني (Ernest, 2004,)
و ما بين أنها ذات طبيعة ديناميكية وأنها غير منفصلة
عن الوجود الإنساني (Morgan, 2001). كما هدفت بعض الأبحاث لمعرفة دور المتعلمة
الذي تظهره النصوص الرياضية، حيث يتراوح ما بين كونها بانية للأفكار الرياضية وبين كونها
متلقية سلبية للأفكار الرياضية أكثر من أنها مفكرة تتخرط في حل المشكلات الرياضية
(Morgan, 1996; Morgan, 2006; Herbel- Eisenmann, 2007).

ويوضح الشكل (2 - 1) ملخص مراجعة الأدبيات



شكل (2 - 1) ملخص مراجعة الأدبيات

الفصل الثالث

إجراءات الدراسة

يستعرض هذا الفصل الإجراءات التي قُمتُ بها من أجل تحقيق هدف الدراسة، وهو استكشاف صورة كل من الرياضيات و متعلمة الرياضيات التي تمثلهما كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية. أتحدث في البداية عن مصادر البيانات، ومن ثم أنتقل للحديث عن الأداة المستخدمة في تحليل كتب الرياضيات المدرسية وموثوقيتها، بعد ذلك أتحدث عن تحليل النتائج، وأخيراً أتناول المعايير الأخلاقية التي اعتمدها في دراستي.

انطلاقاً من كون الدراسة الحالية تهدف إلى تحليل النصوص الرياضية واستكشاف صورة كل من الرياضيات ومتعلمة الرياضيات التي تمثلهما هذه النصوص وجدتُ أنّ الطريقة الأفضل لتحقيق هذا الهدف هي اعتماد المنهج الكيفي لا سيما منهجية تحليل النصوص نظراً لأنّ مثل هكذا منهجية من شأنها أن تقدم وصفاً عميقاً "Thick description" حول موضوع معين كما ورد في كريسويل (Creswell, 2012). ووجدتُ أيضاً أنّ أداة التحليل التي طورتها تانغ وأخريات (Tang, Morgan & Sfard, 2012) قادرة على مساعدتي في الحصول على إجابات لأسئلة الدراسة والمتمركزة حول صورة كل من الرياضيات والمتعلمة.

مصادر البيانات:

اعتمدت الدراسة الحالية على كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية المستخدمة في المنهاج الفلسطيني كمصدر رئيسي لجمع البيانات. تُشكل هذه الكتب المصدر الرئيسي لكل من المعلمين/المعلمات، وكذلك الطلبة في حصص الرياضيات المدرسية، حيث أنّ وزارة التربية والتعليم هي التي تتولى مسؤولية إعداد الكتب وتوزيعها على المدارس الحكومية، كما تستخدم في مدارس الوكالة والخاصة. يتم استخدام هذه الكتب في 2037 مدرسة حكومية و 344 مدرسة وكالة و 370 مدرسة خاصة³ في كل من الضفة الغربية وقطاع غزة (وزارة التربية والتعليم العالي، 2012).

تتضمن الدراسة في المدارس الفلسطينية مرحلتين رئيسيتين: المرحلة الأساسية (الصفوف 1-10)، والمرحلة الثانوية (11 - 12). تنقسم المرحلة الأساسية إلى مرحلتين فرعيتين هما: المرحلة الأساسية الدنيا (1-4)، والمرحلة الأساسية العليا (5-10). أما المرحلة الثانوية فتتقسم إلى أكاديمية (العلمي والعلوم الإنسانية) ومهنية (صناعي وتجاري وزراعي وتمريضي وفندقي). يبدأ تدريس الرياضيات بمجرد دخول الطلبة الصف الأول ويستمر إلى أن تنتهي المرحلة الثانوية، وخلال هذه السنوات يتعرض الطلبة لعدد من المواضيع في مجالات الرياضيات الخمسة (الأعداد، الهندسة، الجبر، الإحصاء، الاحتمالات) بنسب متفاوتة.

³ يُستثنى من ذلك المدارس الخاصة التي تعتمد أنظمة مختلفة مثل النظام الأمريكي أو النظام البريطاني أو النظام الماليزي.

فُتمتُ باختيار كتب الرياضيات الفلسطينية لكل من الصفوف الرابع والسابع والعاشر والثاني عشر من بين جميع كتب الرياضيات لأقوم بتحليلها في سبيل بلوغ الهدف من دراستي، وقد اخترتُ كل من الصف الرابع والعاشر والثاني عشر نظراً لكونها نهاية كل من المرحلة الأساسية الدنيا والأساسية العليا والثانوية على الترتيب، أما الصف السابع فقد اخترته لأنه يقع وسط المرحلة الأساسية العليا. اخترتُ مجال الهندسة في كتب الصفوف الأربعة المُحللة، فحللتُ وحدة الهندسة فيها بحسب توажدها، ألخصُ في الجدول (3 - 1) الوحدات التي تم تحليلها من كتب الرياضيات الأربعة. بيدَ أنه نظراً للجهد والوقت الذي تتطلبه عملية التحليل وكون الدراسة استكشافية لا تهدف للتعميم تم تحليل وحدة الهندسة للصف الرابع كاملة، وستة دروس من أصل تسعة من وحدة الهندسة للصف السابع، ودرسين من وحدة الهندسة الفراغية للصف العاشر ودرس واحد من وحدة القطوع المخروطية للصف الثاني عشر علمي.

جدول (3 - 1) الوحدات التي تم تحليلها

الصف والجزء	عنوان الوحدة	عدد الصفحات
الرابع الجزء الأول	الهندسة	19 صفحة
السابع الجزء الثاني	الهندسة	33 صفحة
العاشر الجزء الثاني	الهندسة الفراغية	5 صفحات
الثاني عشر علمي الجزء الثاني	القطوع المخروطية	6 صفحات

أعرض في الجدول (3 - 2) الدروس التي تم تحليلها من الصفوف الأربعة

جدول (3 - 2) الدروس التي تم تحليلها

الصف	الجزء	عنوان الوحدة	عناوين دروس الوحدة التي تم تحليلها
الرابع	الجزء 1	الهندسة	قياس الزوايا
			رسم الزوايا
			المستقيبات المتعامدة
			المستقيبات المتوازية
			مسائل وأنشطة
السابع	الجزء 2	الهندسة	مفاهيم أولية في الهندسة
			المستوى
			العلاقة بين المستقيبات في المستوى
			الزوايا وقياسها
			أوضاع الزوايا الناتجة من تقاطع مستقيبات في المستوى
العاشر	الجزء 2	الهندسة الفراغية	المتثلث
			توازي مستقيم ومستوى
			تعامد مستقيم مع مستوى
الثاني عشر	الجزء 2	القطع المخروطية	القطع المخروطية
			القطع المكافئ

أدوات الدراسة:

اعتمدتُ في دراستي الحالية على أداة التحليل التي تم تطويرها من قبل نانغ وأخريات

(Tang, Morgan, & Sfard; 2012)، وقد تمت ترجمتها من قبل الشويخ (Alshwaikh,)

(2013) ضمن مشروع تحليل كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية من منظور متعدد الصيغ بالشراكة مع كانديا مورغان من معهد التربية في جامعة لندن (Alshwaikh & Morgan,) (2013).

وصف الأداة:

صُممت هذه الأداة لتحليل النصوص الرياضية، وما يمكن أن تؤديه من وظائف، حيث أنّ أيّ نص يمكن أن يحقق ثلاث وظائف أساسية وهي: الوظيفة الفكرية، والوظيفة التبادلية، والوظيفة النصية (Morgan, 1996)، هذه الوظائف الثلاثة تمّ عنونها تحت ثلاث أسئلة رئيسية هي:

1. كيف يمكن تفسير صورة الرياضيات والنشاط الرياضي؟

2. كيف يمكن تفسير صورة المتعلمة وعلاقتها بالرياضيات؟

3. ما الدور الذي يلعبه النص؟

وبناءً على هذه الأسئلة الثلاثة فإنّ أداة التحليل تنقسم إلى ثلاثة جوانب رئيسية وكل جانب ينقسم إلى مجموعة من خصائص الخطاب التي تقود إليه. اقتصرْتُ في دراستي الحالية على السؤالين الأول والثاني انسجاماً مع أهداف الدراسة.

للإجابة على سؤال الدراسة الأول: ما صورة الرياضيات التي تمثلها كتب الرياضيات

المدرسية الفلسطينية؟ يتم النظر إلى خمس خصائص من خصائص الخطاب، وهي:

1. التخصص: حيث يتم النظر إلى أي مدى يتم استخدام لغة رياضية متخصصة من

خلال ثلاثة مؤشرات في النص هي: المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية

(مفردات مستعارة من الحياة اليومية ومستخدم في سياق الرياضيات)، والتعبيرات

العرفية الاصطلاحية (مفردات مستعارة من سياق الرياضيات)، والرموز الرياضية.

2. التجسيد: حيث يتم النظر فيما إذا كان النص يتحدث عن خصائص كائنات أم

خصائص عمليات من خلال ثلاثة مؤشرات في النص هي: النقل إلى الإسمية،

والأسماء المتخصصة التي تغلف العمليات، والعمليات العلائقية والمادية والذهنية.

3. التغريب: حيث يتم النظر إلى أي مدى يتم تغريب الرياضيات من خلال مؤشرين

رئيسيين في النص، هما: وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية، وإخفاء الفاعلية (من

خلال صيغة المبني للمعلوم الفاعل كائن رياضي، وصيغة المبني للمجهول والنقل

للإسمية).

4. البنية المنطقية: حيث يتم النظر إلى أنواع العلاقات المنطقية المقدمة ودرجة التعبير

الصريح عنها من خلال استخدام أدوات الربط.

5. وضع/ حالة المعرفة الرياضية: حيث يتم النظر إلى أي مدى يبين النص القرارات والخيارات الممكنة أثناء النشاط الرياضي، وهل تكتشف الرياضيات أم تُخترع، وذلك من خلال مؤشرات صيغ البدل والجمل الشرطية، والقرارات الصريحة فيما إذا كانت اتخذت أو بحاجة إلى أن تُتخذ، وأنواع العمليات الذهنية/ اللفظية.

أما للإجابة على سؤال الدراسة الثاني: ما صورة متعلمة الرياضيات التي تمثلها كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية؟ يتم النظر إلى ثلاث خصائص من خصائص الخطاب، وهي:

1. الفاعلية: حيث يتم النظر إلى نوع النشاط الذي من المتوقع أن تتخرط فيه المتعلمة، وذلك من خلال مؤشري مجرد تنفيذ الأوامر والمفكر.

2. السلطة: حيث يتم النظر إلى أين توجد السلطة ولأي طرف تميل، وفيما إذا توفرت الخيارات ومن يصنع هذه الخيارات، وذلك من خلال مؤشري الضمائر الشخصية ودلالات وجهة الاستخدام واليقينية.

3. الشكلانية: حيث يتم النظر إلى العلاقة ما بين المؤلفة والقارئة وفيما إذا كان يظهر من النص علاقة بيداغوجية ما بين المؤلفة والقارئة، ومدى تخصصية الشكل.

أوضح في الجدول (3 - 3) أداة التحليل التي استخدمتها في الدراسة.

الجدول (3 - 3) أداة التحليل (Tang, Morgan, & Sfard; 2012)

السؤال الأول: ما صورة الرياضيات التي تمثلها كتب الرياضيات الفلسطينية؟	
مؤشرات في النص الرياضي	خصائص الخطاب
<ul style="list-style-type: none"> - المفردات المستخدمة في النص الرياضي - التعبيرات العرفية/ الاصطلاحية - الرموز الرياضية 	التخصص
<ul style="list-style-type: none"> - النقل للاسمية - أسماء متخصصة تغلف العمليات - العمليات العلائقية - العمليات المادية - العمليات الذهنية 	التجسيد (objectification)
<ul style="list-style-type: none"> - وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية - إخفاء الفاعلية من خلال: <ul style="list-style-type: none"> • صيغة المبني للمعلوم الفاعل كائن رياضي • صيغة المبني للمجهول • النقل للاسمية 	التغريب (alienation)
<ul style="list-style-type: none"> - استخدام أدوات الربط 	البنية المنطقية
<ul style="list-style-type: none"> - صيغ البديل - الجمل الشرطية - أنواع العمليات الذهنية/ اللفظية - توفر الخيارات أو انعدامها - طبيعة اللغة المستخدمة وهل تكتشف الرياضيات أم تُخترع 	وضع المعرفة الرياضية
السؤال الثاني: ما صورة متعلمة الرياضيات التي تمثلها كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية؟	
<ul style="list-style-type: none"> - مجرد منفذة للأوامر "scribbler" - مفكرة 	الفاعلية (agency)
<ul style="list-style-type: none"> - الضمائر الشخصية - دلالات وجهة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية 	السلطة (authority)
<ul style="list-style-type: none"> - مدى تخصصية الشكل - صيغة المبني للمجهول - استخدام ضمير نحن 	الشكلانية (formality)

موثوقية الدراسة:

سعيْتُ في دراستي الحالية إلى تقديم وصف عميق لصورة الرياضيات وملتمة الرياضيات في كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية، وقد حاولت إظهار مصداقية هذا الوصف من خلال المراجعة المستمرة والنقاش حول النتائج مع الدكتور المشرف ثم إجراء التعديلات المقترحة، وعند عرض النتائج يتم إظهارها مدعمة بأقتباسات من الوحدات المُحللة. كما حاولت إظهار المصداقية من خلال إجراء المقارنة ما بين نتائج التحليل التي خرجتُ بها، ونتائج تحليل الشويخ (Alshwaikh & Morgan, 2013) في مشروع تحليل كتب الرياضيات الفلسطينية من منظور متعدد الصيغ، بالشراكة مع كانديا مورغان من معهد التربية في جامعة لندن، حيث تمت مقارنة نتائج تحليل كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية مع عينة من كتب الرياضيات المدرسية الإنجليزية. وقد كانت نتائج تحليلي مقارنة جداً لنتائج تحليل الشويخ.

تحليل البيانات:

أُحدث فيما يأتي عن الآلية التي انتهجتها في عملية التحليل، حيث تكمن الخطوة الأولى في عملية تحليل كتب الرياضيات المدرسية التي تم اختيارها بتفحص الدروس وقراءتها قراءة أولية وذلك لأخذ فكرة عامة عنها، بعد ذلك قُمتُ بالتحليل بأخذ كل درس لوحده واستخدمتُ

الألوان للتظليل وذلك بناءً على مؤشرات أداة التحليل لكل وظيفة وهذا ما يُعرف بـ "color coding" كما ورد في كريسويل (Creswell, 2012).

بعد الإنتهاء من عملية التظليل قُمتُ بتفسير كل جملة بشكل نوعي وذلك لأنَّ بعض المؤشرات قد تكون في الظاهر تنتمي لتفسير مُعيّن ولكن عند فهم وتفسير الجملة ضمن السياق الذي كُتبت فيه يتضح أنها تنتمي لتفسير آخر، لا سيما أن مورغان (Morgan, 1996) في إطارها اللغوي أشارت إلى أهمية معرفة السياق الذي يحدث فيه النص الرياضي قيد التحليل. بعد الإنتهاء من تحليل النص بشكل نوعي والوقوف بشكل عميق على المعنى الذي يؤديه ضمن خيار اللغة الذي كُتب فيه قُمتُ بتجميع كل الكلمات والجمل التي تؤدي ذات المعنى ووضعها ضمن المؤشر الخاص بها.

عملية التحليل كانت مستمرة وتخضع للتغذية الراجعة بشكل مستمر، حيث أنني بعدما كنتُ أنتهي من تحليل دروس الوحدة في كل صف كنتُ أجتمع مع الدكتور المشرف ونتناقش حول نتائج التحليل في كل صف، وبناءً على النقاش الذي كان يتم بيننا كنتُ أعود مرة أخرى إلى التحليل وأجري التعديلات اللازمة عليه، وبذلك يصبح تحليل دروس الوحدة للصف جاهزاً. بعد ذلك كنتُ ألخص نتائج الوحدة ككل في جدول خاص بكل صف، ثم أضع النتائج العامة الخاصة بالسؤالين لكل من الصفوف الأربعة، أي أنه يتم استنتاج كل من صورة الرياضيات وصورة متعلمة الرياضيات.

مثال يوضح الآلية التي تمت من خلالها عملية التحليل الأولية، وهو مأخوذ من من الصف

السابع، الجزء الثاني، صفحة 107:

في الشكل المرسوم: المستقيمان أب ، ج د متقاطعان بحيث زاوية أ م ج قائمة.

أتحقق باستعمال المنقلة من أنّ قياس كل من الزوايا ب م ج ، ب م د، د م أ قائمة.

أستنتج

إذا تقاطع مستقيمان وكانت إحدى زوايا التقاطع قائمة كانت الزوايا الثلاث الأخرى قوائم وكان المستقيمان

متعامدين

نرى من خلال المثال السابق أنّ كل من الأفعال: أتحقق وأستنتج وتقاطع أفعال مبنية

للمعلوم الأمر الذي قد نعتبره للوهلة الأولى أنه يشير إلى كون الرياضيات ذات نشاط إنساني.

وبإعادة النظر مرة أخرى لتفسيره بشكل أعمق نرى أنّ أستنتج وأتتحقق يكون فيها الفاعل هو

المتعلم/ة الأمر الذي يعني أنّ الرياضيات ذات نشاط إنساني وتتم من خلال مشاركة المتعلمين

والمتعلمات والانخراط في الفعل الرياضي هذا من حيث صورة الرياضيات. ومن حيث صورة

متعلمة الرياضيات فإنها تدل على استخدام ضمير المنكلم (أنا) الذي يشير إلى انخراط المتعلم/ة

في الفعل الرياضي وأنه/ها نشطة/ة في بناء الأفكار والمعاني الرياضية. بينما نجد أنّ الفعل

تقاطع وعلى الرغم من كونه مبني للمعلوم إلا أنّ الفاعل فيها مستقيمان وهو مصطلح رياضي

(كائن رياضي) الأمر الذي يجعل الرياضيات تظهر وكأنها عالم ذاتي مستقل تقوم كائناته

الرياضية بالأفعال الرياضية ولا دخل للنشاط الإنساني فيها هذا بالنسبة للوظيفة الفكرية، كما أنّ

إخفاء الفاعل هنا يدل على العلاقة الرسمية ما بين المؤلف/ة والمتعلم/ة وأن الأخير/ة ليس

له/ها دور في الفعل الرياضي.

مثال يبين استخدام أداة التحليل للإجابة على خاصية التغريب من السؤال الأول:

يتم النظر إلى أي مدى يتم تغريب الرياضيات من خلال النظر إلى مؤشر وجود الفاعلين البشر في العمليات الرياضية الذي يعمل على إظهار الرياضيات على أنها نشاط بشري قريب من المتعلمات، ومؤشر إخفاء الفاعلية من خلال صيغة المبني للمعلوم الفاعل كائن رياضي، وصيغة المبني للمجهول، والنقل للإسمية الذي يعمل على إخفاء الفاعلين البشر في العملية الرياضية مما يعمل على إقصاء الرياضيات وجعلها غريبة.

فيما يلي مثال من الصف السابع، الجزء الثاني، صفحة 10، وتوضيح كيفية إسهامه في خاصية التغريب في جدول (3 - 4).

تكون المستقيمات في المستوى على حالتين:

أ) مستقيمات متوازية: وهي المستقيمات التي لا تلتقي مهما امتدت.

ب) مستقيمات غير متوازية: وهي المستقيمات التي تلتقي عند مدها.

- نرسم للمستقيمين $1ع$ ، $2ع$ المتوازيين بالرمز $1ع // 2ع$ ، ونقرأ $1ع$ يوازي $2ع$.

- إذا تقاطع مستقيمان فإنهما يتقاطعان في نقطة واحدة فقط.

الجدول (3 - 4) مفردات المثل وكيفية إسهامها في تغريب الرياضيات

مؤشر خاصية التغريب	كيف تُسهم في تغريب الرياضيات أو عدم تغريبها	المفردات
صيغة المبني للمعلوم الفاعل كائن رياضي	المستقيمات هي الفاعلة في العملية الرياضية وبشكل مستقل عن الوجود البشري، كما أنّ العملية المادية (تلتقي، تقاطع، يتقاطعان) تحدث بشكل مستقل عن الوجود البشري وتقوم بها المستقيمات (كائنات رياضية)	تكون المستقيمات في المستوى المستقيمات التي لا تلتقي مهما امتدت المستقيمات التي تلتقي عند مدها تقاطع مستقيمان فإنهما يتقاطعان في نقطة واحدة فقط $1ع // 2ع$
النقل للإسمية	تحويل الفعل يوازي إلى متوازية يخفي الفاعل في العملية الرياضية، حيث أنه ليس من الواضح من الذي جعل المستقيمات هذه متوازية.	مستقيمات متوازية مستقيمات غير متوازية المستقيمين $1ع$ ، $2ع$ المتوازيين

صيغة المبني للمجهول	تحويل الفعل من صيغة المبني للمعلوم إلى المجهول ليصبح تُقرأ يلغي وجود النشاط البشري ويجعل المتعلمة بعيدة الرياضيات	تقرأ ع1 يوازي ع2
صيغة المبني للمعلوم الفاعل نحن	وجود الفعل يرمز يجعل المتعلمة تشعر أن الرياضيات ذات نشاط انساني	نرمز للمستقيمين

مثال يبين استخدام أداة التحليل للإجابة على خاصية الفاعلية من السؤال الثاني:

يتم النظر إلى نوع النشاط المتوقع أن تتخرط فيه المتعلمة من خلال مؤشر المنفذة للأوامر الذي يظهر المتعلمة على أنها مجرد منفذة للأوامر، غير نشطة في بناء الأفكار الرياضية، ومؤشر المفكر الذي يظهر المتعلمة على أنها نشطة في بناء الأفكار الرياضية. مثال من الصف الرابع، الجزء الأول، صفحة 98، وتوضيح كيفية إسهامه في خاصية الفاعلية في جدول (3 - 5).

يمكنني باستخدام المنقلة لإيجاد قياس أية زاوية مثل $\angle A$ ب ج، المرسومة جانباً بالخطوات الآتية:
 (أ) أثبت مركز المنقلة على رأس الزاوية ب
 (ب) أدور المنقلة حول ب، حتى يقع تدرج الصفر على المقياس الداخلي للمنقلة على الشعاع ب أ كما في الشكل.
 (ج) أقرأ العدد الواقع عند تقاطع الشعاع ب ج مع تدرج المنقلة على المقياس الداخلي، وألاحظ أنه 50، فيكون قياس $\angle A$ ب ج = 50 درجة (50°)

الجدول (3 - 5) مفردات المثال وكيفية إسهامها في خاصية الفاعلية

المفردات	كيف تُسهم في خاصية الفاعلية	مؤشر خاصية الفاعلية
يمكنني، أثبت، أدور، أقرأ، ألاحظ	تُسهم الأفعال الخمسة المستخدمة في المثال على إظهار المتعلمة بأن لها دور في العملية الرياضية غير أن هذا الدور لا يتجاوز كونها مجرد منفذة للأوامر مما يجعلها غير نشطة في بناء الأفكار الرياضية	مجرد منفذ للأوامر

الاعتبارات الأخلاقية:

أتبعْتُ في دراستي الحالية معايير جامعة بيرزيت للبحث التربوي في مرحلتها الأولى (جامعة بيرزيت، 2012)، لكن نظراً لأنّ دراستي هي من نوع البحث النوعي الذي يقوم على تحليل كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية فهذا يعني أنه لا وجود لأشخاص مشاركين في البيانات التي سأتوصل من خلالها إلى نتائج دراستي، فالتزاماتي هي تجاه مجتمع الباحثين/ الباحثات التربويين/ التربويات والتي كانت حاضرة في كل جزء من أجزاء دراستي الحالية، ومنها:

1. تجنب الإساءة أو التجريح بمن قاموا بتأليف الكتب حيث أنّ التحليل وإن كان يقوم على تحليل النصوص الرياضية وبيان التفسيرات التي قد يبنيها الطلبة إلا أنها لا تعني أنّ المؤلفين والمؤلفين كانوا يقصدون تلك التفسيرات (Morgan, 1996)، بالتالي خلال التحليل والتفسير لن تتم الإشارة إلى أيّ من المؤلفين والمؤلفات لأيّ هدف كان.
2. توثيق وإسناد أيّ فكرة أو عبارة موجودة في دراستي الحالية إلى المرجع الذي أخذت منه، بمعنى أنه لن يكون هناك أي انتحال للملكية الأدبية.
3. عدم التزوير في التفسيرات والنتائج التي توصلتُ إليها من خلال تحليل كتب الرياضيات المدرسية.

4. استخدام الكتب لن يكون بأخذ إذن رسمي من قبل وزارة التربية والتعليم وذلك نظراً لعدم وجود أيّ قوانين تمنع استخدامها لأغراض البحث التربوي دون أخذ الإذن المسبق لا سيما أنّ هذه الكتب متوفرة ويمكن الحصول عليها.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

أستعرضُ في هذا الفصل نتائج الدراسة التي توصلت إليها من أجل تحقيق هدف الدراسة، وهو استكشاف طبيعة كل من الرياضيات، ومتعلمة الرياضيات اللتين يمثلهما موضوع الهندسة في كتب الرياضيات المدرسية، تحديداً في صفوف الرابع والسابع والعاشر والثاني عشر. من أجل التوصل إلى هدف الدراسة حاولتُ الإجابة على الأسئلة الآتية:

1. ما صورة الرياضيات التي يُمثلها موضوع الهندسة في كتب الرياضيات المدرسية

الفلسطينية؟

2. ما صورة متعلمة الرياضيات التي يُمثلها موضوع الهندسة في كتب الرياضيات المدرسية

الفلسطينية؟

أقوم خلال هذا الفصل بالحديث أولاً عن نتائج صورة الرياضيات، ثم ثانياً صورة متعلمة الرياضيات في كل صف. أبدأ بنتائج صورة الرياضيات في الصف الرابع، وذلك من خلال عرض جدول يُبين النتائج العامة لصورة الرياضيات في هذا الصف ، ثم أتحدث عن كل خاصية من خصائص الخطاب الخمسة لصورة الرياضيات مزودة بالأمثلة الدالة عليها، لأعطي بعدها ملخص عام لصورة الرياضيات في الصف الرابع، والذي في نفس الوقت يعطي صورة عن الرياضيات في المرحلة الأساسية الدنيا.

أنتقل بعدها لعرض نتائج صورة الرياضيات في الصف السابع والعاشر والثاني عشر بنفس التسلسل السابق. ومن نتائج الصف السابع والعاشر أعطي ملخص عام لصورة الرياضيات في المرحلة الأساسية العليا. ومن نتائج الصف الثاني عشر أعطي ملخص عام لصورة الرياضيات في المرحلة الثانوية. في النهاية أعطي ملخص عام لنتائج صورة الرياضيات التي يُمثلها موضوع الهندسة في كتب الرياضيات المدرسية.

ثانياً أنتقل للحديث عن نتائج صورة متعلمة الرياضيات، وتكون طريقة العرض مشابهة لما تم عند عرض نتائج صورة الرياضيات. مثلاً أبدأ بنتائج صورة متعلمة الرياضيات في الصف الرابع من خلال عرض جدول يُبين النتائج العامة لصورة متعلمة الرياضيات في هذا الصف، ثم أتحدث عن كل خاصية من خصائص الخطاب الثلاثة لصورة متعلمة الرياضيات مزوّدة بالأمثلة الدالة عليها، لأعطي ملخص عام لصورة متعلمة الرياضيات في الصف الرابع وهي أيضاً صورة متعلمة الرياضيات في المرحلة الأساسية الدنيا⁴. أوضح في الشكل (1-4) مخطط توضيحي لسير فصل النتائج.

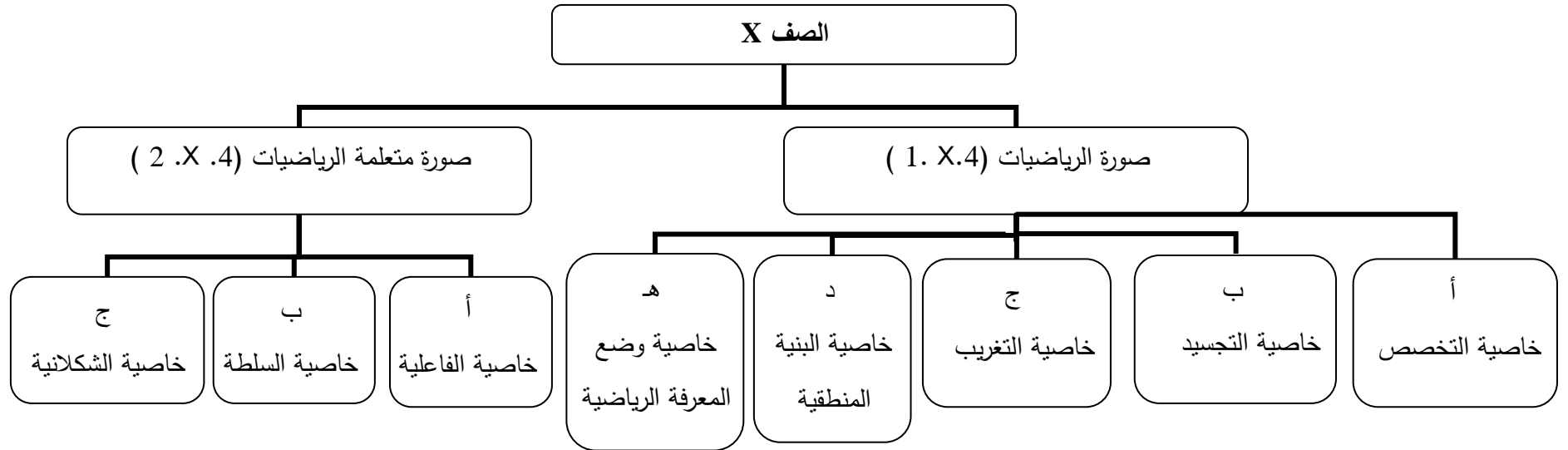
يُمكن القول بشكل عام أنّ نتائج الدراسة تُظهر الرياضيات على أنها مجردة وشكلية ورمزية وأكيدة، وتقع في عالم ذاتي مستقل له كائناته الرياضية الخاصة به نظراً لسيطرة الكائنات

⁴ على الرغم من أهمية وجود الجداول التفصيلية لعملية التحليل في فصل النتائج إلا أنها موجودة في الملاحق (1 - 4) وذلك لأنّ كثرتها قد تسبب الإرباك للقارئة في حال تم إدراجها هنا.

الرياضية التي تقوم بالأفعال الرياضية. نجد هذه الطبيعة للرياضيات في جميع الصفوف التي قُمتُ بتحليلها ولكنها تتباين من صف لآخر.

أما النتائج المتعلقة بطبيعة متعلمة الرياضيات فقد تراوحت ما بين إعطاء المتعلمة الدور الأساسي في بناء الحقائق الرياضية لاسيما في الصف الرابع، إلا أنّ هذا الدور كان يميل إلى تنفيذ الأوامر (Scribbler) أكثر منه للتفكير، أو جعل الدور الأساسي للكتاب كما في الصفوف الثلاثة الأخرى، وفيها يطلب من المتعلمة القيام بأفعال تميل إلى التفكير، الأمر الذي يبدو في ظاهره متناقضاً لكون المتعلمة مجرد متلقية للأوامر إلا أنّ ما يُخفف هذا التناقض كون الأفعال التي تميل إلى التفكير كانت في الأغلب تُردّ ضمن الأنشطة والتمارين المحلولة أي أثناء شرح الحقائق الرياضية، أو بعد تتبع مجموعة من الخطوات والأمر في حقيقته لا يتعدى مجرد التأمل والملاحظة. كما نجد أنّ هنالك مزج ما بين أن يميل دور المتعلمة إلى مجرد تنفيذ الأوامر تارة وإلى التفكير تارة أخرى في الصف الواحد.

أعطيت المتعلمة السلطة الأساسية في الصف الرابع ولكن هذه السلطة تتراجع تدريجياً مع تقدّم الصف وتُصبح هذه السلطة للكتاب. ولم تكن هناك علاقة بيداغوجية ما بين المؤلفّة والمتعلمة في الصف الرابع بعكس الصفوف الثلاثة الأخرى. أيضاً تم استخدام صيغة المبني للمجهول في جميع الصفوف إلا أنّها استُخدمت بدرجة كبيرة جداً في الصفين السابع والعاشر. وبالنسبة لطابع النص فقد كان متخصصاً في جميع الصفوف نظراً لاستخدام المفردات والرموز الرياضية بكثرة.



شكل (4 - 1) مخطط توضيحي لسير الفصل

حيث تأخذ X قيم (4 ، 7 ، 10 ، 12) بحسب اسم الصف المُحلل

فيما يلي استعراض للنتائج الخاصة بكل سؤال من أسئلة الدراسة.

نتائج السؤال الأول: ما هي صورة الرياضيات التي يُمثلها موضوع الهندسة في كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية؟

تمت الإجابة على هذا السؤال من خلال خمسة من خصائص الخطاب التي تضمنها إطار التحليل المُستخدم (Tang, Morgan, Sfard, 2012)، وهي: التخصص والتجسيد والتغريب والبنية المنطقية ووضع المعرفة الرياضية. أوضح في الجدول (4 - 1) الخصائص الخمسة ومؤشرات كل منها في النص الرياضي.

جدول (4 - 1): خصائص الخطاب التي تُمثل صورة الرياضيات

مؤشرات في النص الرياضي	خصائص الخطاب
<ul style="list-style-type: none"> - المفردات المستخدمة في النص الرياضي - التعبيرات العرفية/ الاصطلاحية - الرموز الرياضية 	التخصص
<ul style="list-style-type: none"> - النقل للاسمية - أسماء متخصصة تغلف العمليات - العمليات العلائقية والمادية والذهنية 	التجسيد (objectification)
<ul style="list-style-type: none"> - وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية - إخفاء الفاعلية من خلال: <ul style="list-style-type: none"> • صيغة المبني للمعلوم الفاعل كائن رياضي • صيغة المبني للمجهول • النقل للاسمية 	التغريب (alienation)
<ul style="list-style-type: none"> - استخدام أدوات الربط 	البنية المنطقية
<ul style="list-style-type: none"> - صيغ البدل/الجمل الشرطية - أنواع العمليات الذهنية/ اللفظية - توفر الخيارات أو انعدامها - طبيعة اللغة المستخدمة وهل تكتشف الرياضيات أم تُخترع 	اوضاع المعرفة الرياضية

4.4.1: نتائج صورة الرياضيات في وحدة الهندسة للصف الرابع:

وصف مُختصر لوحدة الهندسة في الصف الرابع:

تأتي وحدة الهندسة المُحللة في الجزء الأول من كتاب الرياضيات للصف الرابع الأساسي الفلسطيني المتضمن لخمس وحدات هي الأخيرة فيهنّ. تحتل هذه الوحدة حوالي 18% من صفحات الكتاب (انظر/ي جدول (3 - 1)) ، و تتكون من ستة دروس هي على الترتيب: مراجعة، وقياس الزوايا، ورسم الزوايا، والمستقيمات المُتعامدة، والمستقيمات المتوازية، ومسائل وأنشطة. قُمتُ بتحليل جميع الدروس باستثناء المراجعة والمسائل والأنشطة نظراً لتركيزي على كيفية عرض الحقائق والمعارف الرياضية.

نتائج التحليل لوحدة الهندسة في الصف الرابع:

أوضح في جدول (4 - 2) النتائج العامة لصورة الرياضيات في وحدة الهندسة في الصف الرابع. وأوضح في الملحق رقم (1) نتائج تحليل صورة الرياضيات في كل درس من دروس وحدة الهندسة في الصف الرابع ونتائج الوحدة ككل. فيما يأتي نتائج كل خاصية من الخصائص الخمسة المؤدية لصورة الرياضيات.

جدول (4 - 2) النتائج العامة لصورة الرياضيات في وحدة الهندسة للصف الرابع

نتائج التحليل	خصائص الخطاب	صورة الرياضيات
يتم استخدام لغة رياضية متخصصة بدرجة كبيرة وهذا ما ظهر على مستوى المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية والتعبيرات العرفية الاصطلاحية وأخيراً الرموز الرياضية	التخصص	
<ul style="list-style-type: none"> - يتم الحديث عن الكائنات الرياضية من خلال استخدام الاسمية والأسماء المتخصصة التي تغلف العمليات والعمليات العلائقية - يتم استخدام العمليات المادية التي تقوم بها الطالبة المتعلمة - يتم استخدام العمليات الذهنية - التركيز الأكبر على العمليات المادية 	التجسيد (objectification)	
<ul style="list-style-type: none"> - يتم استخدام الفاعلين البشر بدرجة كبيرة وذلك من خلال ضمير المتكلم انا بينما ضمير المتكلم نحن فقد ورد مرة واحدة وضمائر المخاطب وردت مرتان - تم إخفاء الفاعلية من خلال استخدام: أ. صيغة المبني للمعلوم (الفاعل كائن رياضي) بدرجة كبيرة ب. صيغة المبني للمجهول بقلة ج. النقل إلى الاسمية 	التغريب (alienation)	
الواو بدرجة كبيرة يليها كما وبعدها ثم والفاء وحتى يليها إذا الشرطية ومن ثم حرف العطف أو ولا النافية	البنية المنطقية	
<ul style="list-style-type: none"> - يتم استخدام كل من صيغ البذل والجمل الشرطية مرة واحدة - يتم تقديم الحقائق الرياضية بشكل جاهز فيما عدا قياس الزاوية المستقيمة ومجموع زوايا المثلث اللذين يتم استنتاجهما من خلال الأنشطة - اللغة المستخدمة حاسمة وأكيدة - يتم استخدام العمليات الذهنية / اللفظية بدرجة كبيرة 	حالة المعرفة الرياضية	

أ. خاصية التخصص:

قُمت بالنظر إلى ثلاثة مؤشرات في النص الرياضي - وفقاً لإطار التحليل المُستخدم - للتعرف على صورة الرياضيات من خلال خاصية التخصص، وهي: المفردات المُستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية، والتعبيرات العرفية/ الاصطلاحية، الرموز الرياضية.

فيما يلي نتائج خاصية التخصص لوحدة الهندسة في الصف الرابع:

بشكل عام، يتضح من جدول (4 - 2) وملحق رقم (1) أنّ وحدة الهندسة في الصف الرابع جاءت على درجة كبيرة من التخصص، حيث تم استخدام كل من المفردات المُستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية والتعبيرات العرفية الاصطلاحية والرموز الرياضية بدرجة كبيرة. فيما يلي أمثلة على كل من المؤشرات الثلاثة السابقة من الوحدة.

- المفردات المُستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية:

من الأمثلة على المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية في وحدة الهندسة للصف الرابع:

الزوايا التي تكررت بدرجة كبيرة والنقطة والشعاع والمستقيم والتقاطع... الخ.

- التعبيرات العرفية الاصطلاحية:

من الأمثلة على التعبيرات العرفية الاصطلاحية في الوحدة:

قياس الزاوية القائمة ومركز المنقطة والزاوية المستقيمة وأحد ضلعي الزاوية القائمة وتدرج الصفر الداخلي وزاوية حادة وخطوط متوازية وخطين متعامدين... الخ.

- الرموز الرياضية:

استُخدمت الرموز الرياضية في وحدة الهندسة لأغراض متعددة ولتسهيل قراءتها فقد قُمتُ بتقسيمها حسب الغرض من استخدامها كمايلي:

- للتعبير عن أسماء المستقيمات والأشعة:

الشعاع ب ج ، س ص أحد ضلعي الزاوية، المستقيمين المتقاطعين س ص، ع ن

- للتعبير عن أسماء الزوايا:

> أ ب ج ، > أ ، > م ج، الزاوية ب م د، الزاوية س...الخ.

- للتعبير عن أسماء النقاط ورؤوس الزوايا:

أ، م، هـ، النقطة ج...الخ.

- للتعبير عن أسماء الأشكال الهندسية:

المثلث أ ب ج، المثلث س ص ع، المثلث د هـ و...الخ.

- للتعبير عن قياس الزوايا:

قياس > أ م ب = 30 درجة (30°)، قياس > س ص ع = 60° ، 90° ، 125° ، 64° ، 35° ، 180°...الخ.

- للتعبير عن التوازي والتعامد:

بأ ∥ جأ ، أب يوازي جد ، ب أ // جد...الخ.

ب. خاصية التجسيد:

فُت بالنظر إلى خمسة مؤشرات في النص الرياضي - وفقاً لإطار التحليل المُستخدم - للتعرف على صورة الرياضيات من خلال خاصية التجسيد، وهي: النقل إلى الاسمية، والأسماء المتخصصة التي تغلف العمليات، والعمليات العلائقية والمادية والذهنية.

فيما يلي نتائج خاصية التجسيد لوحدة الهندسة في الصف الرابع:

بشكل عام، يتضح من جدول (4-2) وملحق رقم (1) أنّ وحدة الهندسة في الصف الرابع عملت على تجسيد الرياضيات، وكأنها عالم له كائناته الخاصة به، وذلك من خلال استخدام النقل للاسمية والأسماء المتخصصة التي تغلف العمليات والعمليات العلائقية، ولكنها في نفس الوقت أكثر من استخدام العمليات المادية على حساب العمليات الذهنية. فيما يلي أمثلة على كل من المؤشرات الخمسة لخاصية التجسيد.

- النقل إلى الاسمية: من الأمثلة على استخدام النقل إلى الاسمية استخدام كلمات مثل:

المرسومة - استعمال - ملاصقاً - استخدام - مجموع (7 مرات) - المرسوم - الواقعة

- أسماء متخصصة تغلف العمليات: من الأمثلة على استخدامها:

قياس (16 مرة) - تقاطع (3 مرات) - التقدير (مرتان) - متعامدة - متقاطعان - متعامدين (مرتان) - متقاطعين (مرتان) - متوازيين (3 مرات) - متوازية

- عمليات علائقية: من الأمثلة على استخدامها في الوحدة مايلي:

الزاوية التي ضلعاها على مستقيم واحد تُسمى زاوية مستقيمة

قياس الزاوية القائمة = 90°

قياس الزاوية المستقيمة يساوي مجموع زاويتين قائمتين أو 180°

مجموع قياس زوايا المثلث = 180°

- العمليات المادية والعمليات الذهنية:

تم استخدام العمليات المادية بدرجة أكبر من استخدام العمليات الذهنية. من أمثلة العمليات المادية المُستخدَمة في هذه الوحدة: أرسم (14 مرة)، وأستخدم (8 مرات)، وأثبت وأمد وأدور ... الخ. أما أمثلة العمليات الذهنية المُستخدمة في الوحدة: ألاحظ (7 مرات)، أجد (6 مرات)، أستنتج (3 مرات)، أفكر، أوضح، تحققت.

ج. خاصية التغريب:

فُت بالنظر إلى مؤشرين رئيسيين في النص الرياضي - وفقاً لإطار التحليل المُستخدم - للتعرف على صورة الرياضيات من خلال خاصية التغريب، وهما:

- وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية: من خلال استخدام ضمائر المتكلم (أنا ونحن) وضمائر المخاطب.

- إخفاء الفاعلية: من خلال استخدام صيغة المبني للمعلوم (الفاعل كائن رياضي) و صيغة المبني للمجهول والنقل إلى الاسمية.

فيما يلي نتائج خاصية التغريب في وحدة الهندسة في الصف الرابع:

بشكل عام وجدت أنّ الوحدة جمعت ما بين إظهار الفاعلين وإخفاءهم في ذات الوقت حيث كُنَّ استخدام كل من ضمائر المتكلم والمخاطب الأمر الذي يُظهر أنّ هناك فاعلين بشر في العملية الرياضية، في نفس الوقت كان هناك استخدام كبير لكل من صيغة المبني للمعلوم (الفاعل كائن رياضي) وصيغة المبني للمعلوم (بِقَلَّة) والنقل إلى الاسمية. من

الجدير بالذكر القول بأن وجود الفاعلين البشر كان يختفي في التعميمات والتعريفات

الرياضية ويظهر بدلاً منه صيغة المبني للمعلوم الفاعل كائن رياضي.

فيما يلي أمثلة على مؤشري خاصية التغير:

- وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية:

الفاعل أنا: أرسم (14 مرة) ، أستخدم (8 مرات) ، ألاحظ (7 مرات) ، أجد (6 مرات) ... الخ.

الفاعل نحن: نمد

الفاعل أنت: تحققت، مُد

- إخفاء الفاعلية:

1. صيغة المبني للمعلوم (الفاعل كائن رياضي):

يتقاطعان (الفاعل: المستقيمان أ ب، ج د) - يكونان (الفاعل: المستقيمين المتقاطعين) (3 مرات) - يعامد (

الفاعل: المستقيم أ ب) - تقاطع (الفاعل: مستقيمان) - ينطبق (الفاعل: أحد ضلعي الزاوية القائم (مرتان) /

رأس الزاوية القائمة/ المستقيم) (4 مرات) - تنطبق (الفاعل: قطعة مستقيمة ج د) - يمر (الفاعل: مستقيم

عمودي على المستقيم س ص/ المستقيم أ ب / المستقيم ج د) (3 مرات)

2. صيغة المبني للمجهول:

تسمى (مرتان) - يُقال

3. النقل إلى الإسمية:

المرسومة - مجموع (7 مرات) - المرسوم - الواقعة - قياس (16 مرة) - تقاطع (3 مرات) - التقدير

(مرتان) - متعامدة - متقاطعان - متوازية - متقاطعين (مرتان) - متوازيين (3 مرات) - متعامدين (مرتان)

د. خاصية البنية المنطقية:

تظهر خاصية البنية المنطقية من خلال استخدام أدوات الربط المختلفة. تم استخدام عدد

من أدوات الربط المختلفة في هذه الوحدة كان من أبرزها استخدام حرف العطف الواو، كذلك تم

استخدام حرف العطف أو، وإذا الشرطية و لا النَّافِيَّة، وغيرها من أدوات الربط التي يمكن الاطلاع عليها في الملحق رقم (1).

هـ. خاصية وضع المعرفة الرياضية:

فُت بالنظر إلى خمسة مؤشرات في النص الرياضي - وفقاً لإطار التحليل المُستخدم - للتعرف على صورة الرياضيات من خلال خاصية وضع المعرفة الرياضية، وهي: صيغ البديل، والجمل الشرطية، وأنواع العمليات الذهنية/ اللفظية، الخيارات المتوفرة، واللغة المستخدمة فيما يلي نتائج خاصية وضع المعرفة الرياضية في وحدة الهندسة في الصف الرابع:

بشكل عام، يتضح من جدول (4-2) وملحق رقم (1) أنّ وحدة الهندسة في الصف الرابع أكثر من استخدام العمليات الذهنية/ اللفظية واللغة الحاسمة الأكيدة. تم تقديم الحقائق الرياضية بشكل جاهز باستثناء استنتاج أنّ الزاوية المستقيمة تساوي مجموع زاويتين قائمتين وأنّ مجموع زوايا المثلث = 180° . في حين تمّ استخدام كل من صيغ البديل والجمل الشرطية بشكل قليل. فيما يلي أمثلة على كل من المؤشرات الخمسة لخاصية وضع المعرفة الرياضية.

- صيغ البديل: وردت في وحدة الهندسة مرة واحدة في المثال الآتي:

يمكنني باستخدام المنقلة إيجاد قياس أي زاوية بالخطوات الآتية

- الجمل الشرطية: وردت في وحدة الهندسة مرة واحدة في المثال الآتي:

إذا تقاطع مستقيمان وكانت إحدى زوايا التقاطع قائمة كانت الزوايا الثلاث الأخرى قوائم وكان المستقيمان متعامدين

- أنواع العمليات الذهنية/ اللفظية: من الأمثلة على استخدامها في الوحدة:
 ألاحظ (7 مرات) - أجد (6 مرات) - أتحقق (4 مرات) - أستنتج (3 مرات) - أسمى (مرتان) - أقدّر -
 أوضح
 - الخيارات المتوفرة: من الأمثلة على استخدامها في الوحدة:

كم حلاً للمسألة؟

أجد بطريقتين قياس $> ب ج د$

أوضح أن $ب أ \perp ج أ$ بطريقتين

- اللغة المستخدمة:

الخطان المستقيمان اللذان لا يتقاطعان هما خطان متوازيان

ارسم مستقيماً ج د ينطبق على الضلع الأول للزاوية القائمة في المثلث فيكون هو المستقيم المطلوب

أقرأ العدد الواقع عند تقاطع الشعاع ... فيكون قياس $> أ ب ج = 50$ درجة

أتحقق أنّ كل زاوية فيما يأتي قائمة

أرسم الشعاع ب ج فتكون الزاوية أ ب ج هي الزاوية المطلوبة

ملخص لنتائج صورة الرياضيات في الصف الرابع والذي يُمثل المرحلة الأساسية الدنيا

يتضح أنّ الرياضيات في الصف الرابع تتميز بكونها متخصصة بدرجة كبيرة ، كما أنه تم تجسيدها على أنها عالم له كائناته الرياضية ذات البنية المنطقية، كما أنّ الحقائق الرياضية فيها أكيدة لا تقبل الشك، بحيث يتم التوصل إلى هذه الحقائق الرياضية من خلال العمليات المادية، الأمر الذي لا يجعل الرياضيات غريبة للمتعلمات.

4.7.1: نتائج صورة الرياضيات في وحدة الهندسة للصف السابع:

وصف مُختصر لوحدة الهندسة في الصف السابع:

تأتي وحدة الهندسة المُحللة في الجزء الثاني من كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي الفلسطيني المتضمن لأربع وحدات هي الأولى فيهنّ. تحتل هذه الوحدة حوالي 38.6% من صفحات الكتاب (انظر/ي جدول (3 - 1))، و تتكون من تسعة دروس هي على الترتيب: مفاهيم أولية في الهندسة، والمستوى، و العلاقة بين المستقيمات في المستوى، الزوايا وقياسها، والزوايا الناتجة من تقاطع مستقيمات في المستوى، والمثلث، وتطابق المثلثات، وتشابه المثلثات، ونظرية فيثاغورس. فُمت بتحليل الدروس الستة الأولى نظراً لطول هذه الوحدة وزخمها، ولأن هدفها استكشافي وليس للتعميم.

نتائج التحليل لوحدة الهندسة في الصف السابع:

أُوضح في جدول (4 - 3) النتائج العامة لصورة الرياضيات في وحدة الهندسة في الصف السابع. أُوضح في الملحق رقم (2) نتائج تحليل صورة الرياضيات في كل من الدروس الستة من وحدة الهندسة في الصف السابع ونتائج الوحدة ككل. فيما يلي نتائج كل خاصية من الخصائص الخمسة المؤدية لصورة الرياضيات.

جدول (4 - 3) النتائج العامة لصورة الرياضيات في وحدة الهندسة للصف السابع

نتائج التحليل	خصائص الخطاب	صورة الرياضيات
يتم استخدام لغة رياضية متخصصة بدرجة كبيرة جداً وهذا ما ظهر على مستوى المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية والتعبيرات العرفية الاصطلاحية وأخيراً الرموز الرياضية	التخصص	
<ul style="list-style-type: none"> - يتم الحديث عن الكائنات الرياضية من خلال استخدام الاسمية والأسماء المتخصصة التي تغلف العمليات والعمليات العلائقية بدرجة كبيرة جداً - يتم استخدام العمليات المادية التي تقوم بها الطالبة المتعلمة بدرجة كبيرة - يتم استخدام العمليات الذهنية بدرجة أقل بكثير من العمليات المادية 	التجسيد (objectification)	
<ul style="list-style-type: none"> - يتم استخدام الفاعلين البشر بكثرة وذلك من خلال الضمائر ولكن وردت ضمائر المخاطب بشكل أكبر من ضمائر المتكلم (أنا ونحن) - تم إخفاء الفاعلية من خلال استخدام: أ. صيغة المبني للمعلوم (الفاعل كائن رياضي) بشكل كبير جداً ب. صيغة المبني للمجهول بشكل كبير ج. النقل للاسمية بشكل كبير 	التغريب (alienation)	
الواو بكثرة يليه حرف الفاء يليه كما بعدها لا النافية، غير ، أي، أو، إذا الشرطية	البنية المنطقية	
<ul style="list-style-type: none"> - يتم استخدام كل من صيغ البدل والجمل الشرطية بكثرة - يتم تقديم الحقائق الرياضية بشكل جاهز - الخيارات متاحة - اللغة المستخدمة حاسمة وأكيدة لا سيما في التعميمات - يتم استخدام العمليات الذهنية / اللفظية بدرجة كبيرة جدا 	حالة المعرفة الرياضية	

أ. خاصية التخصص:

قُمت بالنظر إلى مؤشرات خاصية التخصص الثلاثة في النص الرياضي - وفقاً لإطار التحليل المُستخدم - وهي: المفردات المُستخدمة وفقاً للتعبيرات الرياضية، والتعبيرات العرفية الاصطلاحية، والرموز الرياضية.

فيما يلي نتائج خاصية التخصص لوحدة الهندسة في الصف السابع:

بشكل عام، يتضح من جدول (4 - 3) وملحق رقم (2) أنّ وحدة الهندسة في الصف السابع جاءت على درجة كبيرة جداً من التخصص حيث تم استخدام كل من المفردات المُستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية والتعبيرات العرفية الاصطلاحية والرموز الرياضية بدرجة كبيرة جداً. فيما يلي أمثلة على كل من المؤشرات الثلاثة السابقة من الوحدة.

- المفردات المُستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية:

من الأمثلة على المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية في وحدة الهندسة للصف

السابع:

نقاط (13 مرة) - أزواج (5 مرات) - مستويات - سطوح مستوية (5 مرات) - سطح - استقامة واحدة - المستقيمات (6 مرات) - كرة - شارع مستقيم - البعد (3 مرات) - قطعتين غير متداخلتين - متساوية في الطول - اليمين - الأعلى - المستطيل - المربع - قياس (37 مرة) - منتصف - تقدير (5 مرات) - الرأس (4 مرات) - الخطين (6 مرات) - مجموع (مرتان) - رؤوس (3 مرات) - أضلاع (7 مرات) - أكبر (مرتان)

- التعبيرات العرفية الاصطلاحية:

من الأمثلة على التعبيرات العرفية الاصطلاحية في وحدة الهندسة للصف السابع:

- نقاط مستقيمة (6 مرات) - نقاط غير مستقيمة (مرتان) - نقاط مستوية (مرتان) - نقاط غير مستوية - مستويات - مستقيمين متوازيين (3 مرات) - مستقيمان متوازيان (4 مرات) - مستقيمين متقاطعين (3 مرات) - مستقيمتان متوازيتان (مرتان) - مستقيمتان غير متوازيتان (مرتان) - أضلاع متوازية - مستقيمتان متقاطعتان (مرتان) - ضلعان متقابلان متوازيان - رأس الزاوية (4 مرات)

- الرموز الرياضية:

استخدمت الرموز الرياضية في وحدة الهندسة لأغراض متعددة هي على النحو الآتي:

• للتعبير عن أسماء الزوايا:

$1 > 16$ مرة / $2 > 19$ مرة / $3 > 13$ مرة / $ج ب أ >$ مرتان / $أ م ب >$ مرتان / $ب م د$

• للتعبير عن أسماء النقاط:

النقطة أ (8 مرات) - النقطة ب (8 مرات) - أ (4 مرات) - ب (5 مرات) - هـ (مرتان)

• للتعبير عن أسماء القطع المستقيمة والمستقيمتان والأشعة:

ب أ (مرتان) / أب (مرتان) / ب أ / أ ج (مرتان) / ن و / القاطع ب ج / ل 3 (مرتان)

• للتعبير عن قياس الزوايا:

90° (10 مرات) / 180° (20 مرة) / 30° (6 مرات) / 150° / 220° / 45° (4 مرات) / (3 س) °

• للتعبير عن التوازي والتعامد:

د 1 // قاعدة المثلث هـ و - هـ أ // ب ج - أ ب // ج د - م 1 // م 2 (مرتان) - ل 1 \perp ل 2
- أ د \perp و ج - س ل \perp ص د

• للتعبير عن أسماء الأشكال الهندسية:

أ ب ج د مستطيل - الشكل س ص ع ل - المثلث س ص ع - المثلث أ ب ج - المثلث ل م ن

- للتعبير عن الطول:

طول أ ب = 10 سم / طول ب ج = 14 سم / وحدة واحدة

- للتعبير عن رموز مُعينة:

إشارة النقطة (x) / وحدة قياس الزاوية الدرجة (°) / النسبة 5: 3: 2 / رمز المثلث Δ

ب. خاصية التجسيد:

قُمت بالنظر إلى مؤشرات خاصية التجسيد الخمسة في النص الرياضي - وفقاً لإطار التحليل المُستخدم - وهي: النقل إلى الاسمية، والأسماء المتخصصة التي تغلف العمليات، والعمليات العلائقية والمادية والذهنية.

فيما يلي نتائج خاصية التجسيد لوحدة الهندسة في الصف السابع:

بشكل عام، يتضح من جدول (4-3) وملحق رقم (2) أنّ وحدة الهندسة في الصف السابع عملت على تجسيد الرياضيات بدرجة كبيرة جداً وتفوق ما جاءت به نتائج خاصية التجسيد في وحدة الهندسة في الصف الرابع، وذلك من خلال استخدام النقل للاسمية والأسماء المتخصصة التي تغلف العمليات والعمليات العلائقية، ولكنها في نفس الوقت أكثر من استخدام العمليات المادية على حساب العمليات الذهنية. فيما يلي أمثلة على كل من المؤشرات الخمسة لخاصية التجسيد.

- النقل إلى الاسمية:

من الأمثلة على استخدام النقل إلى الاسمية استخدام كلمات مثل:

مجموعة (4 مرات) - واقعة (4 مرات) - اتحاد - مجموع (25 مرة) - امتداد (مرتان) -
تقدير (5 مرات).

- أسماء متخصصة تغلف العمليات: من الأمثلة على استخدامها في الوحدة ما يلي:

متوازيين (4 مرات) - متقاطعين (3 مرات) - متوازية (6 مرات) - متقاطعة (مرتان) - متقابلان - متوازيان -
مكاملة - قياس (69 مرة) - متقابلتان - متكاملتان (مرتان) - قياسات (13 مرة)

- عمليات علائقية: من الأمثلة على استخدامها في الوحدة ما يلي:

المستقيمات غير المتوازية: هي المستقيمات التي تلتقي عند مدها
الزاوية الحادة ويكون قياسها بين صفر و 90°
الزاوية القائمة ويكون قياسها 90°
مجموع قياسي زاويتين قائمتين يساوي قياس زاوية مستقيمة
الزاويتان المتكاملتان هما كل زاويتين يكون مجموع قياسهما يساوي 180°
مجموع قياس $1 >$ و $2 > = 90^\circ$

- العمليات المادية والعمليات الذهنية: تم استخدام العمليات المادية بدرجة أكبر من استخدام

العمليات الذهنية. من أمثلة العمليات المادية المستخدمة في هذه الوحدة:

أسمي (9 مرات) - سمّ (9 مرات) - نُسمي (8 مرات) - لو حاولت (4 مرات) - أضع (3 مرات) - نرّمز (3
مرات) - لو قُمت (3 مرات) - علمت (3 مرات) - أجب (3 مرات) - استخدم (مرتان)

ومن أمثلة العمليات الذهنية المستخدمة في الوحدة:

لاحظ (13 مرة) - أجد (6 مرات) - فُكر (3 مرات) - جِدْ (3 مرات) - نلاحظ (مرتان) - أوضح (مرتان) -
ستجد (مرتان) - أوجد (مرتان) - ألاحظ - نستنتج - أميز - أفرن - أستنتج - أبين - أفكر

ج. خاصية التغريب:

فُت بالنظر إلى مؤشري خاصية التغريب في النص الرياضي - وفقاً لإطار التحليل المستخدم - وهما: وهما وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية وإخفاء الفاعلية.

فيما يلي نتائج خاصية التغريب لوحدة الهندسة في الصف السابع:

بشكل عام وجدت أنّ الوحدة جمعت ما بين إظهار الفاعلين وإخفاءهم في ذات الوقت حيث كثر استخدام كل من ضمائر المتكلم والمخاطب التي تظهر الفاعلين البشر في العمليات الرياضية، وقد وردت الأخيرة بشكل أكبر من سابقتها. في المقابل كان هنالك استخدام كبير جداً لإخفاء الفاعلية بمؤشراته الثلاثة: صيغة المبني للمعلوم (الفاعل كائن رياضي) وصيغة المبني للمعلوم والنقل إلى الاسمية. من الجدير بالذكر القول بأن وجود الفاعلين البشر كان يختفي في التعميمات والتعريفات الرياضية ويظهر بدلاً منه صيغة المبني للمعلوم الفاعل كائن رياضي.

فيما يلي أمثلة على مؤشري خاصية التغريب:

- وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية:

الفاعل أنا (42 مرة) مثل: أسمى (9 مرات) - أجد (6 مرات) - أضع (3 مرات) - أجيّب (مرتان) - أوضّح (مرتان) - أرسم (مرتان) - أكوّنّها - أنقل - أفكر - أعطي - أُميّز
الفاعل نحن (29 مرة): نسمى (8 مرات) - نقول (3 مرات) - نرّمز (3 مرات) - نستطيع (3 مرات) - سننتعرف - نلاحظ (مرتان) - يقودنا - نضع - نستكشف - نخرج - وصفنا
الفاعل أنت (77 مرة): لاحظ (13 مرة) - سمّ (9 مرات) - لو حاولت (4 مرات) - لو قُمت (3 مرات) - جِدّ (3 مرات) - علمت (3 مرات) - فكّر (3 مرات) - أجب (3 مرات) - استخدم (مرتان)

- إخفاء الفاعلية:

1. صيغة المبني للمعلوم (الفاعل كائن رياضي):

تُمثل (الفاعل: النقطة (مرتان) / الحروف / قطعة مستقيمة/ زاوية مستقيمة / الزاوية س (مرتان)/ الزاوية) (8 مرات) - تقع (الفاعل: نقاط أخرى/ النقاط (مرتين)/ مجموعة النقاط/ نقاط المستقيم / إحدى الزاويتين (مرتان)/ مجموعة من الزوايا الأخرى) (8 مرات) - تقاطع (الفاعل: مستقيمان) (5 مرات) - قطع (الفاعل: المستقيم ل3/ قاطع (6 مرات)) (7 مرات) - يُعامد (الفاعل: ل1)

2. صيغة المبني للمجهول:

يُسمى (14 مرة) - تُسمى (9 مرات) - يُرمز (6 مرات) - تُقرأ (3 مرات) - يُقرأ (مرتان) - تُوصف - أضيف - نُكرت - تُقسم - تُسمت

3. النقل للإسمية:

متوازيين (4 مرات) - متقاطعين (3 مرات) - متوازية (6 مرات) - متقاطعة (مرتان) - متقابلان - متوازيان - مكملة - قياس (69 مرة) - متقابلتان - متكاملتان (مرتان) - قياسات (13 مرات) - متقابلة (مرتان) - قياسهما (3 مرات) - التقاطع (5 مرات) - متناظرتين (6 مرات) - متحالفتين (8 مرات)

د. خاصية البنية المنطقية:

تظهر خاصية البنية المنطقية من خلال استخدام أدوات الربط المختلفة. تم استخدام عدد من أدوات الربط المختلفة في هذه الوحدة كان من أبرزها استخدام حرف العطف الواو بكثرة، كذلك تم استخدام حرف الفاء، يليه كما و لا النافية، وغيرها من أدوات الربط التي يمكن الاطلاع عليها في الملحق رقم (2).

هـ. خاصية وضع المعرفة الرياضية:

قُمت بالنظر إلى مؤشرات خاصية وضع المعرفة الرياضية الخمسة في النص الرياضي - وفقاً لإطار التحليل المُستخدم- وهي: صيغ البديل، و الجمل الشرطية، وأنواع العمليات الذهنية/ اللفظية، والخيارات المتوفرة، واللغة المستخدمة.

فيما يلي نتائج خاصية وضع المعرفة الرياضية في وحدة الهندسة في الصف السابع:

بشكل عام، يتضح من جدول (4- 3) وملحق رقم (2) أنّ وحدة الهندسة في الصف السابع أكثر من استخدام العمليات الذهنية/ اللفظية بدرجة كبيرة جداً، واللغة الحاسمة الأكيدة. تم تقديم الحقائق الرياضية بشكل جاهز، وتم استخدام كل من صيغ البديل والجمل الشرطية بدرجة كبيرة. فيما يلي أمثلة على كل من المؤشرات الخمسة لخاصية وضع المعرفة الرياضية.

- صيغ البديل: وردت بدرجة كبيرة خلال الوحدة ومن الأمثلة عليها:

ويمكن أن يُسمى المثلث برؤوسه ويُرمز له بالرمز Δ تسهيلاً

ويمكن التعميم بأن لكل مثلث يوجد ست زوايا خارجية

يمكن القول أنّ: قياس الزاوية الخارجية في المثلث تساوي مجموع قياس الزاويتين الداخليتين غير المجاورة لها إذا كانت قياسات زوايا مثلث هي 80° ، 70° ، 30° ، يمكن أن يكون قياس إحدى الزوايا الخارجية لهذا المثلث 90°

- الجمل الشرطية: وردت بدرجة كبيرة خلال الوحدة ومن الأمثلة عليها:

أن المستقيم يقع على المستوى إذا وقعت نقاط المستقيم جميعها على ذلك المستوى

في الشكل (1) خطان مستقيمان لو حاولت مدهما على استقامتهما من الجهتين فُلم يلتقيا

أما في الشكل (2) فلو قُمت بمد المستقيمين فإنهما سيلتقيان في نقطة واحدة

إذا تقاطع مستقيمان فإنهما يتقاطعان في نقطة واحدة فقط

إذا قطع قاطع خطين متوازيين في مستوى، فإن كل زاويتين متبادلتين متساويتان

- أنواع العمليات الذهنية/ اللفظية: وردت بشكل كبير جداً خلال الوحدة، ومن الأمثلة على ذلك:

لاحظ (13 مرة) - أسمى (9 مرات) - سمّ (9 مرات) - تُسمي (8 مرات) - أجد (6 مرات) - فكّر (3 مرات) - جُدّ (3 مرات) - نلاحظ (مرتان) - أوضح (مرتان) - ستجد (مرتان) - أميز - أقارن - أستنتج - نجد - فسّر - حدد - قَدّر

- الخيارات المتوفرة: وردت في أربع مواضع خلال الوحدة وهي:

كم قطعة مستقيمة في الشكل الآتي؟
أُسمى عدد القطع المستقيمة التي يمكن أن أكوّنها من النقاط الأربع الأساسية
كم قطعة مستقيمة يمكن أن يتكون من توصيل هذه النقاط ببعضها؟
لو كان عدد النقاط المستقيمة 4؛ فكم قطعة مستقيمة يمكن رسمها بين هذه النقاط؟ (لاحظ أنّ هناك أكثر من حالة)

- اللغة المُستخدمة: تم استخدام لغة حاسمة أكيدة في عدة مواضع منها:

إذا تقاطع مستقيمان فإنهما يتقاطعان في نقطة واحدة فقط
المستقيمان المتوازيين هي المستقيمان التي لا تلتقي مهما امتدت
تُسمى مجموعة النقاط التي تقع في مستوى واحد مجموعة نقاط مستوية، أما مجموعة النقاط التي لا تقع في مستوى واحد فتسمى مجموعة نقاط غير مستوية
مستقيمان متوازيين وهي المستقيمان التي لا تلتقي مهما امتدت
... فهما متساويتان أي أنّ قياس $\angle 2 = 40^\circ$ - ... فهما زاويتان متساويتان؛ أي أنّ قياس $\angle 1 = 30^\circ$

ملخص لنتائج صورة الرياضيات في الصف السابع

يتضح أن الرياضيات في الصف السابع تتميز بكونها متخصصة بدرجة كبيرة جداً، كما أنه تم تجسيدها على أنها عالم له كائناته الرياضية ذات البنية المنطقية، كما أنّ الحقائق الرياضية فيها أكيدة لا تقبل الشك، بحيث يتم التوصل إلى هذه الحقائق الرياضية من خلال العمليات المادية، الأمر الذي لا يجعل الرياضيات غريبة للمتعلّمين. ولكن في نفس الوقت تم

استخدام صيغة المبني للمجهول والمبني للمعلوم الفاعل كائن رياضي بدرجة كبيرة جداً لا سيما في التعميمات الأمر الذي يغطي على كثرة استخدام العمليات المادية ووجود الفاعلين البشر مما يؤدي إلى إقصاء الرياضيات وجعلها غريبة نوعاً ما بالنسبة للمتعلّقات.

4. 10. 1: نتائج صورة الرياضيات في وحدة الهندسة للصف العاشر:

وصف مُختصر لوحدة الهندسة في الصف العاشر:

تأتي وحدة الهندسة الفراغية المُحللة في الجزء الثاني من كتاب الرياضيات للصف العاشر الأساسي الفلسطيني المتضمن لأربع وحدات هي الأخيرة فيهنّ. تحتل هذه الوحدة حوالي 27.4% من صفحات الكتاب (انظر/ي جدول (3 - 1))، و تتكون من سبعة دروس هي على الترتيب: مفاهيم ومسلمات في الهندسة الفراغية، وأوضاع المستقيمت والمستويات في الفراغ، وتوازي مستقيم ومستوى، وتقاطع مستوى مع مستويين متوازيين، وتعامد مستقيم مع مستوى، والإسقاط العمودي، والزوايا بين مستويين. قُمتُ بتحليل درسان فقط من هذه الوحدة، الأول: توازي مستقيم ومستوى (صفحة واحدة)، والثاني: تعامد مستقيم مع مستوى (5 صفحات).

نتائج التحليل لوحدة الهندسة الفراغية في الصف العاشر:

أُوضح في جدول (4 - 4) النتائج العامة لصورة الرياضيات في وحدة الهندسة الفراغية في الصف العاشر. أُوضح في الملحق رقم (3) نتائج تحليل صورة الرياضيات في كل درس من

جدول (4 - 4) النتائج العامة لصورة الرياضيات في وحدة الهندسة الفراغية للصف العاشر

نتائج التحليل	خصائص الخطاب	صورة الرياضيات
يتم استخدام لغة رياضية متخصصة بدرجة كبيرة وهذا ما ظهر على مستوى المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية والتعبيرات العرفية الاصطلاحية وأخيراً الرموز الرياضية	التخصص	
<ul style="list-style-type: none"> - يتم الحديث عن الكائنات الرياضية من خلال استخدام الاسمية والأسماء المتخصصة التي تغلف العمليات والعمليات العلائقية بدرجة كبيرة خلال الدرسين المحللين - يتم استخدام العمليات المادية التي تقوم بها الطالبة المتعلمة بقلّة - يتم استخدام العمليات الذهنية بشكل أكبر من العمليات المادية 	التجسيد (objectification)	
<ul style="list-style-type: none"> - يتم استخدام الفاعلين البشر فقط من خلال ضمير المتكلم نحن (بقلّة) وضمير المخاطب (بدرجة كبيرة) ولا يوجد أي استخدام لضمير المتكلم أنا - تم إخفاء الفاعلية من خلال استخدام: أ. صيغة المبني للمعلوم (الفاعل كائن رياضي) بدرجة كبيرة ب. صيغة المبني للمجهول بدرجة كبيرة ج. النقل للاسمية بدرجة كبيرة 	التغريب (alienation)	
الواو واذن بكثرة يليه فإن يليه حرف الفاء	البنية المنطقية	
<ul style="list-style-type: none"> - يتم استخدام صيغ البدل مرة واحدة والجمل الشرطية بدرجة كبيرة - يتم تقديم الحقائق الرياضية بشكل جاهز - الخيارات متاحة - اللغة المستخدمة حاسمة وأكيدة لا سيما في التعميمات - يتم استخدام العمليات الذهنية / اللفظية بدرجة كبيرة 	حالة المعرفة الرياضية	

درسي وحدة الهندسة الفراغية في الصف العاشر ونتائج الوحدة ككل. فيما يلي نتائج كل خاصية من الخصائص الخمسة المؤدية لصورة الرياضيات.

أ. خاصية التخصص:

بشكل عام، يتضح من جدول (4 - 9) وملحق رقم (3) أن وحدة الهندسة الفراغية في الصف العاشر جاءت على درجة كبيرة من التخصص حيث تم استخدام كل من المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية والتعبيرات العرفية الاصطلاحية والرموز الرياضية بدرجة كبيرة. فيما يلي أمثلة على كل من المؤشرات الثلاثة السابقة من الوحدة.

- المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية:

من الأمثلة على المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية في وحدة الهندسة الفراغية للصف العاشر:

مستقيم (11 مرة) - مستوى (12 مرة) - نقطة (4 مرات) - المستقيمت - المستويين (مرتان) - رؤوس - عمود - المستقيمان (مرتان)

- التعبيرات العرفية/ الاصطلاحية: من الأمثلة على استخدامها خلال الوحدة:

المستقيم العمودي - مستقيمين متقاطعين - المستقيمت العمودية - مربع طول أحد الأقطار - متساوي الأضلاع - قطران - مثلث قائم الزاوية - رؤوس مستطيل - متوازي الأضلاع

- الرموز الرياضية:

استخدمت الرموز الرياضية في وحدة الهندسة لأغراض متعددة هي على النحو الآتي:

• للتعبير عن أسماء المستقيمت والنقاط:

رأس أ / ن نقطة / أ ج ، ب د قطران / القطعة المستقيمة أ ب / نقطة / المستقيم $\overline{أب}$ / المستقيم $\overline{جد}$ /
 لَم (مرتان) // $\overline{أب}$ / $\overline{جد}$ / د ب أحد الأقطار

• للتعبير عن أسماء المستويات:

المستوى س (14 مرة) - المستوى ص (4 مرات)

• للتعبير عن أسماء الأشكال الهندسية:

أ ب ج د أ ب ج د متوازي مستطيلات / أ ب ج د سطح مستطيل / أ ب ج د مثلث قائم الزاوية في ب
 / قاعدة الهرم المثلث ب ج د / أ ب ج د هرم ثلاثي أ ب ج د متوازي أضلاع

• للتعبير عن التعامد والتوازي والتقاطع:

جد \perp أ ب (مرتان) / ن م \perp م ب (مرتان) / ن م \perp المستوى أ ب ج د (3مرات) $\overline{أب} // \overline{جد}$
 (مرتان) / $\overline{أب} //$ المستوى س (مرتان) / $ل \cap س = \{أ\}$

• للتعبير عن قياس الزوايا:

ق ($\angle د ب = 90^\circ$) / ق $\angle أ ب ج = ق \angle أ ب د = 90^\circ$ / ق $\angle ن م ب = 90^\circ$

• للاختصار:

∴ اختصار إن (17 مرة) / اختصار المثلث Δ ن أ ب (مرتان) / الانتماء \in : أ \in س / ب \in ص / د \in س / ب \in و / د \in و / س / عدم الانتماء \notin : النقطة ن \notin للمستوى أ ب ج د /
 الاحتواء \supseteq : ج د \supseteq في المستوى ب ج د

ب. خاصية التجسيد:

بشكل عام، يتضح من جدول (4-4) وملحق رقم (3) أنّ وحدة الهندسة الفراغية في

الصف العاشر عملت على تجسيد الرياضيات بدرجة كبيرة، وذلك من خلال استخدام النقل

للاسمية والأسماء المتخصصة التي تغلف العمليات والعمليات العلائقية بدرجة كبيرة، بالإضافة إلى استخدام العمليات الذهنية بدرجة كبيرة على حساب العمليات المادية. فيما يلي أمثلة على كل من المؤشرات الخمسة لخاصية التجسيد.

- النقل إلى الاسمية:

مائلًا - الواقعة - تلاقيهما - مرسومتان - مجموع

- أسماء متخصصة تغلف العمليات:

موازيًا - قاطعًا (مرتان) - عمودياً (10 مرات) - متقاطعين (مرتان) - تقاطعهما - متوازيين (مرتان) -
متقاطعة - العموديان - المتوازيان - العمودي (6 مرات) - تقاطع - متوازيان

- عمليات علائقية:

مربع طول أحد الأقطار في متوازي المستطيلات يساوي مجموع مربعات أبعاد ثلاثة أحرف متقاطعة في نقطة
 $ق (د د ب) = 90^\circ$
 $(د ب)^2 = (د ج)^2 + (ج ب)^2$

- العمليات المادية والعمليات الذهنية: تم استخدام العمليات الذهنية بدرجة أكبر من

استخدام العمليات المادية. من أمثلة العمليات الذهنية المستخدمة في هذه الوحدة:

أثبت (7 مرات) - برهن - نستنتج - بين - لاحظ

ومن أمثلة العمليات المادية المستخدمة في هذه الوحدة:

نُعبّر - درسنا - نكرنا

ج. خاصية التغريب:

قُمت بالنظر إلى مؤشري خاصية التغريب في النص الرياضي - وفقاً لإطار التحليل

المستخدم - وهما: وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية وإخفاء الفاعلية.

فيما يلي نتائج خاصية التغريب لوحدة الهندسة الفراغية في الصف العاشر:

بشكل عام، يتضح من جدول (4-4) وملحق رقم (3) أنّ الوحدة جمعت ما بين إظهار

الفاعلين وإخفائهم في ذات الوقت ولكنّ الأخيرة بصورة أكبر. تم إظهار الفاعلين من خلال

استخدام ضمائر المُخاطب بدرجة كبيرة أما ضمير المتكلم نحن فقد تم استخدامه بقلّة. في

حين تم إخفاء الفاعلية بدرجة كبيرة وذلك من خلال مؤشرات الثلاثة: صيغة المبني للمعلوم

(الفاعل كائن رياضي) وصيغة المبني للمعلوم والنقل إلى الاسمية.

فيما يلي أمثلة على مؤشري خاصية التغريب:

- وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية:

الفاعل أنا : لا يوجد

الفاعل نحن (4 مرات): درسنا - نُعبر - نستنتج - نكرنا

الفاعل أنت : أثبت (7 مرات) - علمت - برهن - لاحظ - بين

- إخفاء الفاعلية:

1. صيغة المبني للمعلوم الفاعل كائن رياضي:

لا يشترك (الفاعل: المستقيم ل) - وازى (الفاعل: مستقيم خارج المستوى) - يلاقيه (الفاعل المستقيم أ ب) -

يوازي (الفاعل: مستقيم خارج المستوى/ المستقيم ل / المستقيم م) (3 مرات)

2. صيغة المبني للمجهول:

رُسم (مرتان) - يُقال (مرتان) - رُسمت - أُقيم - أُخذت

3. النقل للإسمية:

موازيًا - قاطعاً (مرتان) - متقاطعين (مرتان) - تقاطعهما - متوازيين (مرتان) - متقاطعة - العموديان -
المتوازيان - العمودي (6 مرات) - تقاطع - متوازيان - توازي - تعامد - الواقعة - تلاقيهما - مرسومتان -
مجموع

د. خاصية البنية المنطقية:

تظهر خاصية البنية المنطقية من خلال استخدام أدوات الربط المختلفة. تم استخدام عدد من أدوات الربط المختلفة في هذه الوحدة كان من أبرزها استخدام حرف العطف الواو وإن بدرجة كبيرة، كذلك تم استخدام حرف العطف أو، وغيرها من أدوات الربط التي يمكن الاطلاع عليها في الملحق رقم (3).

هـ. خاصية وضع المعرفة الرياضية:

فُمت بالنظر إلى مؤشرات خاصية وضع المعرفة الرياضية الخمسة في النص الرياضي - وفقاً لإطار التحليل المُستخدم - وهي: صيغ البدل، والجمل الشرطية، وأنواع العمليات الذهنية/ اللفظية، والخيارات المتوفرة، واللغة المستخدمة.

فيما يلي نتائج خاصية وضع المعرفة الرياضية في وحدة الهندسة الفراغية في الصف العاشر:

بشكل عام، يتضح من جدول (4-4) وملحق رقم (3) أنّ وحدة الهندسة الفراغية في الصف العاشر أكثر من استخدام العمليات الذهنية/ اللفظية، واللغة الحاسمة الأكيدة. تم تقديم الحقائق الرياضية بشكل جاهز، وتمّ استخدام الجمل الشرطية بدرجة كبيرة بينما تم استخدام صيغ

البدل مرة واحدة. فيما يلي أمثلة على كل من المؤشرات الخمسة لخاصية وضع المعرفة

الرياضية. فيما يلي أمثلة على كل من المؤشرات الخمسة لخاصية وضع المعرفة الرياضية.

- صيغ البدل: وردت مرة واحدة خلال الوحدة:

وعلمت أن المستقيم قد يكون موازياً للمستوى أو يقع بتمامه في المستوى أو يكون قاطعاً في نقطة

- الجمل الشرطية: وردت بدرجة كبيرة خلال الوحدة، ومن الأمثلة عليها:

يُقال لمستقيم أنه عمودي على مستوى إذا كان المستقيم عمودياً على جميع لمستقيبات الواقعة في ذلك المستوى

إذا وازى مستقيم خارج مستوى مستقيماً في المستوى فإنه يوازي ذلك المستوى

إذا كان مستقيم عمودياً على كل من مستويين فإنهما يكونان متوازيين

إذا كان المستقيم ل \perp س، المستقيم ل \perp ص، فإن ل \perp ص

- أنواع العمليات الذهنية/ اللفظية: وردت في الدرسين المُحللين بدرجة كبيرة، ومن الأمثلة

عليها:

أثبت (7 مرات) - برهن - نستنتج - بين - لاحظ - نُعبر

- الخيارات المتوفرة: لم تتوفر خلال الدرسين المُحللين.

- اللغة المُستخدمة:

وهذا البعد ثابت مهما كان موضع النقطة أ في المستوى س

المستقيم العمودي على مستقيمين متقاطعين عند نقطة تقاطعهما يكون عمودياً على مستويهما هناك مستقيم

واحد يمر بنقطة معلومة ويكون عمودياً على مستوى معلوم

ملخص لنتائج صورة الرياضيات في الصف العاشر

يتضح أن الرياضيات في الصف العاشر تتميز بكونها متخصصة بدرجة كبيرة، كما أنه تم تجسيدها على أنها عالم له كائناته الرياضية ذات البنية المنطقية، كما أن الحقائق الرياضية فيها أكيدة لا تقبل الشك، بحيث يتم التوصل إلى هذه الحقائق الرياضية من خلال العمليات الذهنية، الأمر الذي يجعل الرياضيات غريبة للمتعلمات. أيضاً تم استخدام صيغة المبني للمجهول والمبني للمعلوم الفاعل كائن رياضي بدرجة كبيرة لا سيما في التعميمات.

ملخص لنتائج المرحلة الأساسية العليا

يتضح من خلال نتائج الصفين السابع والعاشر أن كلا الصفين يتفقان في إظهار صورة رمزية ومطلقة للرياضيات، وذلك نظراً للاستخدام الكبير جداً للمفردات والرموز الرياضية، كما أن لهما بنية منطقية جيدة حيث تم استخدام أدوات الربط المنطقية بدرجة كبيرة. أيضاً يجسد هذان الصفان الرياضيات كما لو أنها عالم ذاتي مستقل له كائناته الرياضية الخاصة به والتي تقوم لوحدها بالأفعال الرياضية، الأمر الذي يؤكد ذلك هو استخدام صيغة المبني للمعلوم الفاعل كائن رياضي بدرجة كبيرة.

اختلف الصفان فقط في مدى استخدام العمليات المادية في مقابل العمليات الذهنية، حيث أن الأولى تفوقت على الثانية في الصف السابع، والعكس حدث في الصف العاشر.

4. 12. 1: نتائج صورة الرياضيات في وحدة الهندسة للصف الثاني عشر علمي:

وصف مُختصر لوحدة الهندسة في الصف الثاني عشر علمي:

تأتي وحدة الهندسة المُحللة - القطوع المخروطية - في الجزء الثاني من كتاب الرياضيات للصف الثاني عشر علمي المتضمن لثلاث وحدات هي الثانية فيهنّ. تحتل هذه الوحدة حوالي 17.3% من صفحات الكتاب (انظر/ي جدول (3 - 1))، و تتكون من خمسة دروس هي على الترتيب: القطوع المخروطية، والقطع المُكافئ، والقطع الناقص، والقطع الزائد، بالإضافة إلى تمارين عامة. فُمت بتحليل كل من القطوع المخروطية والقطع المُكافئ (6 صفحات).

نتائج التحليل لوحدة القطوع المخروطية في الصف الثاني عشر علمي:

أُوضح في جدول (4 - 5) النتائج العامة لصورة الرياضيات في وحدة القطوع المخروطية في الصف الثاني عشر علمي. أُوضح في الملحق رقم (4) نتائج تحليل صورة الرياضيات في درس القطوع المخروطية والقطع المُكافئ في الصف الثاني عشر علمي ونتائج الوحدة ككل. فيما يلي نتائج كل خاصية من الخصائص الخمسة المؤدية لصورة الرياضيات.

أ. خاصية التخصص:

بشكل عام، يتضح من جدول (4 - 5) وملحق رقم (4) أنّ وحدة القطوع المخروطية في

الصف الثاني عشر علمي جاءت على درجة كبيرة من التخصص حيث تم استخدام كل من

جدول (4 - 5) النتائج العامة لصورة الرياضيات في وحدة القطوع المخروطية للصف الثاني عشر علمي

نتائج التحليل	خصائص الخطاب	صورة الرياضيات
يتم استخدام لغة رياضية متخصصة بدرجة كبيرة وهذا ما ظهر على مستوى المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية والتعبيرات العرفية الاصطلاحية وأخيراً الرموز الرياضية	التخصص	
<ul style="list-style-type: none"> - يتم الحديث عن الكائنات الرياضية من خلال استخدام الاسمية والأسماء المتخصصة التي تغلف العمليات والعمليات العلائقية بدرجة كبيرة - يتم استخدام العمليات المادية والذهنية التي تقوم بها الطالبة المتعلمة - يتم استخدام العمليات الذهنية بشكل مساوٍ لاستخدام العمليات المادية 	التجسيد (objectification)	
<ul style="list-style-type: none"> - يتم استخدام الفاعلين البشر فقط من خلال ضمير المتكلم نحن (بَقْلَة) وضمير المخاطب (بدرجة كبيرة) ولا يوجد أي استخدام لضمير المتكلم أنا - تم إخفاء الفاعلية من خلال استخدام: ج. صيغة المبني للمعلوم (الفاعل كائن رياضي) بدرجة كبيرة د. صيغة المبني للمجهول مرتان ج. النقل للاسمية بدرجة كبيرة 	التغريب (alienation)	
الواو بكثرة يليه حرف الفاء وأي يليه كما	البنية المنطقية	
<ul style="list-style-type: none"> - يتم استخدام كل من صيغ البدل والجمل الشرطية - يتم تقديم الحقائق الرياضية بشكل جاهز ولكن أعطي المجال لاكتشاف واشتقاق معادلة القطع المكافئ في ثلاثة اتجاهات - الخيارات متاحة - اللغة المستخدمة حاسمة وأكيدة - يتم استخدام العمليات الذهنية / اللفظية بدرجة كبيرة 	حالة وضع المعرفة الرياضية	

• للتعبير عن أسماء المستقيمات:

ل مستقيم (مرتان) - المستقيم الثابت ل - ص = 3- (معادلة الدليل) - ص = 0 (معادلة الدليل)

• للاختصار: ∴ اختصار إذن (4 مرات)

• للتعبير في المعادلات:

$$\begin{aligned} \text{ن و} = \text{ن ب (مرتان) / ص} + \text{أ} &= \text{س}^2 + (\text{ص أ})^2 / \text{س}^2 / \text{ص} - \text{أ}^2 = \text{ص}^2 - \text{أ}^2 / \text{ص} \\ \text{ص}^2 = \text{أ}^2 \text{ س} / \text{ص} - \text{أ}^2 \text{ س} / \text{ص} &= \text{س}^2 = 20 \text{ ص} / \text{ص} = 10 \text{ س} / \text{ص} - \text{أ}^2 = \text{ص}^2 \\ &\text{س}^4 \end{aligned}$$

ب. خاصية التجسيد:

بشكل عام، يتضح من جدول (4-5) وملحق رقم (4) أنّ وحدة القطوع المخروطية في الصف الثاني عشر علمي عملت على تجسيد الرياضيات بدرجة كبيرة، وذلك من خلال استخدام النقل للاسمية والأسماء المتخصصة التي تغلف العمليات والعمليات العلائقية بدرجة كبيرة. أيضاً تم استخدام كل من العمليات الذهنية والمادية بنفس الدرجة. فيما يلي أمثلة على كل من المؤشرات الخمسة لخاصية التجسيد.

- النقل إلى الاسمية:

مجموعة - مساوياً - المكافئ (26 مرة) - واقعان - الواقعة - المقارنة (مرتان)

- أسماء متخصصة تغلف العمليات:

انعكاس (مرتان)

- عمليات علائقية:

معادلة القطع المكافئ المفتوح إلى أعلى : $4 = 2 \text{ أ ص}$
 معادلة القطع المكافئ المفتوح إلى أسفل : $4 = 2 \text{ أ ص}$
 معادلة القطع المكافئ المفتوح إلى اليمين : $4 = 2 \text{ أ س}$
 معادلة القطع المكافئ المفتوح إلى اليسار : $4 = 2 \text{ أ س}$

- عمليات مادية:

سنستخدم - انظر (4 مرات) - اكتب- ارسم (3 مرات) - عيّن

- عمليات ذهنية:

جِدْ - أوجد (6 مرات) - نستنتج (مرتان) - لاحظ (مرتان) - بيّن

ج. خاصية التغريب:

بشكل عام، يتضح من جدول (4-5) وملحق رقم (4) أنّ الوحدة جمعت ما بين إظهار الفاعلين وإخفائهم في ذات الوقت ولكنّ الأخيرة بصورة أكبر. تم إظهار الفاعلين من خلال استخدام ضمائر المُخاطب بدرجة كبيرة أما ضمير المتكلم نحن تم استخدامه بقلّة. في حين تم إخفاء الفاعلية بمؤشرات الثلاثة: صيغة المبني للمعلوم (الفاعل كائن رياضي) وصيغة المبني للمعلوم والنقل إلى الاسمية.

فيما يلي أمثلة على مؤشري خاصية التغريب:

- وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية:

الفاعل أنا: لا يوجد

الفاعل نحن: سنستخدم - نُسَمَى - نستنتج

الفاعل أنت: تعرفت - انظر (4 مرات) - لاحظ (مرتان) - ارسم (3 مرات) - جُدْ - أوجد (6 مرات) -

اكتب - بين - عين

- إخفاء الفاعلية:

1. صيغة المبني للمعلوم الفاعل كائن رياضي:

ينتمي (الفاعل: هذان الشكلان " الدائرة والقطع المكافئ") - تبعد (الفاعل: مجموعة جميع النقاط) - تتحرك

(الفاعل: نقطة) (3 مرات) - يجمع (الفاعل: المنحنى المفتوح) - يقع (الفاعل: الرأس) - يتخذ (الفاعل:

القطع المكافئ) (مرتان) - تتبع (الفاعل: المعادلة) (مرتان)

2. صيغة المبني للمجهول:

تُسمى - يُسمى

3. النقل للإسمية:

مجموعة - مساوياً - المكافئ (26 مرة) - واقعان - انعكاس (مرتان) - الواقعة - المقارنة (مرتان)

د. خاصية البنية المنطقية:

تم استخدام عدد من أدوات الربط المختلفة في هذه الوحدة كان من أبرزها استخدام

حرف العطف الواو بدرجة كبيرة، كذلك تم استخدام حرف الفاء وأي يليه كما، وغيرها من

أدوات الربط التي يمكن الاطلاع عليها في الملحق رقم (4).

ه. خاصية وضع المعرفة الرياضية:

بشكل عام، يتضح من جدول (4-5) وملحق رقم (4) أنّ وحدة القطوع المخروطية في

الصف الثاني عشر علمي أكثر من استخدام العمليات الذهنية/ اللفظية، واللغة الحاسمة

الأكيدة. تم تقديم الحقائق الرياضية بشكل جاهز ولكن تم إعطاء المجال لاكتشاف واشتقاق

معادلة القطع المكافئ في ثلاثة اتجاهات بعد أن تم توضيح الاشتقاق للاتجاه الرابع، وتم استخدام صيغ البديل والجمل الشرطية بدرجة متوسطة. فيما يلي أمثلة على كل من المؤشرات الخمسة لخاصية وضع المعرفة الرياضية.

- صيغ البديل:

تُسمى القطوع المخروطية التي يمكن الحصول عليها من قطع مخروط دائري قائم مزودج بمستوي لا يمر برأس المخروط
توجد أربعة أوضاع يمكن أن يتخذها القطع المكافئ وفقاً للاتجاهات الأربعة الممكنة لفتحة القطع، ويمكن توضيحها كما يلي:

- الجمل الشرطية:

إذا كانت n (س،ص) نقطة ما على القطع المكافئ، فإن n و n ب
إذا كان المستقيم $ص = س + أ$ مماساً للقطع المكافئ $ص = 8 = 2$ س، فأوجد قيمة $أ$
وإذا دارت هذه المنطقه حول محور السينات دورة كاملة، فأوجد حجم الجسم الناتج

- أنواع العمليات الذهنية/ اللفظية:

جِدْ - أوجد (6 مرات) - نستنتج (مرتان) - لاحظ (مرتان) - بين - نُسَمي

- الخيارات المتوفرة: لم تتوفر خلال الدرس المُحلل

ملخص لنتائج صورة الرياضيات في الصف الثاني عشر علمي والذي يُمثل المرحلة الثانوية

يتضح أن الرياضيات في هذا الصف لا تختلف عن الصفوف السابقة بكونها

متخصصة بدرجة كبيرة. كما أنه تم تجسيدها على أنها عالم له كائناته الرياضية ذات البنية

المنطقية، بالإضافة أن الحقائق الرياضية فيها أكيدة، ويتم التوصل إليها من خلال العمليات الذهنية والمادية وللتين تم استخدامهما بنفس الدرجة.

نتائج السؤال الثاني: ما هي صورة متعلمة الرياضيات التي يُمثلها موضوع الهندسة في كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية؟

تمت الإجابة على هذا السؤال من خلال ثلاثة من خصائص الخطاب التي تضمنها إطار التحليل المُستخدم (Tang, Morgan, Sfard, 2012)، وهي: الفاعلية والسلطة والشكلانية. أُوضح في الجدول الآتي الخصائص الثلاثة ومؤشرات كل منها في النص الرياضي.

جدول (4 - 6): خصائص الخطاب التي تُمثل صورة متعلمة الرياضيات

مؤشرات في النص الرياضي	خصائص الخطاب
<ul style="list-style-type: none"> - منفذة للأوامر "scribbler" - مفكرة 	الفاعلية (agency)
<ul style="list-style-type: none"> - الضمائر الشخصية - دلالات وجهة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية 	السلطة (authority)
<ul style="list-style-type: none"> - مدى تخصصية الشكل - صيغة المبني للمجهول - استخدام الضمير نحن 	الشكلانية (formality)

4.4. 2: نتائج صورة متعلمة الرياضيات في وحدة الهندسة للصف الرابع:

أوضح في جدول (4 - 7) النتائج العامة لصورة متعلمة الرياضيات في وحدة الهندسة في الصف الرابع. أوضح في الملحق رقم (1) نتائج تحليل صورة متعلمة الرياضيات في كل درس من دروس وحدة الهندسة في الصف الرابع ونتائج الوحدة ككل. فيما يلي نتائج كل خاصية من الخصائص الثلاثة المؤدية لصورة متعلمة الرياضيات.

جدول (4 - 7) النتائج العامة لصورة متعلمة الرياضيات في وحدة الهندسة للصف الرابع الأساسي

نتائج التحليل	خصائص الخطاب	صورة الرياضيات
المتعلمة لها الدور الأساسي ولكن هذا الدور يميل إلى مجرد تنفيذ الأوامر أكثر من التفكير	الفاعلية (agency)	
السلطة الأساسية للمتعلمة وذلك نظراً لسيطرة ضمير المتكلم أنا على النص الرياضي دلالات وجهة الاستخدام واليقينية: يتم استخدامها ولكن ليس بكثرة	السلطة (authority)	
- لا توجد علاقة ما بين المؤلفة والمتعلمة وذلك لاستخدام ضمير المتكلم نحن مرة واحدة فقط - يتم استخدام صيغة المبني للمجهول بقلة حيث وردت 3 مرات في التعميمات - النص متخصص لكثرة الرموز والمفردات الرياضية المتخصصة	الشكلانية (formality)	

أ. خاصية الفاعلية:

قُمت بالنظر إلى مؤشرين في النص الرياضي - وفقاً لإطار التحليل المُستخدم - للتعرف على صورة متعلمة الرياضيات من خلال خاصية الفاعلية، وهما: مجرد منفذة للأوامر (Scribber)، ومفكرة (Thinker).

فيما يلي نتائج خاصية الفاعلية لوحدة الهندسة في الصف الرابع:

بشكل عام، يتضح من جدول (4 - 7) وملحق رقم (1) أنّ وحدة الهندسة في الصف الرابع كانت تميل إلى إعطاء المتعلمة الدور الأساسي، ولكن هذا الدور يميل إلى مجرد تنفيذ الأوامر أكثر من التفكير. فيما يلي أمثلة على كل من المؤشرين السابقين في الوحدة.

- منفذة للأوامر (Scribber)

ضمائر المتكلم (67 مرة): من الأمثلة على استخدامها في الوحدة:

أرسم (14 مرة) - أستخدم (8 مرات) - أكمل(5 مرات)- أثبت(5 مرات)- أعتن(4 مرات)- أضع (3 مرات)- أمد(مرتان)- أطوي (مرتان)- أقيس (مرتان)- أنقل (مرتان)- أسمى (مرتان)- نمد
ضمائر المخاطب(مرة واحدة):مد

- مفكرة:

ضمائر المتكلم(22 مرة): من الأمثلة على استخدامها في الوحدة:

ألاحظ (7 مرات) - أجد (6 مرات) - أتحقق(4 مرات)- أستنتج (3 مرات) - أقدر - أوضح
ضمائر المخاطب (مرة واحدة):تحققت

ب. خاصية السلطة:

فُمت بالنظر إلى مؤشرين في النص الرياضي - وفقاً لإطار التحليل المُستخدم - للتعرف على صورة متعلمة الرياضيات من خلال خاصية السلطة، وهما: الضمائر الشخصية،

ودلالات وَجْهَة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية

فيما يلي نتائج خاصية السلطة لوحدة الهندسة في الصف الرابع:

بشكل عام، يتضح من جدول (4 - 7) وملحق رقم (1) أن السلطة الأساسية للمتعلمة

في الوحدة الهندسة وذلك نظراً لسيطرة ضمير المتكلم أنا على النص الرياضي. أما دلالات

وَجْهَة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية فقد تم استخدامها بدرجة متوسطة. فيما يلي

أمثلة على كل من المؤشرين السابقين في الوحدة.

- الضمائر الشخصية:

ضمير المتكلم أنا (88 مرة): أرسم (14 مرة) - أستخدم (8 مرات) - ألاحظ (7 مرات) - أجد (6 مرات) - أكمل (5 مرات) - أثبت (5 مرات) - أتتق (4 مرات) - أتتق (4 مرات) - أعيّن (4 مرات) - أضع (3 مرات) - أستنتج (3 مرات) - أمد (مرتان) - أطوي (مرتان) - أقيس (مرتان) - أنقل (مرتان) -
ضمير المتكلم نحن (مرة واحدة): نمد
ضمائر المخاطب (صيغ الأمر) (مرتان): تحققت - مُد

- دلالات وجهة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية:

يمكنني باستخدام المنقلة إيجاد قياس أي زاوية بالخطوات الآتية
أقرأ العدد الواقع عند تقاطع الشعاع ... فيكون قياس $\angle A > B = 50$ درجة
أتحقق أن كل زاوية فيما يأتي قائمة
إذا تقاطع مستقيمان وكانت إحدى زوايا التقاطع قائمة كانت الزوايا الثلاث الأخرى قوائم وكان المستقيمان متعامدين
الخطان المستقيمان اللذان لا يتقاطعان هما خطان متوازيان

ج. خاصية الشكلانية:

قُمت بالنظر إلى ثلاثة مؤشرات في النص الرياضي - وفقاً لإطار التحليل المُستخدم - للتعرف على صورة متعلمة الرياضيات من خلال خاصية الشكلانية، وهي: استخدام الضمير نحن، وصيغة المبني للمجهول، ومدى تخصصية الشكل

فيما يلي نتائج خاصية السلطة لوحدة الهندسة في الصف الرابع:

بشكل عام، يتضح من جدول (4 - 7) وملحق رقم (1) أنه لا يوجد علاقة ما بين المؤلفه والمتعلمة وذلك نظراً لاستخدام ضمير المتكلم نحن مرة واحدة فقط، كما أنه تم استخدام صيغة المبني للمجهول بقلّة ولكنها وردت في التعميمات، وأخيراً يتضح أنّ طابع النص متخصص لكثرة الرموز والمفردات الرياضية المتخصصة. فيما يلي أمثلة على كل من المؤشرات الثلاثة السابقة في الوحدة.

- استخدام الضمير نحن:

تم استخدامه مرة واحدة في: نمد القطعة من الطرفين لتكوّن المستقيم ج د

- صيغة المبني للمجهول:

تم استخدام صيغة المبني للمجهول ثلاثة مرات في:

تُسمى:

الأداة التي استخدمها لقياس الزوايا تُسمى المنقلة
الزاوية التي ضلعاها على مستقيم واحد تُسمى زاوية مستقيمة

يُقال:

س ص، ع ن يكوّنان أربع زوايا قوائم ويُقال لهما مستقيمين متعامدين

- مدى تخصصية الشكل:

تخصصي نظراً لكثرة الرموز والمفردات الرياضية المتخصصة

ملخص لنتائج صورة متعلمة الرياضيات في الصف الرابع والذي يُمثل المرحلة الأساسية الدنيا

يتضح من خلال النتائج السابقة لمؤشرات خاصة بصورة متعلمة الرياضيات أنه تم

إعطاء المتعلمة الدور الأساسي، ولكن هذا الدور كان يميل إلى مجرد تنفيذ الأوامر. أيضاً كانت

السلطة الأساسية بيد المتعلمة. وكانت العلاقة البيداغوجية منعدمة بين هذه المتعلمة والمؤلفة.

4.7.2: نتائج صورة متعلمة الرياضيات في وحدة الهندسة للصف السابع:

أوضح في جدول (4 - 8) النتائج العامة لصورة متعلمة الرياضيات في وحدة الهندسة

في الصف السابع. أوضح في الملحق رقم (2) نتائج تحليل صورة متعلمة الرياضيات في كل

درس من دروس وحدة الهندسة الستة الأولى في الصف السابع ونتائج الوحدة ككل. فيما يلي

نتائج كل خاصية من الخصائص الثلاثة المؤدية لصورة متعلمة الرياضيات.

أ. خاصية الفاعلية:

بشكل عام، يتضح من جدول (4 - 8) وملحق رقم (2) أنّ ضمائر المخاطب قد

سيطرت على النص الرياضي في وحدة الهندسة في الصف السابع، ولكن هذه الضمائر كانت

تميل إلى الخريشة. فيما يلي أمثلة على كل من مؤشري خاصية الفاعلية في الوحدة.

جدول (4 - 8) النتائج العامة لصورة متعلمة الرياضيات في وحدة الهندسة للصف السابع الأساسي

نتائج التحليل	خصائص الخطاب	صورة الرياضيات
سيطرت ضمائر المخاطب على النص الرياضي ولكن غلب عليها تنفيذ الأوامر، و في نفس الوقت كان هنالك دور للمتعلمة والذي يميل أيضاً لتنفيذ الأوامر أكثر منه للتفكير	الفاعلية (agency)	
- السلطة الأساسية للمؤلفة (الكتاب) نظراً لسيطرة ضمائر المخاطب على النص الرياضي مقارنة بضمير المتكلم أنا - دلالات وجهة الاستخدام واليقينية: تم استخدامها بدرجة كبيرة	السلطة (authority)	
- توجد علاقة بين المؤلفة والطالبة المتعلمة وذلك لاستخدام ضمير المتكلم نحن بدرجة متوسطة - يتم استخدام صيغة المبني للمجهول بدرجة كبيرة لا سيما في التعميمات - النص متخصص لكثرة المفردات والرموز الرياضية	الشكلانية (formality)	

- منفذة للأوامر

ضمائر المتكلم:

أسمي (9 مرات) - نُسَمي (8 مرات) - نرْمز (3 مرات) - أضع (3 مرات) - نقول (3 مرات) - نستطيع (3 مرات) - أرسِم (مرتان) - أكوّنُها - أنقل - أستخدم - يقودنا - نضع - نستكشف - سنستخدم

ضمائر المخاطب:

سَم (9 مرات) - لو حاولت (4 مرات) - علمت (3 مرات) - لو قُمت (3 مرات) - استخدم (مرتان) - أحضر (مرتان) - هات - يذكرك - ضع - استخدمت - قست - ارسِم - تكتب - حصلت

- مفكرة:

ضمائر المتكلم:

أجد (6 مرات) - نلاحظ (مرتان) - أوضِح (مرتان) - ألاحظ - نستنتج - أميز - أقارن - أستنتج - نحدد - أحدد - أبين - أفكر - أحسب - نجد

ضمائر المخاطب:

لاحظ (13 مرة) - جِدْ (3 مرات) - فِكرْ (3 مرات) - ستجد (مرتان) - أوجد (مرتان) - فسّر - حدد - قدر - تجد - لوجدتها - لو لاحظت - لوجدت

ب. خاصية السلطة:

بشكل عام، يتضح من جدول (4 - 8) وملحق رقم (2) أن السلطة الأساسية للمؤلفة

(الكتاب) في الوحدة الهندسة في الصف السابع، وذلك نظراً لسيطرة ضمائر المُخاطب على

النص الرياضي مقارنة بضمير المتكلم أنا. كانت الضمائر المُستخدمة تميل إلى الخريشة أكثر

منها للتفكير. أما دلالات وَجْهَة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية فقد تم استخدامها

بدرجة كبيرة. فيما يلي أمثلة على مؤشري خاصية السلطة في الوحدة.

- الضمائر الشخصية:

ضمير المتكلم أنا (42 مرة): من الأمثلة على استخدامه في الوحدة:

أسمي (9 مرات) - أجد (6 مرات) - أضع (3 مرات) - أحيب (مرتان) - أوضح (مرتان) - أرسم (مرتان) -
أكونها - أنقل - أفكر - أعطي - أُميّز - أنكر - ألاحظ - أريد - أحدد - أقارن - أستنتج

ضمير المتكلم نحن (29 مرة): من الأمثلة على استخدامه في الوحدة:

نُسمي (8 مرات) - نقول (3 مرات) - نرّمز (3 مرات) - نستطيع (3 مرات) - نلاحظ (مرتان) - يقودنا -
سنتعرف - نضع - نستكشف - نخرج - وصفنا - نستنتج - نحدد - سنستخدم - نجد

ضمير المخاطب (صيغ الأمر) (77 مرة): من الأمثلة على استخدامه في الوحدة:

لاحظ (13 مرة) - سمّ (9 مرات) - لو حاولت (4 مرات) - لو قُمت (3 مرات) - جُدّ (3 مرات) - علمت (3)
مرات) - فكّر (3 مرات) - أجب (3 مرات) - استخدم (مرتان) - أحضر (مرتان) - حاول (مرتان)

- دلالات وجهة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية:

أسمي عدد القطع التي يمكن أن أكونها من النقاط الأربع الأساسية
كم قطعة مستقيمة يمكن أن يتكون من توصيل هذه النقاط ببعضها؟
هل يمكن استنتاج قاعدة لحساب مجموع الزوايا الداخلية لمضلع عدد أضلاعه 6 أو 7 أو ن من الأضلاع؟
أي مجموعة من الزوايا الآتية يمكن أن تكون زوايا مثلث؟
مثلث إحدى زواياه منفرجة، ماذا يمكن أن يكون مجموع قياس الزاويتين الباقيتين؟
ويمكن الاستنتاج أن باقي الزوايا في الشكل السابق تكون قائمة، لماذا؟

ج. خاصية الشكلانية:

بشكل عام، يتضح من جدول (4 - 8) و ملحق رقم (2) أنه توجد علاقة ما بين المؤلف

والمتعلمة وذلك نظراً لاستخدام ضمير المتكلم نحن بدرجة متوسطة، كما أنه تم استخدام صيغة

المبني للمجهول بدرجة كبيرة لا سيما في التعميمات، وأخيراً يتضح أن طابع النص متخصص

لكثرة الرموز والمفردات الرياضية المتخصصة. فيما يلي أمثلة على مؤشرات خاصية الشكلانية

الثلاثة في الوحدة.

- استخدام الضمير نحن:

تُسمى (8 مرات) - نقول (3 مرات) - نرمز (3 مرات) - نستطيع (3 مرات) - نلاحظ (مرتان) - يقودنا - سننتعرف - نضع - نستكشف - نخرج - وصفنا - نستنتج - نحدد - سنستخدم - نجد

- صيغة المبني للمجهول:

يُسمى (14 مرة) - تُسمى (9 مرات) - يُرمز (6 مرات) - تُقرأ (3 مرات) - يُقرأ (مرتان) - تُوصف - أضيف - نُكرت - تُقسم - قُسمت

- مدى تخصصية الشكل:

تخصصي نظراً لكثرة الرموز والمفردات الرياضية المتخصصة

ملخص لنتائج صورة متعلمة الرياضيات في الصف السابع

يتضح من خلال النتائج السابقة لمؤشرات خاصية صورة متعلمة الرياضيات أنه تم إعطاء المتعلمة الدور الأساسي ولكن قلّ هذا الدور عما كان عليه في الصف الرابع، حيث ظهرت ضمائر المخاطب بدلاً من ضمائر المتكلم التي تُبرز دور المتعلمة، وفي كلا النوعين للضمائر فإنّ الدور يميل إلى مجرد تنفيذ الأوامر. أما السلطة الأساسية فكانت للمؤلفة (الكتاب). في حين ظهرت علاقة بيداغوجية بين المتعلمة والمؤلفة.

4. 10. 2: نتائج صورة متعلمة الرياضيات في وحدة الهندسة للصف العاشر:

أوضح في جدول (4 - 9) النتائج العامة لصورة متعلمة الرياضيات في وحدة الهندسة الفراغية في الصف العاشر. أوضح في الملحق رقم (3) نتائج تحليل صورة متعلمة الرياضيات في درسين من وحدة الهندسة الفراغية في الصف العاشر ونتائج الوحدة ككل. فيما يلي نتائج كل خاصية من الخصائص الثلاثة المؤدية لصورة متعلمة الرياضيات.

جدول (4 - 9) النتائج العامة لصورة متعلمة الرياضيات في وحدة الهندسة الفراغية للصف العاشر الأساسي

نتائج التحليل	خصائص الخطاب	صورة الرياضيات
سيطرت ضمائر المخاطب على النص الرياضي والتي يغلب عليها التفكير مع ذلك فإن ضمير المتكلم نحن الذي ظهر في النص الرياضي يميل إلى تنفيذ الأوامر أكثر منه إلى التفكير	الفاعلية (agency)	
- السلطة الأساسية للمؤلفة (الكتاب) نظراً لسيطرة ضمائر المخاطب على النص الرياضي في الوقت الذي لم يرد أي استخدام لضمير المتكلم أنا، أما بالنسبة لضمير المتكلم نحن فقد تم استخدامه 4 مرات. - دلالات وجهة الاستخدام واليقينية: تم استخدامها بدرجة متوسطة.	السلطة (authority)	
- توجد علاقة بين المؤلفة والطالبة المتعلمة وذلك لاستخدام ضمير المتكلم نحن بدرجة متوسطة - يتم استخدام صيغة المبني للمجهول بدرجة كبيرة - النص متخصص لكثرة المفردات والرموز الرياضية	الشكلانية (formality)	

أ. خاصية الفاعلية:

بشكل عام، يتضح من جدول (4 - 9) وملحق رقم (3) أنّ ضمائر المخاطب قد سيطرت على النص الرياضي في درسي وحدة الهندسة الفراغية في الصف العاشر، وقد كانت هذه الضمائر تميل إلى التفكير. بالإضافة إلى ضمائر المُخاطب كان هناك استخدام لضمير المتكلم نحن والذي كان يميل إلى الخريشة على النقيض من ضمائر المُخاطب. فيما يلي أمثلة على كل من مؤشري خاصية الفاعلية في الوحدة.

- منفذة للأوامر (Scribbler)

ضمائر المتكلم: درسا - نُعبر - نكرنا

ضمائر المخاطب: علمت

- مفكرة:

ضمائر المتكلم: نستنتج

ضمائر المخاطب: أثبت (7 مرات) - برهن - بين - لاحظ

ب. خاصية السلطة:

بشكل عام، يتضح من جدول (4 - 9) وملحق رقم (3) أنّ السلطة الأساسية للمؤلفة (الكتاب) في درسي وحدة الهندسة في الصف العاشر، وذلك نظراً لسيطرة ضمائر المُخاطب على النص الرياضي مقارنة بضمير المتكلم أنا الذي لم يتم استخدامه خلال الدرسين. أما دلالات وَجْهَة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية فقد تم استخدامها بدرجة متوسطة. فيما يلي أمثلة على مؤشري خاصية السلطة في الوحدة.

- الضمائر الشخصية:

ضمير المتكلم أنا: لا يوجد

ضمير المتكلم نحن (4 مرات): درسنا - نُعبر - نستنتج - نكرنا

ضمائر المخاطب (صيغ الأمر) (11 مرة): علمت - أثبت (7 مرات) - برهن - بين - لاحظ

السلطة الأساسية تظهر على أنها للمؤلفة نتيجة استخدام صيغ الأمر بكثرة

- دلالات وجهة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية:

وهذا البعد ثابت مهما كان موضع النقطة أ في المستوى س

إذا كان المستقيم ل لا يشترك مع المستوى س في أي نقطة فإنَّ المستقيم ل يوازي المستوى س

إذا وازى مستقيم خارج مستوى مستقيماً في المستوى فإنه يوازي ذلك المستوى

بما أنَّ أ ج // ب د فهما يعينان مستوى وليكن ص

ج. خاصية الشكلانية:

بشكل عام، يتضح من جدول (4 - 9) وملحق رقم (3) أنه توجد علاقة ما بين المؤلفة

والمتعلمة وذلك نظراً لاستخدام ضمير المتكلم نحن بدرجة متوسطة، كما أنه تم استخدام صيغة

المبني للمجهول بدرجة كبيرة ، وأخيراً يتضح أنَّ طابع النص متخصص لكثرة الرموز والمفردات

الرياضية المتخصصة. فيما يلي أمثلة على مؤشرات خاصية الشكلانية الثلاثة في الوحدة.

- استخدام الضمير نحن:

درسنا - نُعبر - نستنتج - نكرنا

- صيغة المبني للمجهول:

يُقَال (مرتان) - أُقيم - أخذت - رُسم (مرتان) - رُسمت

- مدى تخصصية الشكل: تخصصي نظراً لكثرة الرموز والمفردات الرياضية المتخصصة

ملخص لنتائج صورة متعلمة الرياضيات في الصف العاشر

يتضح من خلال النتائج السابقة لمؤشرات خاصة صورة متعلمة الرياضيات أن ضمائر المخاطب غلبت على النص الرياضي وكانت تميل إلى التفكير، أما الأدوار التي برزت فيها المتعلمة فقد كانت تميل إلى مجرد تنفيذ الأوامر. أما السلطة الأساسية فكانت للمؤلفة (الكتاب). في حين ظهرت علاقة بيداغوجية بين المتعلمة والمؤلفة وذلك بدرجة متوسطة.

ملخص لنتائج صورة متعلمة الرياضيات في المرحلة الأساسية العليا

يتضح من خلال نتائج الصفين السابع والعاشر أن كلاهما سيطرت عليهما ضمائر المخاطب، ولكن ضمائر المخاطب في الصف السابع كانت تميل إلى تنفيذ الأوامر أما في الصف العاشر فكانت تميل إلى التفكير. كما اتفقا على إعطاء السلطة الأساسية للمؤلفة (الكتاب)، وإظهار علاقة بيداغوجية ما بين المتعلمة والمؤلفة.

4. 12. 2: نتائج صورة متعلمة الرياضيات في وحدة الهندسة للصف الثاني ثانوي علمي:

أوضح في جدول (4 - 10) النتائج العامة لصورة متعلمة الرياضيات في وحدة القطوع المخروطية في الصف الثاني عشر علمي. أوضح في الملحق رقم (4) نتائج تحليل صورة متعلمة الرياضيات في درس من دروس وحدة القطوع المخروطية في الصف الثاني عشر علمي ونتائج الوحدة ككل. فيما يلي نتائج كل خاصية من الخصائص الثلاثة المؤدية لصورة متعلمة الرياضيات.

جدول (4 - 10) النتائج العامة لصورة متعلمة الرياضيات في وحدة القطوع المخروطية للصف الثاني عشر علمي

نتائج التحليل	خصائص الخطاب	صورة الرياضيات
سيطرت ضمائر المخاطب على النص الرياضي والتي يميل نصفها إلى تنفيذ الأوامر ونصفها الآخر إلى التفكير. في حين أنّ ضمير المتكلم نحن وردَ بدرجة متوسطة نصف هذه الضمائر كان يميل إلى التفكير	الفاعلية (agency)	
- السلطة الأساسية للمؤلفة (الكتاب) نظراً لسيطرة ضمائر المخاطب على النص الرياضي في الوقت الذي لم يرد أيّ استخدام لضمير المتكلم أنا، أمّا بالنسبة لضمير المتكلم نحن فقد تم استخدامه 4 مرات. - دلالات وجهة الاستخدام واليقينية: تم استخدامها بدرجة قليلة	السلطة (authority)	
- توجد علاقة بين المؤلفة والطالبة المتعلمة وذلك لاستخدام ضمير المتكلم نحن بدرجة متوسطة - يتم استخدام صيغة المبني للمجهول بدرجة قليلة - النص متخصص لكثرة المفردات والرموز الرياضية	الشكلانية (formality)	

أ. خاصية الفاعلية:

بشكل عام، يتضح من جدول (4 - 10) وملحق رقم (4) أنّ ضمائر المخاطب قد سيطرت على النص الرياضي في درس وحدة القطوع المخروطية في الصف الثاني عشر علمي، وقد كانت نصف هذه الضمائر يميل إلى التفكير. بالإضافة إلى ضمائر المُخاطب كان هناك استخدام لضمير المتكلم نحن والذي كان نصفها يميل إلى التفكير والنصف الآخر يميل إلى تنفيذ الأوامر .

فيما يلي أمثلة على كل من مؤشري خاصية الفاعلية في الوحدة.

- منفذة للأوامر (Scribbler)

ضمائر المتكلم (مرتان): سنستخدم - نُسَمي
 ضمائر المخاطب (10 مرات): انظر (4 مرات) - ارسم (3 مرات) - اكتب - عَيِّن - تعرفت
 - مفكرة:

ضمائر المتكلم (مرتان): نستنتج (مرتان)
 ضمائر المخاطب (10 مرات): أوجد (6 مرات) - لاحظ (مرتان) - بيِّن - جُد

ب. خاصية السلطة:

بشكل عام، يتضح من جدول (4 - 10) وملحق رقم (4) أنّ السلطة الأساسية للمؤلفة (الكتاب) في درس وحدة القطوع المخروطية في الصف الثاني عشر علمي ، وذلك نظراً لسيطرة ضمائر المُخاطب على النص الرياضي، أما ضمير المتكلم أنا فلم يتم استخدامه خلال الدرس المُحلل. أما دلالات وَجْهَة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية فقد تم استخدامها بدرجة متوسطة. فيما يلي أمثلة على مؤشري خاصية السلطة في الوحدة.

- الضمائر الشخصية:

ضمير المتكلم أنا: لا يوجد
 ضمير المتكلم نحن (4 مرات): نستنتج (مرتان) - سنستخدم - نسمى
 ضمائر المخاطب (صيغ الأمر) (20 مرة): أوجد (6 مرات) - انظر (4 مرات) - ارسم (3 مرات) - اكتب
 - عَيِّن - جُد - بيِّن - لاحظ (مرتان) - تعرفت

- السلطة الأساسية تظهر على أنها للمؤلفة لكثرة استخدام ضمير المخاطب (صيغة الأمر)

- دلالات وجهة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية:

إذا كانت ن (س،ص) نقطة ما على القطع المكافئ، فإن ن و = ن ب

ج. خاصية الشكلانية:

بشكل عام، يتضح من جدول (4 - 10) وملحق رقم (4) أنه توجد علاقة ما بين المؤلفه والمتعلمة وذلك نظراً لاستخدام ضمير المتكلم نحن بدرجة متوسطة، كما أنه تم استخدام صيغة المبني للمجهول بدرجة قليلة، وأخيراً يتضح أنّ طابع النص متخصص لكثرة الرموز والمفردات الرياضية المتخصصة. فيما يلي أمثلة على مؤشرات خاصية الشكلانية الثلاثة في الوحدة.

- استخدام الضمير نحن:

نستنتج (مرتان) - سنستخدم - تُسمى

- صيغة المبني للمجهول (مرتان):

تُسمى - يُسمى

- مدى تخصصية الشكل: تخصصي نظراً لكثرة الرموز والمفردات الرياضية المتخصصة

ملخص لنتائج صورة متعلمة الرياضيات في الصف الثاني عشر علمي والذي يُمثل المرحلة

الثانوية

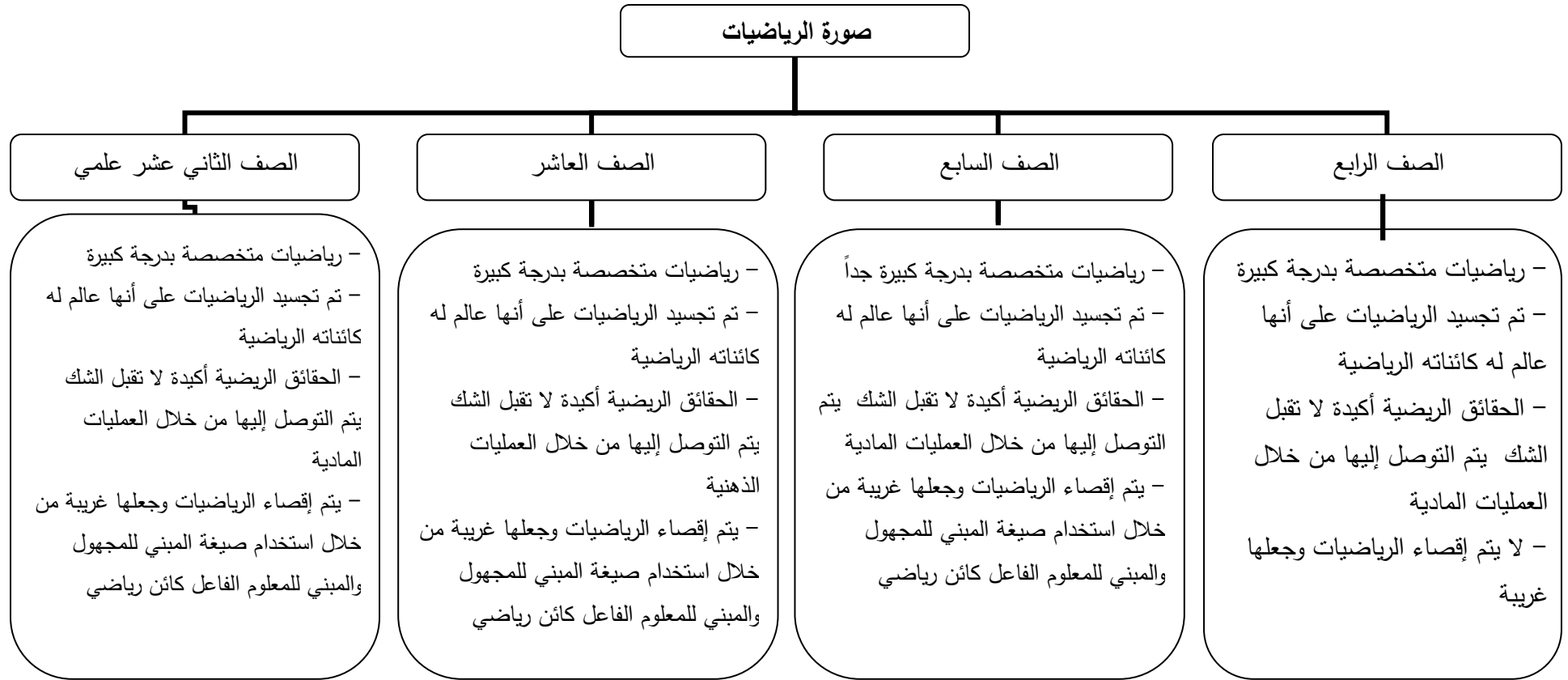
يتضح من خلال النتائج السابقة لمؤشرات خاصية صورة متعلمة الرياضيات أنّ ضمائر المخاطب سيطرت على النص، ولكن نصفها كان يميل إلى التفكير والنصف الآخر يميل إلى تنفيذ الأوامر. وقد كان الأمر مُشابهاً عندما تم إظهار دور للمتعلمة فتارة كان يميل

دورها لتنفيذ الأوامر وتارة للتفكير. أما السلطة الأساسية فكانت للمؤلفة (الكتاب). كما ظهرت

علاقة بيداغوجية بين المتعلمة والمؤلفة.

فيما يلي ملخص لنتائج أسئلة الدراسة

يبين الشكل (4 - 2) نتائج السؤال الأول وهو: ما هي صورة الرياضيات التي يُمثّلها موضوع الهندسة في كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية؟



شكل (4 - 3) ملخص نتائج صورة الرياضيات

يبين الشكل (4 - 3) نتائج السؤال الثاني وهو: ما هي طبيعة متعلمة الرياضيات التي يُمثلها موضوع الهندسة في كتب الرياضيات المدرسية

الفلسطينية؟



شكل (4 - 3) ملخص نتائج صورة متعلمة الرياضيات

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

أتناول في هذا الفصل مناقشة النتائج الخاصة بكل سؤال من أسئلة الدراسة التي هدفت إلى استكشاف صورة كل من الرياضيات ومتعلمة الرياضيات اللتين يمثلها موضوع الهندسة في كتب الرياضيات المدرسية، تحديداً في صفوف الرابع والسابع والعاشر والثاني عشر. أنتقل بعدها إلى ذكر بعض المحددات لهذه الدراسة، ثم أنتهي باقتراح بعض التوصيات ذات العلاقة بالدراسة.

أولاً: مناقشة نتائج السؤال الأول

كان نص هذا السؤال: ما صورة الرياضيات التي يُمثلها موضوع الهندسة في كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية؟ وتطلبت الإجابة عليه تحليل دروس وحدة الهندسة في كل من صفوف الرابع والسابع والعاشر والثاني ثانوي العلمي، والنظر إلى خمس من خصائص الخطاب التي تضمنها إطار التحليل المُستخدم (Tang, Morgan, Sfard, 2012)، وهي: التخصص والتجسيد والتغريب والبنية المنطقية ووضع المعرفة الرياضية. أتناول فيما يأتي نقاش كل من هذه الخصائص.

كما ظهر في النتائج، اتفقت الصفوف الأربعة التي قُمتُ بتحليلها على إظهار صورة متخصصة بدرجة كبيرة للرياضيات في مستوياتها الثلاث وهي: المفردات المُستخدمة وفقاً

للتعريفات الرياضية، والتعبيرات العرفية الاصطلاحية، والرموز الرياضية. فالوضع يبدأ بالمفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية، والتي هي مفردات نستخدمها في حياتنا اليومية وكذلك في الرياضيات، وأحياناً تكون هذه المفردات لها معاني مختلفة عما هي في السياق الرياضي، الأمر الذي يُشكل إرباكاً للطلبة مما يعيق تعلمهم، مثلاً: يذكر الشويخ (2005) في إحدى مقابلاته مع طالب من طلبة الصف السادس أنه عندما سأله أن يميز ما بين المُعَيّن والمربع، أجاب بأنّ المُعَيّن يعين المربع.

تتطور الأمور من استخدام مفردات مُستعارة من حياتنا اليومية إلى استخدام تعبيرات عرفية اصطلاحية خاصة بعالم الرياضيات فلا يعرفها الطلبة إلا في الرياضيات، وهذه تشكل صعوبة لكونها غير معروفة لهم من قبل، ولأنها عادة تتكون من مقاطع طويلة وصعبة النطق في أغلب الأحيان - هذا على وجه الخصوص للغة الإنجليزية- (Morgan, 2010). تتطور الأمور أكثر فأكثر فيتم اختزال المؤشرين السابقين في الصورة المعهودة للرياضيات وهي صورة الرموز الرياضية، فالأمر ليس مجرد أرقام ورموز تُكتب؛ فكل رمز ينطوي على تعبير رياضي سواء من الرياضيات أو خارجها، ويرتبط هذا الرمز بغيره من الرموز الرياضية من خلال العلاقات الرياضية.

لم تتأثر هذه الصورة المتخصصة بتنوع المواضيع التي تناولتها الصفوف الأربعة، فعلى الرغم من أنّ الهندسة شكلت الموضوع العام لهم، إلا أنّ الصف الرابع تحدث عن مفهوم الزاوية وقياسها ورسمها والتوازي والتعامد، والصف السابع تحدث عن مفهوم المستوى والمستقيمات في

المستوى وتلك الناتجة من تقاطع مستقيمين والمثلث، والصف العاشر تحدث عن موضوع الهندسة الفراغية، والصف الثاني عشر علمي تحدث عن موضوع القطوع المخروطية. يسبب إظهار الرياضيات بصورة متخصصة بعض الغموض نتيجة لاستخدام الكلمات المستعارة من داخل الرياضيات وخارجها، كذلك فإن هذه الصورة المتخصصة المجردة للرياضيات لا تتلاءم ونمو الطالبات المعرفي؛ لا سيما لطالبات المرحلة الأساسية الدنيا لكونهن في مرحلة العمليات المادية التي تحدث عنها بياجيه، بالتالي هنّ غير قادرات على التفكير بشكل مجرد (وولفولك، 2010)، الأمر الذي يتناقض ووجود هذا الزخم من استخدام الرموز الرياضية. أكثر من ذلك فإن بعض الدراسات (مثلاً: الشويخ، 2005) تشير إلى أن الطالبات في المراحل الدراسية المتقدمة لم يصلن إلى مستوى التجريد في الهندسة الذي تحدث عنه فان هيل.

أناقش فيما يأتي مظاهر التخصص في كل مؤشر من مؤشرات التخصص الثلاث: المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية، والتعبيرات العرفية الاصطلاحية، والرموز الرياضية.

فيما يتعلق بالمفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية، فقد تضمنت دروس الهندسة في الصفوف الأربعة الكثير من الكلمات والتعبيرات المستعارة من الحياة اليومية، ويتم استخدامها في السياق الرياضي منها مثلاً: الزاوية، الشعاع، التقاطع، التعامد، المستقيم، سطوح

مستوية، كرة، حجم، مساحة، هذا بالإضافة لما يتصل بهذه التعبيرات من تعريفات رياضية منها على سبيل المثال: الزاوية الحادة والقائمة والمنفرجة وغيرها مما يتعلق بتعبير الزاوية.

إنّ الاستخدام الكثير للتعبيرات المُستعارة من الحياة اليومية من شأنه أن يُعرض الطالبات إلى بعض التحديات والصعوبات نتيجة لمعانيها الرياضية المختلفة عما هي في الحياة اليومية (Morgan, 2010; Zevenbergen, 2001)، إذ أورد زيفنبرجين مثلاً من المرحلة الأساسية يوضح كيف أنّ الكلمات المُستعارة من الحياة اليومية التي يتم استخدامها في الرياضيات قد تُشكل صعوبة لدى الطلبة، فعندما سألت المعلمة إحدى طالباتها حول إمكانية أن تجد حجم (volume) صندوق، لم تستطع الطالبة الإجابة بسبب أنّ الحجم بالنسبة لها هو الزر (button) الموجود على جهاز التحكم (الريموت) بالتلفزيون.

أما بالنسبة للتعبيرات العرفية الاصطلاحية، فقد تضمنت دروس الهندسة في الصفوف الأربعة كم هائل من هذه التعبيرات ، منها على سبيل المثال " مربع طول أحد الأقطار " الواردة في العاشر، و "ضلعان متقابلان متوازيان" الواردة في الصف السابع، فإذا أمعنا النظر في الجملتين نجد أنهنّ ليستا جملتان عابرتان يسهل فهمهما على من تقرؤهما ، إذ أنّ كل كلمة في هاتين الجملتين تحتوي على تعبير رياضي يتطلب من الطالبات استرجاع الخبرات المتعلقة به أولاً ثم العمل على ربطه بالتعبيرات الأخرى ليتم فهم السياق الرياضي للجمله كلها.

المفاهيم المتعلقة بجمله "مربع طول أحد الأقطار":

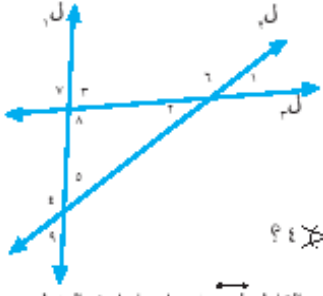
- مفهوم مربع: عند استرجاع الطالبات للخبرات المتعلقة بتعبير المربع فإنّ من الممكن الرجوع إلى مفهومين مختلفين، هما:
 - المربع: مستطيل جميع أضلاعه متساوية.
 - المربع: مربع العدد وهو العدد الذي ينتج من حاصل ضرب عدد ما في نفسه
- مفهوم الطول: وما يتعلق به من كيفية قياسه ووحدة قياسه
- مفهوم القطر وهو القطعة المستقيمة التي تصل بين رأسي زاويتين متقابلتين في الشكل الهندسي المستوي وكذلك في المجسمات.
- أما المفاهيم المتعلقة بجملة " ضلعان متقابلان متوازيان ":
- مفهوم الضلع: وهنا عند استرجاع الطالبات لخبراتهم السابقة حول مفهوم الضلع قد يخلطن ما بين مفهوم الضلع ومفهوم الزاوية
- مفهوم التقابل: وهنا قد تخطط الطالبات ما بين مفهومي التقابل والتجاور
- مفهوم التوازي: وهنا قد تخطط الطالبات بين مفهومي التوازي والتعامد
- نلاحظ من خلال الجملتين السابقتين أنّ التعبيرات العرفية الاصطلاحية قد تحمل في طياتها الكثير من المفاهيم سواء التي من داخل سياق الرياضيات أو من خارجه، فمن التعبيرات التي تم استخدامها في الجملتين السابقتين ما هو مستخدم في حياتنا اليومية مثلاً: الطول، المربع، القطر، التقابل.

يزيد استخدام التعبيرات العرفية الاصطلاحية من الصعوبات التي قد تواجهها الطالبات في تعلم الرياضيات بالإضافة إلى المفردات المُستعارة من الحياة اليومية ويتم استخدامها في السياق الرياضي، حيث أنّ من الصعوبات التي تواجهها الطالبات ما هو ناتج من ضعفهنّ في مهارات القراءة الرياضية (عفانة وآخرون، 2007).

وأخيراً على مستوى مؤشرات خاصية التخصص، فقد تميز استخدام الرموز الرياضية في الصفوف الأربعة المحللة، إذ أظهرت نتائج التحليل أنّ دروس هذه الوحدات مزدحمة بالرموز الرياضية التي تعددت أغراض استخدامها الأمر الذي دفعني إلى تصنيفها حسب الغرض من استخدامها في كل صف من الصفوف التي تم تحليلها (انظر/ي مثلاً صفحة 190)، كما أنّ بعض الصفحات لم تكن تحتوي سوى على رموز رياضية، منها مثلاً ما يظهر في الشكل (5 - 1).

مثلاً، يتم استخدام الرموز الرياضية للتعبير عن التقاطع والتعامد والتوازي في الصف العاشر، ومن الأمثلة على ذلك، $ل \cap س = أ$ وتتضمن هذه الجملة خمسة مفاهيم رياضية هي: المستقيم والمستوى والتقاطع والنقطة والمجموعة، بالإضافة إلى علاقة التساوي فيما بين الرموز الرياضية. إنّ الأمر لا يتوقف فقط على قراءة الرموز الرياضية بل الغوص في كل رمز من هذه الرموز للوقوف على الحقائق الرياضية التي ينطوي عليها، مما يشكل صعوبة إضافية لدى الطلبة، فمنها ما هو ناتج من ضعفهم في مهارات القراءة الرياضية، ومنها ما ناتج من إخفاقهم في قراءة الرموز الرياضية بشكل صحيح (الأعداد والعلاقات الحسابية وفهم مدلولها وصعوبة نطقها (عبيد، 2009).

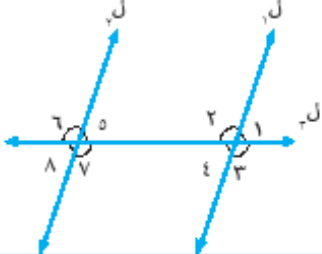
مثال (٢) : ألاحظ الشكل المجاور وأجب عن الأسئلة الآتية:



(أ) أسم زاويتين متناظرتين على اعتبار \vec{l} ، القاطع .
 (ب) أسم زاويتين متباثلتين على اعتبار \vec{l} ، القاطع .
 (ج) أسم زاويتين متحالفتين على اعتبار \vec{l} ، القاطع .
 (د) إذا كانت $\angle 2 = 50^\circ$ ، ما العلاقة بين $\angle 6$ و $\angle 4$ ؟

الحل: (أ) $\angle 3$ تناظر $\angle 5$ ، لأنها في الجهة نفسها من القاطع \vec{l} ، وإحداهما داخل الخطين والأخرى خارجهما .
 (ب) $\angle 2$ و $\angle 3$ متباثلتان على اعتبار \vec{l} ، القاطع .
 (ج) $\angle 5$ و $\angle 8$ متحالفتان على اعتبار \vec{l} ، القاطع .
 (د) بما أن $\angle 2 + \angle 6 = 180^\circ$
 و $\angle 5 + \angle 8 = 180^\circ$
 إذن $\angle 2 + \angle 6 = \angle 5 + \angle 8$
 لكن $\angle 5 = \angle 2$ وهذا يعني أن $\angle 6 = \angle 8$

ملاحظة:
 في المثال السابق لم يشترط أن يكون خطان من الخطوط المستقيمة الثلاثة متوازيين .



في الشكل المجاور $\vec{l} \parallel \vec{l}'$
 \vec{l} هو القاطع
 ألاحظ أن عدد الزوايا الناتجة عن ذلك «٨» زوايا

٢٤

وحيث ننتقل للخاصية الثانية من خصائص الخطاب وهي التجسيد، نجد أيضاً أن الصفوف الأربعة المُحللة تتفق على تجسيد الرياضيات على أنها عالم ذاتي له كائناته الرياضية الخاصة به، وهذه الكائنات الرياضية لديها القدرة على القيام بالأفعال الرياضية لوحدها دون مساعدة من الإنسان. تظهر خاصية التجسيد بحسب إطار التحليل (Tang, Morgan, Sfard, 2012) من خلال خمسة مؤشرات هي: النقل إلى الاسم، والأسماء المتخصصة التي تغلف العمليات، والعمليات العلائقية والمادية والذهنية.

لعل من أهم الملاحظات التي لاحظتها هي أنّ تجسيد الرياضيات لم يكن على حد سواء حتى بالصف الواحد، فبينما أنّ كل من مؤشرات النقل للإسمية واستخدام العمليات المتخصصة التي تغلف العمليات والعمليات العلائقية تعمل على تجسيد الرياضيات بأنها عالم ذاتي مستقل له كائناته الخاصة به، نجد أيضاً العمليات المادية التي تعمل على تجسيد الرياضيات بأنها ذات طابع بشري يقوم الإنسان بالأفعال الرياضية فيها. هذه الحالة من تجسيد الرياضيات تظهر في الصفين الرابع والسابع، بينما في الصف العاشر تتفق جميع مؤشرات خاصية التجسيد على إظهار الرياضيات على أنها عالم ذاتي مستقل له كائناته الرياضية، أما في الصف الثاني عشر علمي يُصبح استخدام العمليات المادية والذهنية بشكل متساوٍ الأمر الذي يظهرها تارةً على أنها ذات طابع بشري وتارةً على أنها عالم ذاتي مستقل عن الوجود البشري.

أظهرت النتائج أنّ الصفوف الأربعة تتفق على الاستخدام الكبير لكل من النقل للإسمية والأسماء المتخصصة التي تغلف العمليات، والتي تُظهر الرياضيات على أنها عبارة عن

مجموعة من العلاقات التي تتولى الكائنات الرياضية فيها القيام بالأفعال الرياضية التي تُشكل العلاقات التي تقوم عليها الرياضيات. فنجد مثلاً مجموع قياس زوايا المثلث = 180° ، حيث في هذه الجملة تم تحويل فعل الجمع إلى اسم "مجموع" وهذا ما يُسمى بالاسمية (Morgan, 1996). فمثلاً الجملتين الآتيتين تحملان نفس الحقيقة الرياضية ولكنهما تختلفان في الصياغة من استخدام الاسمية

1. إذا جمعنا الزوايا في أي مثلث نحصل على 180°

2. مجموع زوايا المثلث = 180°

تتحدث كلتا الجملتين عن مجموع زوايا المثلث، ولكن تختلفان في صورة الرياضيات التي يظهرانها نتيجة اختلاف الصياغة؛ فالجملة الأولى تُظهر أنّ الإنسان يشارك في بناء الحقيقة الرياضية من خلال قيامه بجمع زوايا المثلث ليجدها 180° ، مما يعني أنّ الرياضيات عبارة عن نشاط إنساني، في حين أنّه عندما تحويل الفعل جمعنا إلى الاسم مجموع أدى ذلك إلى عدم الحاجة لأيّ فاعل للقيام بعملية الجمع، وكأنّ الزوايا هي من أسندت إليها عملية الجمع، مما يُظهر الرياضيات على أنها عالم مستقل كل حقائقه وقوانينه جاهزة لا دخل لنا فيها.

أما فيما يتعلق بالعمليات العلائقية، فقد أظهرت النتائج اتفاق الصفوف الأربعة على استخدام العمليات العلائقية بدرجة كبيرة، مما يعكس صورة للرياضيات بأنها نظام ذاتي مستقل عن الوجود الإنساني، فنجد مثلاً في الصف السابع قياس الزاوية الخارجية في المثلث تساوي مجموع قياس الزاويتين الداخليتين غير المجاورة لها، وهنا تظهر العلاقة بين الزاوية الخارجية في المثلث

والزاويتين الداخليتين غير المجاورة لها من خلال كلمة التساوي، دون الإشارة إلى فعل إنساني قام بإيجاد قياس الزاوية الخارجية وقياس الزاويتين الداخليتين وتحقق أنهما متساويتان، الأمر الذي يُجسد الرياضيات بأنها عالم مستقل عن الوجود الإنساني.

مثال آخر يُظهر العملية العلائقية في عرض الحقائق الرياضية في الصف السابع، يكمن في تعريف المستقيمت المتوازية: هي المستقيمت التي لا تلتقي مهما امتدت، فنلاحظ أنّ العلاقة بين المستقيمت المتوازية تم تعريفها على أنها مستقيمت لا تلتقي في أيّ نقطة مهما قامت بزيادة طولها، وكأنّ المستقيمت كائنات لها القدرة على الامتداد على الرغم أنّ من يقوم بمد المستقيمت إنسان مع ذلك لا نجد له أيّ وجود في هذه الجملة، مما يُعزز لدينا صورة الرياضيات بأنها عالم ذاتي مستقل له كائناته المرتبطة ببعضها بعلاقات رياضية وتمتلك القدرة على القيام بالأفعال الرياضية دون الحاجة للإنسان.

وبالنسبة للعمليات المادية والذهنية، فإن كثرة استخدام العمليات في المواقف التي تتطلب منا أن نبني أفكارنا من خلال العمل قد يعكس بأنّ الرياضيات عبارة عن نشاط إنساني وأنّ الأفكار الرياضية نحن من يقوم باختراعها وخلقها، في حين أنّ العمليات الذهنية من شأنها أن تجعلنا نرى أنّ الرياضيات موجودة من قبل وعلينا فقط اكتشافها.

تباينت الصفوف الأربعة في درجة استخدامها للعمليات المادية في مقابل العمليات الذهنية، فقد تم استخدام العمليات المادية بشكل أكبر من العمليات الذهنية في الصفين الرابع والسابع. حيث نجد أنّ الصف الرابع مليء بالأنشطة العملية منها مثلاً: أطوي الورقة المستطيلة

كما في الشكل نشاط لاستنتاج أن قياس الزاوية المستقيمة يساوي قياس زاويتين قائمتين" ، وفي السابع مثلاً: "ولو حاولت مد أضلاع المثلث على استقامتها... لحصلت على شكل يحتوي إضافة إلى زوايا المثلث الثلاث مجموعة من الزوايا الأخرى" ، وكلا الجملتين السابقتين تتضمنان فعلاً مادياً للتوصل للاستنتاج الرياضي الأمر الذي يجسد الرياضيات على أنها ناتجة من النشاط الإنساني وليست بمعزل عنه وهو من يقوم بتشكيل قوانينها وحقائقها. لا ينفي استخدام العمليات المادية في هذين الصفين استخدام العمليات الذهنية ، إذ تم استخدامها ولكن بدرجة أقل من العمليات المادية.

وجدتُ في المقابل أنه قد تم استخدام العمليات الذهنية بشكل أكبر من العمليات المادية في الصف العاشر منها مثلاً: **أُثبت أن المستقيم أ ب // المستوى س، و بين أن منتصفات أ ب و أ ج و ن ج و ن ب هي رؤوس مستطيل...الخ.** أما الصف الثاني عشر علمي فقد وردت كلتا العمليتين بشكل متساوٍ.

بقي أن أشير أنه على الرغم من استخدام العمليات المادية في الأنشطة الرياضية إلا أن هذه العمليات سرعان ما تتلاشى عند الوصول إلى الاستنتاج والتعميم، وكل الجهود العملية التي قامت بها الطالبات يتم نسفها وتحويلها لكلمات تجعل من الكائنات الرياضية أبطالاً للتعميم الذي تم التوصل إليه، منها مثلاً نشاط الطي في الصف الرابع الذي يهدف للتوصل إلى علاقة بين قياس الزاوية المستقيمة والقائمة يتم بشكل عملي لينتهي بأستنتاج أن: **قياس الزاوية المستقيمة يساوي مجموع زاويتين قائمتين أو 180°** ، أيضاً التعميم الوارد في الصف السابع: **إذا قطع قاطع**

خطين متوازيين في مستوى فإن كل زاويتين متحالفتين يكون مجموع قياسهما مساوياً (180) إلخ من التعميمات التي تُخفي الوجود البشري وتركز على العمليات العلائقية بين الكائنات الرياضية.

نجد في تحليل الشويخ (2012) لمفهوم التجربة الاحتمالية والاحتمال والاحتمال المشروط (للفوف: الرابع والعاشر والثاني عشر) أنه لاحظ أيضاً سيطرة العمليات المادية في الصف الرابع ومع تقدم الصف تبدأ بالاختفاء لتحل محلها العمليات العلائقية في الصفين العاشر والثاني عشر علمي.

لا يقتصر استخدام العمليات العلائقية بدرجة كبيرة على الكتب الرياضية المدرسية الفلسطينية بل نجدها كذلك في دراسة مورغان وتانغ (Morgan & Tang, 2012) حيث قامت بتحليل أوراق الامتحانات التي تم تقديمها في إنجلترا بين العامين 1980 و 2011 ، ثم عرضنا النتائج الخاصة بالعامين 1995 و 2011 في هذه الورقة البحثية، وبيننا أنه قد زادت نسبة استخدام العمليات العلائقية ما بين هذين العامين، فقد كانت نسبة استخدامها في العام (1995) 20% في حين أصبحت في العام (2011) 36%. وترى الباحثتان في تجسيد الرياضيات بعالم قائم على العلاقات بين كائناته الرياضية عاملاً مساعداً في إضعاف ثقة الطلبة بقدرتهم في بناء الحقائق الرياضية بأنفسهم، أو حتى مجرد التساؤل عن الحقائق المعروضة (Morgan & Tang, 2012).

وفيما يتعلق بخاصية الخطاب الثالثة وهي خاصية التغريب فتظهر بحسب إطار التحليل (Tang, Morgan, Sfard, 2012) من خلال مؤشرين رئيسيين هما: وجود فاعلين بشر في العملية الرياضية وإخفاءهم من خلال كل من: صيغة المبني للمعلوم (الفاعل كائن رياضي) وصيغة المبني للمجهول والنقل للإسمية.

أظهرت النتائج أنّ الصف الرابع لم يعمل على تغريب الرياضيات وإقصائها عن المتعلمات، فقد تم تقريب المسافة بين الطالبات والرياضيات من خلال استخدام أفعال تدل على وجود فاعلين بشر بدرجة كبيرة جداً، وقد استندت هذه الأفعال إلى ضميري المتكلم (أنا ونحن) وضمير المخاطب أنت، غير أنّ ضمير المتكلم أنا هو من تم استخدامه في الأغلب فيما عدا ثلاثة مواضع، ومن الأمثلة على ذلك في الصف الرابع: أرسم زاوية قائمة رأسها س، وأحد ضلعيها س ص، حيث من خلال استخدام الفعل المبني للمعلوم أرسم الذي يستند لضمير المتكلم العائد إلى الطالبة المتعلمة تشعر الطالبة وكأنّ الرياضيات تنتج من خلال تفاعلها معها، بالتالي تبني صورة لها بأنها نابعة من النشاط الإنساني وليست رياضيات جامدة لا دخل لها بها وموجودة بعالم خاص بها.

عملت دروس الصف الرابع على إخفاء الفاعلين البشر بالإضافة إلى إظهارهم في العملية الرياضية غير أنّ الأخيرة وردت بدرجة أكبر من الأولى. من الأمثلة على إخفاء الفاعلين البشر: المستقيمين المتقاطعين س ص، ع ن، يكونان أربع زوايا قوائم، ويُقال لهما مستقيمين متعامدين وهي حالة خاصة من التقاطع، حيث في هذه الجملة تم إخفاء الفاعلين البشر من

خلال الفعل يكوّنان حيث أنه مبني للمعلوم الفاعل هو المستقيمين المتقاطعين، و الفعل يُقال وهو فعل مبني للمجهول، والمتقاطعين ومتعامدين والتقاطع حيث تم تحويل الفعل فيهم إلى اسم. عملية الجمع ما بين إظهار الفاعلين البشر وإخفاءهم يجعل الرياضيات تارةً قريبة من الطالبات لاسيما أثناء الأنشطة الرياضية وتارةً أخرى غريبة وبعيدة عنهنّ عند الوصول إلى التعميمات والقوانين الرياضية.

يتم إقصاء الرياضيات وجعلها غريبة مع تقدّم الصفوف، ففي الصف السابع وجدتُ أنّ السمة الغالبة هي العمل على إقصاء الرياضيات عن الطالبات، حيث تُوحى الكلمات التي يتم استخدامها بأنّ هناك مسافة ليست بالقريبة ما بين الطالبات والرياضيات، وقد تمثل هذا البعد بالاستخدام الكبير جداً أولاً: لصيغة المبني للمعلوم الفاعل كائن رياضي، مثلاً: إذا قطع قاطع خطين متوازيين في مستوى، فإنّ كل زاويتين متناظرتين متساويتان، فالقاطع هو من تولى مهمة القيام بقطع خطين متوازيين دون أيّ إشارة لإنسان قام برسم هذا القاطع بشكل يقطع الخطين المتوازيين. وثانياً: الاستخدام الكبير جداً لصيغة المبني للمجهول لا سيما في التعميمات، ومن هذه التعميمات الواردة في الصف السابع: تُسمى مجموعة النقاط التي تقع في مستوى واحد مجموعة نقاط مستوية، أما مجموعة النقاط التي لا تقع في مستوى واحد فتُسمى مجموعة نقاط غير مستوية. وثالثاً: الاستخدام الكبير جداً للنقل للإسمية، مثلاً كلمة مجموع لوحدها وردت حوالي 25، ومن الأمثلة التي وردت فيها كلمة مجموع: الزاويتان المتكاملتان هما كل زاويتين يكون مجموع قياسهما يساوي 180°.

بالتزامن مع جعل الرياضيات غريبة عن الطالبات في الصف السابع يتم استخدام المؤشرات التي تخفف من البعد فيما بينهما وبين الرياضيات، ولكن كان ذلك بدرجة غير كافية لإزالة تلك المسافة لا سيما أنّ مؤشرات إظهار الفاعلية كانت تكثُر عند حل تمارين الكتاب، أيضاً كانت غير كافية للإناث دون الذكور، فقد كانت مجحفة بحق الإناث من خلال استخدام ضمائر المخاطب للذكور، الأمر الذي من شأنه أن يبني صورة للرياضيات وكأنها خاصة بالعالم الذكور، مما قد يُولد غربة رياضية لدى الإناث فيعيق تعلمهن للرياضيات (Golding, 2010).

يستمر تغريب الرياضيات عن الطالبات في الصف العاشر كما كان الأمر عليه في الصف السابع من خلال الاستخدام الكبير لمؤشرات الفاعلية الثلاث (صيغة المبني للمعلوم الفاعل كائن رياضي والمبني للمجهول والنقل للإسمية)، ويقلّ استخدام المؤشرات التي تظهر الوجود الإنساني الأمر الذي يعني زيادة البعد بين الطالبات والرياضيات. وأكثر من ذلك أصبح استخدام ضمائر المتكلم قليل جداً وبرزت في المقابل ضمائر المُخاطب المقتصرة على الذكور وهذا يعني زيادة الغربة الرياضية بالنسبة للإناث. لم تختلف نتائج الصف الثاني عشر علمي عن الصف العاشر غير أنّ الفارق الوحيد كان في استخدام صيغة المبني للمجهول التي وردت مرتان فقط ولكنها بالنسبة لدرس واحد ليست قليلة.

إنّ الإكثار من مؤشرات إخفاء الفاعلين البشر كما رأينا في الصفوف الأربعة من شأنه إقصاء الرياضيات وإيجاد مسافة فيما بينها وبين طلبة الرياضيات، فمن خلال إخفاء دور الإنسان تظهر العمليات الرياضية وكأنها خارج سيطرة الإنسان (Morgan & Tang, 2012)

(، وهذا يُسهم في تكريس النظرة السائدة للرياضيات بأنها عالم ذاتي مستقل لا مكان في للفعل البشري (Morgan, 1996). ما سبق يظهر الغربة الرياضية بشكل عام، أما استخدام ضمائر المخاطب للذكور فيسهم في تكريس الغربة الرياضية لدى الطالبات، وهذا ما نلمسه في حياتنا اليومية فبمجرد السؤال عن الرياضيات نرى أنّ نسبة لا بأس بها يكرهن الرياضيات ويرين أنّ الرياضيات مقتصرة على الذكور وأنّ من يدرسها هم العباقرة وأنها لا تمدّ لهنّ بصلة في حياتهنّ اليومية (الشويخ، الشرفا، وعود، 2013).

وأما خاصية البنية المنطقية وهي الخاصية الرابعة من خصائص الخطاب، فيتضح من خلال نتائجها أنّ الرياضيات متخصصة بدرجة كبيرة جداً، كما أنه تم تجسيدها على أنها عالم له كائناته الرياضية ذات البنية المنطقية، ويظهر من النتائج وجود ميزتين أساسيتين للنصوص الرياضية وهما: استخدام أدوات الربط بكثرة خاصة الواو، وبروز العلاقات المنطقية بين الكائنات الرياضية. تُظهر هاتان الميزتان النصوص الرياضية كبنى منطقية تترايط مكوناتها بعلاقات منطقية سواء لغوياً من خلال استخدام أدوات الربط (حروف العطف بشكل خاص) أو رياضياً من خلال استخدام كلمات تخصصية تميز الخطاب الرياضي. ومن الملاحظ انسجام إظهار النصوص الرياضية كبنى منطقية وعلاقة ذلك بالدرجة التخصصية العالية لهذه النصوص التي تم نقاشها في تخصص الخطاب الرياضي بإسهاب. بكلمات أخرى تدعم فكرة البنى المنطقية للنصوص الرياضية درجة تخصصية هذه النصوص في الكتب المدرسية الفلسطينية وإظهار

الرياضيات على أنها عالم له كائناته الرياضية ذات البنية المنطقية. يوضح المثال الآتي من الصف الرابع، الجزء الثاني، صفحة 107 هذه الفكرة:

إذا تقاطع مستقيمان وكانت إحدى زوايا التقاطع قائمة كانت الزوايا الثلاث الأخرى قوائم وكان المستقيمان متعامدين.

يظهر هذا المثال أدوات شرط وعلاقة تربط بين جملة الشرط وجواب الشرط. إذ ترتبط الكائنات الرياضية (مستقيمان، زوايا التقاطع، الخ) في هذا المثال بعلاقة شرطية.

وأخيراً خاصية حالة المعرفة الرياضية التي تظهر من خلال استخدام صيغ البديل والجمل الشرطية، وطريقة تقديم الحقائق الرياضية وطبيعة اللغة المستخدمة وأنواع العمليات الذهنية واللفظية. تتفق الصفوف الأربعة المُحللة على إظهار الرياضيات على أنها مجموعة من الحقائق الرياضية الجاهزة، والتي يتم تقديمها من خلال اللغة الحاسمة الأكيدة التي لا تقبل الشك، أما الحقائق الرياضية التي تتم فيها إتاحة الفرصة للطالبات باستنتاجها فتتم من خلال اتباع مجموعة من الخطوات المحددة لهنّ.

تباين استخدام صيغ البديل والجمل الشرطية في الصفوف الأربعة، ففي الصف الرابع تم استخدام كل منهما مرة واحدة، أما في صفوف السابع والعاشر والثاني عشر علمي فتم استخدامهما بشكل كبير، ومن الأمثلة على استخدامها: إذا وازى مستقيم خارج مستوى مستقيماً في المستوى فإنه يوازي ذلك المستوى.

ملخص عام لمناقشة السؤال الأول

يتضح من خلال نتائج خصائص الخطاب الخمسة في كتب الصفوف الأربعة المُحللة، أنها تميل إلى إظهار صورة مطلقة رمزية ومتخصصة للرياضيات، وتزداد حدة هذه الصورة كلما تقدمنا بالصفوف. وربما ليس غريباً أن نجد مثل هذه الصورة في كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية، لا سيما أن الصورة النمطية السائدة للرياضيات هي شكلية ورمزية (Dossey, 2009; Ernest, 2004; Morgan, 1996; 1992). ومثل هذه النتيجة نجدها أيضاً في عدد من الدراسات (الشويخ، 2012; Morgan, Haggarty & Pepin, 2002; 2013; Alshwaikh & Morgan, 2013; 2004). مثلاً، عبر ديفيز وهرش (Davis & Hersh, 1981) حول كتابة الرياضي المثالي أنها يجب أن تخلو من أي إشارة إلى أن الكاتبة هي إنسان أو حتى من يقرؤها هو إنسان، وأن تكون الكلمات المستخدمة لا تثير أي نوع من التشكيك في صحتها.

كما أن مثل هذه النظرة نجدها في السياق الفلسطيني في عرض مفهوم الاحتمال في كتب الرياضيات الفلسطينية المدرسية، حيث أظهر الشويخ (2012) في تحليله لمفهوم الاحتمال لصفوف الرابع والعاشر والثاني عشر أن الرياضيات في الصف الرابع تكون عبارة عن نشاط إنساني، ولكن مع تقدم الصفوف تصبح هذه الصورة كما الصورة النمطية السائدة مطلقة ورمزية، وقد حصل الشويخ على نتائج مشابهة لهذه الصورة النمطية في تحليله لدروس من وحدة الهندسة الفراغية في الصف العاشر (Alshwaikh, 2015)، وتحليل درس التطابق من وحدة الهندسة

في الصف السابع الفلسطيني بالتزامن مع تحليل مورغان لنفس الدرس ولعمر مقارب للصف السابع، وقد أظهرت نتائج تحليلها أنّ الرياضيات أيضاً متخصصة ورمزية ولكنها كانت أخف حدة مما ظهرت عليه نتائج درس التطابق في الصف السابع الفلسطيني (Alshwaikh & Morgan, 2013).

يؤثر اقتصار رؤيتنا وتعاملنا مع الصورة النمطية للرياضيات بأنها مطلقة ورمزية ومتخصصة علينا كمعلمات وعلى طلبتنا أيضاً حول ما يمكن أن نعتبره رياضياً، فقد عرضت مورغان (Morgan, 2001) على مجموعة من معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية والثانوية وباحثات تربويات ثلاثة جمل هي:

1. المستطيل له أقطار متساوية

2. إذا قمت بقياس أطوال أقطار المستطيل فإنك ستجدين أنها متساوية

3. قياس أطوال أقطار المستطيل دائماً متساوية

ووجهت لهنّ سؤالاً حول أي منها تعتبر أكثر رياضية؟ فأشارت معظمهنّ إلى كون الأولى هي الأكثر رياضية ذلك أنها تؤكد على الطبيعة المطلقة للرياضيات، حيث أنها خالية من الإشارة لفاعل قام بقياس أقطار المستطيل ووجدها متساوية، كذلك لا تحمل في طياتها أي نوع من التشكيك في صحة العبارة، بينما الثانية والثالثة تتناقضان وهذه الطبيعة التي ترى أنّ الحقائق الرياضية صحيحة في كل الأوقات وليست بحاجة إلى الإثبات والتحقق من صحتها، فمثلاً الجملة الثانية تتضمن الإشارة إلى أنّ هناك من ستجرب ويقس أطوال أقطار المستطيل لتتأكد

بعدها، والجملة الثالثة فقد تضمنت على كلمة دائماً وهذا يتنافى وكون الرياضيات مطلقة أي أنها صحيحة فليست بحاجة لاستخدام كلمة دائماً التي تقلل من درجة صحتها.

ومن الأمثلة على تأثيرها على طلبتنا فيذكر كروفورد وآخرون (Crawford et al, 1994) أن 75% من بين ثلاثئة طالب وطالبة جامعيين في إحدى جامعات استراليا يرؤن أن الرياضيات مجردة وشكلية وأنها ليست إلا أرقاماً ورموزاً وصيغاً وقوانين تستخدم لحل المسائل.

ثانياً: مناقشة نتائج السؤال الثاني

كان نص هذا السؤال: ما طبيعة متعلمة الرياضيات التي يُمتلها موضوع الهندسة في كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية؟ وتطلبت الإجابة عليه تحليل دروس وحدة الهندسة في كل من صفوف الرابع والسابع والعاشر والثاني ثانوي العلمي، والنظر إلى ثلاثة من خصائص الخطاب التي تضمنها إطار التحليل المُستخدم (Tang, Morgan, Sfard, 2012)، وهي: الفاعلية والسلطة والشكلانية.

تُظهر الفاعلية الطالبات في كتب الرياضيات المدرسية إما مفكرات أو مخريشات بحسب إطار التحليل المُستخدم (Tang, Morgan, Sfard, 2012) ، وقد تباينت هذه الصورة للطالبات من صف لآخر. حيث نجد في الصف الرابع أن الدور الأساسي للمتعلمة فقد ظهرت المتعلمة على أنها نشطة في بناء الأفكار الرياضية من خلال ضمائر المتكلم (لاسيما أنا)، غير أن هذا الدور لم يتجاوز تنفيذ الأوامر لمجموعة من الخطوات المحددة للتوصل إلى التعميم

الرياضي، مثلاً: أرسم قطعة مستقيمة ج د تنطبق على الضلع الثاني للزاوية القائمة في المثلث ونمد القطعة من الطرفين لتكون المستقيم ج د. في حين ظهرت المتعلمة كمفكرة حوالي ثلث المرات التي ظهرت فيها كمنفذة للأوامر.

يبدأ دور المتعلمة بالتناقص ليصبح الدور الأساسي للكتاب من خلال زيادة استخدام ضمائر المُخاطب، ولكن الطالبة ما زالت تقوم ببناء الأفكار الرياضية من خلال تنفيذ الأوامر التي يطالب الكتاب بها الطالبة للتوصل إلى التعميمات الرياضية، وفي المرات القليلة التي أُعطي الدور الأساسي للمتعلمة كانت أيضاً تميل إلى تنفيذ الأوامر. يستمر الوضع على حاله في الصف العاشر فيبقى للكتاب الدور الأساسي ويُسند للطالبة مهمة التفكير من خلال صيغة المخاطب، ولكن الذي يتغير هو طبيعة الأفعال المُستخدمة حيث يغلب عليها التفكير أكثر من تنفيذ الأوامر، وإن كنت ألاحظ أنها في الظاهر تميل للتفكير إلا أنها لا تدعو عن كونها ترد في أمثلة محلولة ومن ثم يتم استخدامها في تمارين تحاكي الأمثلة التي تم حلها خلال عرض الدرس، مثلاً أثبت أن المستقيم أ ب // المستوى س، فالفعل أثبت يميل للتفكير غير أنه تم استخدامه في مثال محلول ومن ثم تكرر استخدامه في تمارين مشابهة لما تم حله، الأمر الذي برأيي يلغي عملية التفكير ويدفع بالطالبات إلى إعادة تكرار طريقة الحل المستخدمة في المثال المحلول. و ما سبق ينطبق أيضاً على الدرس المحلل من الصف الثاني عشر علمي. وقد ظهر ذلك أيضاً في تحليل الشويخ (Alshwaikh, 2015) للصف العاشر، إذ أشار أن التمارين تأتي بعد عرض النظرية ومن ثم طرح أمثلة محلولة عليها، فتظهر التمارين وكأنها تطلب من الطلبة

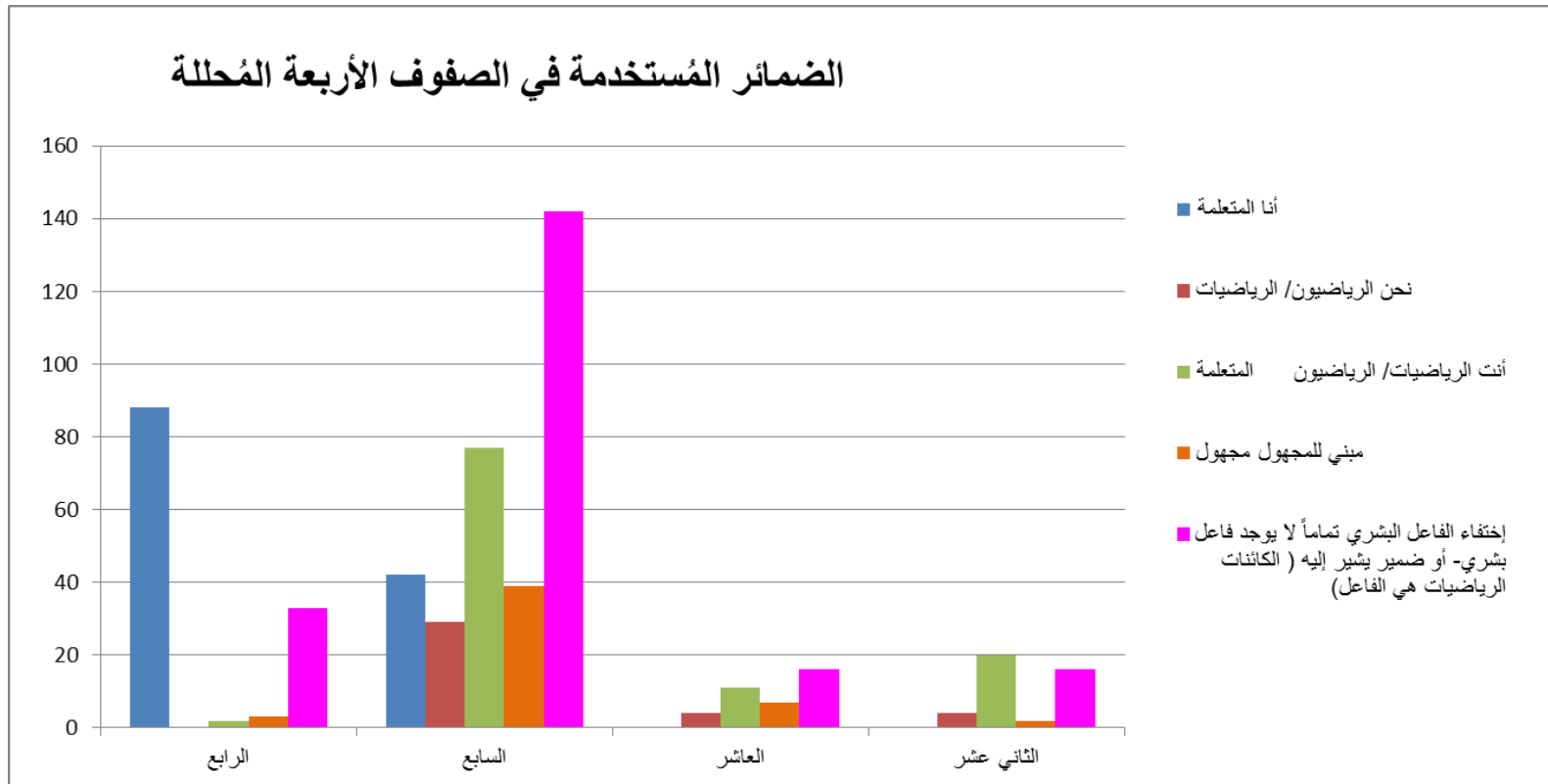
إعادة الطريقة التي تم بها حل الأمثلة بنفس الكلمات على الرغم من أنّ السؤال يستخدم كلمة أثبت التي هي من المؤشرات التي تُظهر الطلبة كمفكرين.

أما من حيث خاصية السلطة، فقد أظهرت نتائج التحليل أنّ الصف الرابع أعطى للمتعلّمة السلطة الأساسية ومع تقدم الصفوف بدأت هذه السلطة بالتناقص لتحل محلها سلطة الكتاب وهذا ظهر من خلال استخدام الضمائر. فبعد أن كان الصف الرابع مزدحماً بضمائر المتكلم وقلة ضمائر المخاطب، بدأت ضمائر المتكلم في الصف السابع بالتناقص لتتفوق عليها ضمائر المخاطب، وفي الصف العاشر تقلّ ضمائر المتكلم بشكل كبير ليختفي ضمير المتكلم أنا وأما ضمير المتكلم نحن فيرد فقط أربع مرات، ويستمر الوضع بشكل مشابه في الصف الثاني عشر علمي. أوضح في الجدول (5 - 1) الضمائر المستخدمة في الدروس المُحللة. نلاحظ من خلال الجدول (5-1) كيف أنّ سلطة المتعلّمة كانت الأبرز في الصف الرابع ثم بدأت تتناقص إلى أن تلاشت في الصفين العاشر والثاني عشر. وهذا ما يبيّنه الشكل (5-3) بشكل واضح.

أما دلالات وجهة الاستخدام واليقينية وهي المؤشر الثاني لخاصية السلطة فقد تم استخدامها بدرجة متوسطة في صفوف الرابع والعاشر والثاني عشر علمي وبدرجة كبيرة في الصف السابع الذي يمتاز بكثرة دروسه وطولها.

جدول (5 - 1) الضمانر المُستخدمة في الصفوف الأربعة المُحللة

إختفاء الفاعل البشري تماماً	مبني للمجهول	أنت	نحن	أنا	الدرس	الصف
لا يوجد فاعل بشري	مجهول	الرياضيات/ الرياضيون المتعلمة	الرياضيون/ الرياضيات	المتعلمة		
5	2	1	0	33	قياس الزوايا	الرابع
1	0	1	0	13	رسم الزوايا	
12	1	0	0	25	المستقيمات المتعامدة	
15	0	0	0	17	المستقيمات المتوازية	
33	3	2	0	88	المجموع	
13	13	5	1	5	مفاهيم أولية في الهندسة المستوى	السابع
24	3	8	4	0	العلاقة بين المستقيمات في المستوى	
23	1	8	6	13	الزوايا وقياسها	
13	6	9	3	13	الزوايا الناتجة من تقاطع مستقيمات في المستوى	
34	6	27	9	4	المثلث	
35	10	20	6	7	المجموع	
142	39	77	29	42		
7	3	3	1	0	توازي مستقيم ومستوى	العاشر
9	4	8	3	0	تعامد مستقيم مع مستوى	
16	7	11	4	0	المجموع	
16	2	20	4	0	القطع المكافئ	الثاني عشر



شكل (5 - 2) الضمائر المُستخدمة في الصفوف الأربعة المُحللة

يزداد استخدام ضمير المتكلم نحن في الصف السابع الأمر الذي يقلل الرسمية ما بين المؤلف والمتعلمة، ولكن في المقابل نجد أنّ صيغة المبني للمجهول تزداد بدرجة كبيرة جداً، كذلك مازال طابع النص متخصص بدرجة كبيرة.

من شأن العلاقة الرسمية أن تخلق الحواجز ما بين الطلبة وتعلم الرياضيات فيرونها عالماً خاصاً وغريباً، فيخشون الدخول إليه حيث أنه موضوع صعب معقد مليء بالمفردات والرموز الرياضية المتخصصة التي تشكل إرباكاً لهم، وهنا أذكر طالباتي اللواتي يرين أنّ كتاب الرياضيات مقدس ولا يجوز المساس به حتى على أبسط الأمور، فإذا سألت عن أي شيء وارد في الكتاب ولماذا هو مكتوب هكذا؟ يكون الجواب بأنّ المهم هو استخدام القانون في الحل فلماذا هنّ بحاجة لمعرفة السبب وراء كتابتها بهذا الشكل؟! دون أدنى محاولة للتفكير والتشكيك في صحة ما هو مكتوب، لدرجة أنّه في الصفوف مثلاً السابع تكون الصيغة المكتوبة بها الأسئلة تخاطب المذكر، فنقرأ الطالبة السؤال كما هو دون تحويله إلى صيغة التانيث بما أنهنّ طالبات.

ملخص عام لمناقشة السؤال الثاني

يتضح من خلال نتائج خصائص الخطاب الثلاثة -التي تضمنها إطار التحليل المستخدم (Tang, Morgan, Sfard, 2012)- في الصفوف الأربعة المُحللة، أنها تميل إلى إظهار صورة سلبية لمتعلمة الرياضيات وأنها مجرد منفذة للأوامر، فعلى الرغم أنه تم إعطائها

الدور الأساسي في الصف الرابع إلا أنه لم يتجاوز مستوى تنفيذ أوامر محددة مسبقاً وما على المتعلمات سوى اتباعها، حتى هذا الدور الذي حظيت به في الصف الرابع بدأ بالتناقص تدريجياً لتحل مكانه ضمائر المخاطب وسلطة الكتاب.

يشير إعطاء المتعلمة الدور الأساسي في العملية التعليمية إلى انخراط المتعلمة في الفعل الرياضي (Morgan, 1996, 2006)، وأن المتعلمات لهنّ دور نشط في بناء الأفكار الرياضية الأمر الذي يتوافق والنظريات الحديثة (البنائية والبنائية الاجتماعية) اللتان تنظران للطلبة بأنهم من يقومون ببناء وتطوير فهمهم ومعرفتهم بأنفسهم وليس من خلال استقبال المعرفة بطريقة جاهزة ومنظمة (Olivier, 1989). على أنّ المتعلمات فعلياً غير نشطات بالشكل المطلوب في العملية التعليمية وذلك بسبب استخدام المؤشرات التي تشير إلى كونهنّ مجرد منفذات للأوامر، ولا يوجد لهنّ مجال للتفكير بشكل حر ونقدي ولا يتم إعطائهنّ الخيارات المختلفة لاتباع الطريقة التي يرونها مناسبة للتوصل إلى الحقائق الرياضية، فجميع دروس الصفوف الأربعة المُلحقة لها طريق واحد مخطط ومرسوم من قبل مصممي الكتاب وما على الطلبة سوى أن يسيروا وفق هذا الطريق للتوصل للحقائق الرياضية.

إنّ عدم ظهور المتعلمات كمفكرات يشير إلى أنّ النظرة التقليدية السلوكية للطلبة ما تزال موجودة، فالمتعلمات بذلك مجرد أوعية توضع فيها المعلومات وتخزن إلى حين استرجاعها وقت الاختبار وأن لا دور لهنّ في بناء معرفتهنّ بأنفسهن (فريري، 2003)، فحتى نخرج من

هذه النظرة لا يجب فقط إظهار الضمائر التي تبين أنّ المتعلمات حاضرات في عملية التعلم، بل يجب أن تكون المجالات مفتوحة أمام المتعلمات للبحث والاستطلاع، أن تكون لدى المتعلمات الحماسة والإثارة للبحث والاستطلاع، أن لا تكون جميع معالم الطريق واضحة بل أن يعترتها التساؤل والتفكير الذي يخرج عن الحدود (البرغوثي، 1996)، أن تُمكن المتعلمات من التفكير الذي يشكك ويعارض ولا يسلم بصحة كل ما يراه سريعاً بل يخضعه لعملية من التفكير العميق الذي فيه نوع من التأمل النقدي، وبالنهاية تصل المتعلمات بأنفسهن إلى الحقائق الرياضية (سعيد، 1998).

محددات الدراسة

سارت هذه الدراسة باتجاه الهدف الذي أجريت لأجله وهو استكشاف صورة كل من الرياضيات ومتعلمة الرياضيات اللتين يمثلهما موضوع الهندسة في كتب الرياضيات المدرسية، تحديداً في صفوف الرابع والسابع والعاشر والثاني عشر. مع ذلك يبقى من المهم أن أشير إلى جانبين يؤثران في نوعية النتائج، هما: خصائص إطار التحليل التي استخدمتها في الدراسة وما زالت بحاجة إلى التطوير، وتعميم النتائج.

1. خصائص إطار التحليل التي استخدمتها في الدراسة وما زالت بحاجة إلى التطوير

تتضمن إطار التحليل الذي اعتمده في الدراسة خمس خصائص للخطاب للإجابة على السؤال الأول المتعلق بصورة الرياضيات، وثلاث خصائص للخطاب للإجابة على السؤال

الثاني. لم تكن جميع خصائص الخطاب واضحة بنفس الدرجة سواء في مؤشرات أو في تأثيرها تحديداً على صورة الرياضيات، فيما يلي توضيح للخصائص التي واجهت فيها بعض الصعوبة.

• صورة الرياضيات:

أ. خاصية التجسيد: واجهت بعض الصعوبة في مؤشرين من مؤشرات هذه الخاصية هما: الاسمى والأسماء المتخصصة التي تغلف العمليات، الصعوبة الأكثر كانت في التمييز بينهما.

ب. خاصية البنية المنطقية: الصعوبة لم تكن في مؤشرات هذه الخاصية إنما في تأثيرها في الصورة الرياضيات، الأمر الذي جعلني أستطيع إظهار النتائج المتعلقة بها بناء على المؤشرات، أما عند النقاش فلم أستطع أن أناقشها كما يجب.

وجدتُ عند التأمل في الأسباب التي جعلت هاتين الخاصيتين تشكلان شيئاً من الصعوبة، أنّ الأمر في البداية يرجع إلى كون أداة التحليل مصممة لتحليل نصوص الرياضيات المكتوبة باللغة الإنجليزية، وعند تحويلها إلى اللغة العربية سيكون هناك عدم وضوح في بعض منها نظراً للاختلافات ما بين اللغتين، فمثلاً الاسمى (nominalization) لا نجد فعلياً مصطلح يسمى الاسمى في لغتنا العربية قد يكون الأقرب هو المصدر؛ حيث يُعرّف المصدر على أنه لفظ يدل على حدث غير مقترن بزمن ويتم اشتقاقه عادة من خلال الفعل، كذلك كلمة (scribber) - إحدى مؤشرات خاصية الفاعلية في صورة متعلمة الرياضيات - لم يكن هناك

كلمة تصفها بشكل مناسب في اللغة العربية، وكانت كلمة مخربشة أقرب ما يكون إلى المعنى الذي يمثلها في اللغة الإنجليزية.

بالإضافة لما سبق، أداة التحليل المستخدمة مازالت في مرحلة التطوير، فما زالت الباحثات يعملن على الموضوع ويطوّرن من أداة التحليل لتصبح أكثر فاعلية، مثلاً تحرر مورغان وسفارد عدد خاصة بأداة التحليل في مجلة *Research in Mathematics Education* (محادثة شخصية مع الدكتور المشرف، شهر شباط، 2015).

2. تعميم النتائج

لم أسعَ خلال دراستي إلى تعميم نتائجي بقدر ما كنت أسعى إلى الاستكشاف وتقديم وصف عميق لصورة كل من الرياضيات ومتعلمة الرياضيات اللتين يُمثلهما موضوع الهندسة في كتب الرياضيات المدرسية، لذلك استخدمت المنهج الكيفي الذي من شأنه تقديم وصفاً عميقاً حول موضوع معين (Creswell, 2012). وقُمت باختيار صفوف الرابع والسابع والعاشر والثاني عشر علمي، حيث أنّ الصف الرابع يمثل نهاية المرحلة الأساسية الدنيا، والصف السابع يمثل نهاية المرحلة الأساسية العليا، واخترتُ الصف السابع كون الفترة ما بين الرابع والعاشر طويلة، أما الصف الثاني عشر علمي فكان لأنه نهاية المرحلة الثانوية، وبالتالي تعطي الصفوف الأربعة صورة عن موضوع الهندسة في كتب الرياضيات بشكل عام.

ظهر معي خلال عملية التحليل كيف أنها تتطلب الكثير من الجهد والوقت، الأمر الذي دفعني بعد اجتماع مع أعضاء لجنة النقاش ومشرف الرسالة إلى تقليص الدروس المُحللة من وحدات الصفوف الأربعة، فحللت وحدة الهندسة بكاملها في الصف الرابع والدروس الستة الأولى من وحدة الهندسة في الصف السابع، ودرسين من وحدة الهندسة الفراغية في الصف العاشر، ودرس من وحدة القطوع المخروطية في الصف الثاني عشر علمي.

فالناتج التي خرجت بها من خلال التحليل تعكس بالدرجة الأولى صورة الوضع في الدروس المُحللة تحديداً وإن كانت توحى بالنمط السائد في بقية الدروس، لذا فأنا لا أقول بشكل صارم أنّ هذا هو الوضع السائد وأعممه على جميع مجالات الرياضيات.

التوصيات

يتضح من خلال الدراسة أنّ الرياضيات تظهر في البدء على أنها موضوع نابع من الوجود الإنساني، ثم يبدأ هذا الوجود بالتناقص بشكل تدريجي ويحل مكانه الصورة النمطية للرياضيات (Dossey, 1992; Morgan, 1996; Ernest, 2004) بأنها مطلقة ورمزية وأنها عالم ذاتي مستقل قائم على مجموعات من العلاقات بين الكائنات الرياضية. كما يتضح بأن متعلمة الرياضيات تظهر على أنها متلقية سلبية ومجرد منفذة للأوامر. وبناء على نتائج الدراسة، فإنني أوصي بالآتي:

أولاً: على صعيد تعلم وتعليم الرياضيات

1. تعريف المعلمات والمعلمين بالنظرات المتنوعة حول صورة الرياضيات وصورة متعلمة الرياضيات، مما يمكنهم من جعل الطلبة يدركون هذه الصور المتنوعة حتى وإن لم يتم تطوير الكتب المدرسية.

2. طالما أن نتائج التحليل أظهرت أن كتب الرياضيات تميل إلى إظهار المتعلمات على أنهم مجرد منفذات للأوامر، فيمكن العمل على تأهيل المعلمات والمعلمين على طرق التعليم التي من شأنها خلق فنانات في الحياة قادرات على التفكير الحر، والجرأة على التفكير بأنفسهن (البرغوثي، 1996)، وتعمل على إثارة شعور بعدم الرضا إزاء ما يُطرح من أفكار أو حتى التشكيك فيها (سعيد، 1998).

3. توفير الفرصة للمتعلمات على أن يكنّ رياضيات يُقمن ببناء الأفكار الرياضية بأنفسهنّ، حيث يتم هذا من خلال تشجيع المعلمات والمعلمين على جعل الطلبة ينخرطون في أنشطة ومهام كتابية لا تركز على جعل الطلبة يظهرون مدى تمكنهم من المحتوى الرياضي فقط بل كذلك على آلية التفكير التي قاموا بها لبيان كيفية توصلهم إلى الحل (Sipka, 1990).

ثانياً: على صعيد السياسات التعليمية وتصميم المنهاج

العمل على تطوير كتب الرياضيات المدرسية بشكل يظهر الصورة الأخرى للرياضيات بأنها ذات نشاط إنساني، وتظهر المتعلمات منخرطات في العملية التعليمية بشكل فاعل بحيث يتم إعطاؤهنّ المجال للتفكير أكثر من مجرد تنفيذ الأوامر واتباع خطوات محددة مسبقاً.

ثالثاً: على صعيد البحث التربوي

1. إجراء الدراسات على نطاق أوسع بحيث تشمل جميع كتب الرياضيات المدرسية بكافة مجالات الرياضيات لاستكشاف صورة الرياضيات وصورة متعلمة الرياضيات.

1. العمل على تطوير أداة التحليل المستخدمة بشكل أكبر بما يتناسب وخصائص لغتنا العربية.

2. إجراء أبحاث تعمل على استكشاف علاقة اللغة وخياراتها المستخدمة مع معتقدات الطلبة من خلال إجراء المقابلات معهم.

3. تشير مورغان (Morgan, 1996) إلى أنّ مؤشرات صورة الرياضيات ومتعلمة

الرياضيات تتفاعل معاً في إظهار الدور الذي يلعبه النص ككل، وهذا يظهر من

خلال السؤال الثالث في إطار التحليل المستخدم ولم أقم باستخدامه، وهنا دعوة لمجتمع

الباحثين والباحثات لإجراء البحوث التي تتناول أداة التحليل كاملة لإعطاء صورة أكثر شمولية.

4. تعد اللغة شكلاً من أشكال التواصل حول الأفكار الرياضية، بالإضافة لها هناك أشكال تواصل أخرى منها الصور والإيماءات والتي أيضاً لها دور مهم لا يمكن تجاهله أو التقليل منه في تعلم وتعليم الرياضيات (Alshwaikh, 2011). الأمر الذي يدعو إلى ضرورة استكشاف هذين الجانبين ورؤية تأثيرهما على صورة الرياضيات ومتعلمة الرياضيات، حيث عمل الشويخ ومورغان (Alshwaikh & Morgan, 2013) بتطوير أداة لتحليل الصورة في النص الرياضي.

تأملات

أن أكتب في هذا الجزء من الرسالة يعني الوصول إلى نهاية المطاف التي طالما انتظرتها بشوق، إذ أنها تتوج نهاية مرحلة مهمة من حياتي، هذه المرحلة التي ربما تشكل نوعاً من التغيير في طريقة تفكيري ورؤيتي للأمور لاسيما أنني قادمة من كلية لا تعرف سوى الأرقام والجمود ولا تخرج عن كونها حقائق ثابتة لا يمكننا التشكيك بصحتها. الأمر الذي يشكل بعض الصعوبة في عملية اندماجنا في كلية التربية.

تجري الرياح بما لا تشتهي السفن ... ينطبق هذا عليّ إذ لم أكن أتخيل نفسي للحظة واحدة أن أحصل على دبلوم التأهيل التربوي فكيف بماجستير تربية!! ولكن شاءت الأقدار أن آخذ أول مادتين في دبلوم التأهيل التربوي وما أن بدأت فيه حتى شعرت أن ما كنت أبحث عنه وجدته وأنه يفتح مجالات أمامي لا سيما أنه يترك في كثير الأحيان إجابات غير كاملة مما يثير فضولي لأبحث فيها لكي أرويه، مما دفعني لأكمل في هذا المجال وفي كل مادة كان هناك عملية تغيير لبعض المفاهيم، من أهمها مفهومي للوجود وكيف ينبني أو ينوجد العالم الذي نحياه، ومفهومي للمعرفة.

سأقوم بتقسيم هذا الجزء إلى ثلاثة مراحل، فأبدأ حديثي عن مرحلة اختيار موضوع الرسالة، ثم أنتقل لأتحدث عن مرحلة إجراء الدراسة، لأنتهي بالحديث عن مرحلة الإنتهاء من كتابة الرسالة.

1. مرحلة اختيار موضوع الرسالة:

لكي نصل إلى مادة تصميم الأبحاث - حسب الخطة المعتمدة لبرنامجي وقتئذ - نمر بسلسلة من المواد التي أتخيل أنّ الهدف من ورائها لفت أنظارنا إلى مواضيع متعددة تترك لدى الواحدة منا الفضول للغوص أكثر في أعماقها، وما يزيد من تعددية أفكار هذه المواضيع هو التنوع في توجهات الأساتذة في الكلية الأمر الذي يثري من طبيعة الأفكار المطروحة. وخلال هذه الفترة تعرضت لأكثر من مقالة زلزلت فيّ بعض الأفكار، من أهمها نظرتي للمعرفة وللوجود، اللغة وكيف تؤثر خياراتها علينا، مقالة بيداغوجيا المضطهدين لباولو فريري ومقالة التعليم في مواجهة الهوس الحضاري لإداورد سعيد. كل ما سبق أثار مجموعة من التساؤلات، هل العالم الذي نحياه ليس لنا يدٌ فيه؟ هل نحن مجرد أدوات تُستخدم لتفسير هذا العالم فقط؟ هل نحن أرقام ليس لنا عقول نفكر بها؟ هل جميع سكان الكرة الأرضية يفكرون بذات الطريقة ويرون الأمور بنفس المنظور؟ هل نحن مضطهدون دون أن نشعر بهذا الاضطهاد؟ والمزيد المزيد من التساؤلات.

وجاء اليوم الذي كان علينا أن نختار موضوع بحثي لنعمل عليه طيلة الفصل في مادة تصميم الأبحاث ليكون موضوع رسالة الماجستير الذي نقدمه للجنة ليُنظر فيه، هل يتم قبوله أم رفضه. وكان هذا بعد فترة من عرض الدكتور جهاد لموضوع بحث حول تحليل اللغة في كتب الرياضيات من منظور لغوي على طلبة تعليم الرياضيات، فكرتُ كغيري بالموضوع مليًا لأنني لن أقبل أن أخطو خطوة واحدة في موضوع لا يشكل مصدر اهتمام لي لأنني لن أجد متعة فيه.

حقيقة كان هذا الموضوع فرصة لي حيث أنه يسير في الاتجاه الذي أفكر فيه، ورأيتة وسيلة من خلالها نستطيع الخروج من عملية الاضطهاد التي بت أشعر فيها حياتنا بشكل عام وفي تعليمنا بشكل خاص، فما نحن المعلمات سوى مضطهدات واقعات تحت سلطة النظم التربوية المجحفة بحقنا ومضطهدات بحق طالباتنا في الوقت ذاته، نظن أننا نحاول قدر الإمكان أن نستخدم الاستراتيجيات الجديدة في التعليم معهنّ لكننا نبقى داخل إطار إعادة الإنتاج لما هو معد مسبقاً، فننتج طالبات يتسمن بالخضوع والاستسلام لكل ما هو موجود دون أي محاولة للتشكيك فيه.

قررت أن أخوض مغامرة الخوض في هذا الموضوع، فهو بوجهة نظري يمثل المرحلة الأولى من مراحل التحرر حسب فريري، حيث يتم من خلاله الكشف عن الاضطهاد الذي تحياه طالباتنا، قد يظن البعض أنني أبالغ في هذه الكلمة ولكنني أراها هكذا نحن مضطهدات في عملية التعلم، إذ أننا من خلال اللغة المستخدمة التي غالباً ما تكون مطلقة يُصبح لدينا تسليم بأنّ ما نقرؤه صحيح وغير قابل للتساؤل، وهذا ما نجده جلياً في العلوم الطبيعية التي تتميز بالأرقام والدقة. ينعكس هذا على كيفية رؤيتنا للأمور فلا نشكك فيها، وطالما أننا لا نشكك ونبدي حالة من عدم الرضى فإننا لن نسعى إلى التغيير والإتيان بما هو جديد. أما المرحلة الثانية من عملية التحرر فأراها تكمن في الخطوة التي تلي الإنتهاء من الدراسة والأخذ بتوصياتها.

من الأمور التي جعلتني أيضاً أشعر بأهمية اللغة وكيف أننا نستطيع إيصال رسائل من خلالها هو سؤال من درس تحويل الكسور العادية والعشرية إلى نسبة مئوية، الصف السادس الجزء الثاني:

اضطرت الدولة لرفع سعر الخبز بسبب ارتفاع سعر القمح عالمياً وقلّة الإنتاج المحلي منه بمقدار الربع، فما النسبة المئوية للارتفاع؟

رفعت الدولة سعر الخبز بسبب ارتفاع سعر القمح عالمياً وقلّة الإنتاج المحلي منه بمقدار الربع، فما النسبة المئوية للارتفاع؟

فالجملتين السابقتين لا تختلفان "رياضياً"، والكلمة الوحيدة المختلفة هي اضطرت في الأولى ورفعت في الثانية، غير أنّ كل منهما تحمل في طياتها رسالة مختلفة: فالأولى تجعلنا نفهم أنّ الدولة رفعت سعر الخبز رغماً عنها أي أنها لصالح الدولة وتجعل من تقرأها تتعاطف مع الدولة، بينما في الثانية لا يظهر أنّ الدولة رفعتة مجبرة فبالتالي هي ليست لصالح الدولة. فإذا كان اختلاف كلمة يوصل رسائل من هذا النوع، فسيكون ممكناً أن تؤدي رسائل على مستوى صورة الرياضيات ومتعلمة الرياضيات، وجاء إطار مورغان (1996) ليوضح كيفية التوصل إلى تفسير صورتَي الرياضيات ومتعلمة الرياضيات التي من الممكن بناؤهما من خلال اللغة المُستخدمة في النص الرياضي.

كل ما سبق كان حافزاً لجعلي أمضي قدماً في موضوع رسالتي، ولا أترجع على الرغم من أن البعض في البداية لم يشجعني ليس للموضوع ذاته بل لقلّة الدراسات عليه لا سيما أنه في بداياته.

2. مرحلة إجراء الدراسة:

بدأت التحديات تتجلى عندما بدأت بتطبيق أداة التحليل، فقد كنت في البداية سأستخدم أداة التحليل التي طورتها مورغان (1996)، ثم تم التغيير إلى أداة التحليل التي طورتها تانغ وأخريات (2011) مما تطلب مني جهداً لفهمه ثم محاولة تطبيقه على درس كي أرى مدى فهمي له، بعدها ناقشت نتائجي مع الدكتور المشرف، كان النقاش مثمراً فمن خلاله نستطيع التعمق أكثر.

مررتُ بأكثر من مرحلة خلال عملية التحليل حتى وصلت إلى نتائج التحليل بصورتها النهائية، ففي المرحلة الأولى تناولت كل درس على حدا واستخدمت فكرة التظليل والألوان لكل مؤشر من مؤشرات خصائص الخطاب، بعدها قمت بتجميع مؤشرات كل خاصية، ثم وضعتها في جدول يتضمن تحليل الدرس الواحد وهكذا حتى أنتهي من دروس كل الوحدة، بعد ذلك كنت أتناقش مع الدكتور المشرف وأعدل في التحليل بناء على النقاش. أنتقل بعدها لعمل جدول يشمل نتائج كل وحدة ثم جدول آخر يتضمن ملخص لها، بعد الانتهاء من تحليل الوحدات الأربعة (عينة الدراسة) تم عمل جدول يتضمن ملخصاً لكل خاصية في الوحدات الأربعة وأخيراً

جدول يتضمن وصفاً لصورة الرياضيات التي تمثلها الوحدات الأربعة وآخر لصورة متعلمة الرياضيات. وفي كل مرة كانت تتم عملية غريلة لنتائج التحليل.

بعد انتهاء مرحلة التحليل كان لا بد من كتابة النتائج ومناقشتها، وفي هذا المجال برزت أكثر المناطق التي مازالت غير واضحة تماماً لي تأثيرها في سؤالي الدراسة ومنها مازال بحاجة للتطوير خاصة أن أداة التحليل تتطور بشكل مستمر، الأمر الذي يشكل صعوبة لدي عند مناقشتها. وفيما يلي سأحدث عن أداة التحليل بنقاط قوتها وضعفها، حيث أن الجزء الذي استخدمته من أداة التحليل يختص بجانبين هما: صورة الرياضيات وصورة متعلمة الرياضيات، ولكل واحدة خصائص خطاب معينة توصل إليها

• صورة الرياضيات:

أ. التخصص:

هذه الخاصية من الخصائص التي كانت واضحة بالنسبة لي لا سيما ماذا تؤثر في صورة الرياضيات، كما أن مؤشراتنا واضحة ويمكن تمييزها في النص الرياضي.

في بداية التحليل كان هنالك فهم غير مكتمل للمؤشرين التعبيرات العرفية/ الاصطلاحية والمفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية، ولكن بعدها ومن خلال النقاش مع الدكتور جهاد وباستشارة الدكتور ماهر أيضاً اتضحت الأمور أكثر، وما زاد الأمر وضوحاً الورقة التي كتبتها كاندنيا مؤخراً وفيها جدول يوضح تحليل درس حيث أن الأمثلة كانت مدعماً لما توصلنا إليه.

الإضافة التي أضفتها كانت عند مؤشر الرموز الرياضية؛ حيث أنه ليسهل قراءة نتائج هذا المؤشر فُمت بتبويبها حسب الغرض من استخدامها في النص.

ب. التجسيد:

تأثير هذه الخاصية في صورة الرياضيات واضحاً بالنسبة لي، ولكن مؤشراتنا ليست جميعها واضحة بنفس الدرجة؛ حيث أن مؤشرات العمليات العلائقية والمادية والذهنية كانت واضحة، أما الاسمية والأسماء المتخصصة التي تغلف العمليات فقد واجهت بعض الصعوبة في التمييز بينهما.

ج. التغريب:

تأثير هذه الخاصية في صورة الرياضيات كان واضحاً ومؤشراتنا من أكثر المؤشرات وضوحاً بالنسبة لي فيما عدا النقل للاسمية حيث كنت أتساءل هل يجب أن أضيف إليها الأسماء المتخصصة التي تغلف العمليات لاسيما أنه لم يكن واضحاً لي كيف أميز بينهما بسهولة.

د. البنية المنطقية:

هذه الخاصية من أكثر الخصائص التي لم تكن واضحة المعالم بالنسبة لي، ومؤشراتنا على الرغم من وضوحها إلا أنّ تأثيرها لم يكن واضحاً في صورة الرياضيات، وهل يجب وضع جميع أدوات الربط؟! فلربما كان بعضها على الرغم من كونه من أدوات ربط إلا أنه لا يؤثر في البنية المنطقية وصورة الرياضيات.

هـ. وضع المعرفة الرياضية:

هذه الخاصية واضحة في تأثيرها في صورة الرياضيات، كما أنّ مؤشراتنا واضحة

• صورة متعلمة الرياضيات:

كانت خصائص الخطاب الثلاث لصورة متعلمة الرياضيات: الفاعلية والسلطة والشكلانية واضحة في تأثيرها في صورة متعلمة الرياضيات وكذلك مؤشراتنا واضحة. في البداية كان لدي بعض الخلط بين السلطة والشكلانية كتصور للمعنى الذي يبني منهما، ولكنه زال بعد النقاش مع الدكتور المشرف.

3. مرحلة الانتهاء من الدراسة

السؤال الذي نسأله لنفسنا بعد انجاز عمل معين، هل حققنا فيه ما نريد؟ وهل هذا العمل

عمل على إحداث أي فرق علينا عما كنا عليه قبل إنجازه؟

أرى بعد الانتهاء من كتابة الرسالة، أنني استطعت أن أجري دراسة تتوافق ونظرتي

للمعرفة بأننا من نبني أفكارنا بأنفسنا وبشكل مختلف عن الآخرين، تُعارض هذه النظرة للمعرفة

استخدام أدوات مثلاً لاختبار أثر استخدام مؤثر معين على عينة الدراسة لأن مجرد استخدام هذه

الأدوات فإننا نفترض أن هذه الأدوات ستعطي وصفاً مطابقاً للواقع، وأنّ بأيدينا السيطرة على كل

العوامل المؤثرة على العينة وبذلك نكون قد تناسينا أنّ كل شخص له طريقته في التفكير وفي

بناء أفكاره وأنّ ما نؤثر به عليهم ليس بالضرورة أن يتأثر به الجميع بنفس الطريقة.

ساعدت الدراسة في جعلني متيقظة للطريقة التي أكتب فيها، فأصبحت أظهر نفسي ودوري الفاعل في الكتابة ولا أخفيها من خلال صيغة المبني للمجهول، كما أنني أصبحت خلال الكتابة أتساءل في نفسي عن الخيارات المختلفة للكلمة الواحدة، وماذا ينبغي علي كل خيار منها، وكيف أنّ كلماتي يمكن أن تؤثر فيمن تقرأ لي الأمر الذي وضع عليّ مسؤولية أكبر تجاه من أتعامل معهم، وبشكل خاص طالباتي اللواتي ننتشارك سوياً عملية التعلم، وكيف أنّ عليّ من خلال كلماتي أن أوفر الفرصة للطالبات لأن يصبحن نشطات في بناء أفكارهنّ بدلاً من كونهنّ مجرد متلقيات سلبيات للمعرفة ليس لديهنّ أي تساؤل حول أي من الأفكار الواردة في الدرس، مما قد يساعد في إزالة الحواجز بينهما وبين الرياضيات.

المراجع

المراجع العربية

أبو عميرة، محبات. (1996). الرياضيات التربوية: دراسات وبحوث. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

البرغوثي، حسين. (1996؟). الرشاقة الذهنية. مجلة إبداع، 9-14

السرابي، سهام. (2010). صورة المرأة في الكتب المدرسية الأردنية. مجلة جامعة دمشق، 26(1+2). 463-496.

الشويخ، جهاد. (2005). أنماط التفكير الهندسي لدى الطلبة الفلسطينيين. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بيرزيت، فلسطين.

الشويخ، جهاد. (2012). الرياضيات واللغة والتواصل. ورقة بحثية قُدمت في مؤتمر "اللغة العربية في الجامعات الفلسطينية بين الواقع والطموح"، جامعة بيرزيت، فلسطين.

الشويخ، جهاد والشرفا، حنين، وعواد، دعاء. (2013). المرأة في/ والرياضيات: تحليل لغوي بصري. ورقة بحثية قُدمت في مؤتمر المرأة السنوي الخامس "التعليم من أجل الحرية والعدالة الاجتماعية"، جامعة بيرزيت، فلسطين.

بدوي، رمضان. (2003). استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات. الأردن: دار الفكر.

جابر، ليانا وكشك، وائل. (2007). ثقافة الرياضيات: نحو رياضيات ذات معنى. رام الله، فلسطين: مركز القطان للبحث التربوي، مؤسسة عبد المحسن القطان.

جامعة بيرزيت. (2012). المبادئ التوجيهية لأخلاقيات البحث العلمي المرحلة الأولى. متوفرة:

[/https://ritaj.birzeit.edu/university-laws](https://ritaj.birzeit.edu/university-laws)

سعيد، إدوارد. (1998). التعليم في مواجهة الهوس الحضاري. نشرت مترجمة في جريدة الأيام،

3(983) ص 15.

- عبيد، ماجدة. (2009). صعوبات التعلم وكيفية التعامل معها. عمان، الأردن: دار صفاء للنشر والتوزيع.
- عفانة، عزو إسماعيل، وآخرون. (2007). استراتيجيات تدريس الرياضيات في مراحل التعليم العام. غزة: مكتبة الطالب الجامعي في الجامعة الإسلامية.
- فريري، باولو. (2003). نظرات في تربية المعذبين في الأرض (ت. مازن الحسيني). رام الله: دار التنوير للنشر.
- نخلة، محمود. (2008). علم اللغة النظامي - مدخل إلى النظرية اللغوية عند هاليداي. مصر: دار الوفاء لندنيا الطباعة والنشر.
- وزارة التربية والتعليم العالي. الكتب المدرسية لمنهاج الرياضيات الفلسطيني للصفوف الرابع والسابع والعاشر. متوفرة: www.zajel.edu.ps/books/books.aspx
- وزارة التربية والتعليم العالي. (2012). النتائج الرئيسية للمسح الإحصائي للمدارس للعام الدراسي 2012/2013. رام الله، فلسطين.
- وولفولك ، أنيتا (2010). علم النفس التربوي (ت. ص. علام). عمان: دار الفكر.

المراجع الأجنبية

- Alshwaikh, J. (2011). Geometrical diagrams as representation and Communication: A functional analytical framework. Unpublished PhD Thesis, Institute of Education, University of London, London.
- Alshwaikh, J, & Morgan, C. (2013). Analysing the Palestinian school mathematics textbooks: A muktimodal (multisemiotic) perspective. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 33(2), 70-75.
- Alshwaikh, J. (2015). Image-writing relations in arabic mathematical textbooks. In G. Rijlaarsdam (Series Ed.) & A. Archer & E. Breuer (Eds.), *Studies in writing*: (pp. 117-135). Leiden.

Brill.

- Barwell, R. (2005). Ambiguity in the mathematics classroom. *Language and Education*, 19(2), 117-125.
- Berger, M. (2013). Examining mathematical discourse to understand in-service teachers' mathematical activities. *Pythagoras*, 34(1), 10 pages. Available at: <http://www.pythagoras.org.za/index.php/pythagoras/article/viewFile/197/299>
- Burton, L., & Morgan, C. (2000). Mathematicians writing. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(4), 429-453.
- Crawford, K., Gordon, S., Nicholas, J., & Prosser, M. (1994). Conceptions of Mathematics and how it is learned: The perspectives of student entering University. *Learning and Instruction*, 4, 331-345.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting, and valuating Quantitative and Qualitative Research* (2nd ed.). New Jersey, USA: Pearson.
- Davis, P.J., & Hersh, R. (1981). *The mathematical experience*. London: Penguin Books.
- Dossey, J. A. (1992). The nature of mathematics: Its role and its influence. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 39-48). New York: Macmillan Publishing Company.
- Ernest, P. (2004). What is the philosophy of mathematics education? 10th International Congress of Mathematical Education, Copenhagen. Available at: <http://www.icmeorganisers.dk/dg04/contribution/ernest.pdf>
- Fasheh, M. (1997). Is math in the classroom neutral-or dead? A view from Palestine. *For the Learning of Mathematics*, 7(2), 24-27.
- Golding, M. (2010). Pupils learning mathematics. In S. Johnston-Wilder, P. Johnston- Wilder, D. Pimm and J. Westell (Eds.). *Learning to teach mathematics in the secondary school* (pp. 44-64).

Routledge: London.

- Haggarty & Pepin. (2002). An investigation of mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: Who gets an opportunity to learn what? *British Educational Research Journal*, 28(4), 567-590.
- Halliday, M. A. K. (1978). *Language as social semiotic: The social interpretation of language and meaning*. London: Edward Arnold.
- Halliday, M. A. K. (1985). *An introduction to functional grammar*. London: Edward Arnold.
- Herbel- Eisenmann, B. (2007). From intended curriculum to written curriculum: examining the "voice" of a mathematics textbook. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(4), 344-369.
- Herbel- Eisenmann, B., & Wagner, D. (2007). A framework for the uncovering the way a textbook may position the mathematics learner. *For the Learning of Mathematics*, 27(2), 8-14.
- Morgan, C. (1996). *Writing mathematically: The discourse of investigation*. London: Flamer Press.
- Morgan, C. (2000). Language in use in mathematics classrooms: Developing approaches to a research domain (Book review). *Educational Studies in Mathematics*, 21, 93–99.
- Morgan, C. (2001). Mathematics and human activity: Representation in mathematical writing. In C. Morgan & K. Jones (Eds), *Research in Mathematics Education Volume 3: Papers Of the British Society for Research into Learning Mathematics* (pp. 169 – 182). London: British Society for Research into Learning Mathematics.
- Morgan, C. (2004). Words, definitions and concepts in discourses of mathematics, teaching and Learning. *Language and Education*, 19(2), 103-117.
- Morgan, C. (2006). What does social semiotics have to offer mathematics education research? *Educational Studies in Mathematics*, 61, 219-245.
- Morgan, C. (2010). Communicating mathematically. In S. Johnston-

- Wilder, P. Johnston-Wilder, D. Pimm & J. Westwell (Eds.), *learning to teach mathematics in the secondary school* (pp. 119-132). London: routledge.
- Morgan, C., & Tang, S. (2012). Studying changes in school mathematics over time the lens of examinations: The case of student positioning. In T.Y. Tso (Ed.), *Proceedings of the 36th Conference of the international group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol.3, pp. 241-248). Taipei Taiwan: PME
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- O'Keefee, L & O'Donoghue, W. (2007). Mathematics textbook analysis: The significant of textbook features to student learning. Available at: http://www.cerme7.univ.rzeszow.pl/WG/9/CERME7_WG9_O%27Keefe.pdf
- Olivier, A. (1989). Handling Pupils' Misconceptions Thirteen National Convention on Mathematics, *physical science and Biology Education*, Pretoria.
- Petocs, P., Wood, L., Smith, G., Mather, G., Harding, A., Engelbrecht, J., et al., (2006). Undergraduate student's conceptions of Mathematics: An international study. *International Journal of Science and Mathematics Education* Available at: <http://science.up.ac.za/muti/conceptions.pdf>.
- Pimm, D. (1987). *Speaking Mathematically: Communication in mathematics classroom*. London: Routledge Kegan and Paul.
- Quinn, R.J., & Wilson, M.M. (1997). Writing in the mathematics classroom: Teacher beliefs and practices. *Clearing House*, 71(1), 14-20.
- Schleppegrell, M. J. (2011). Language in mathematics teaching and learning: A research review. In J. Moschkovich (Ed.), *Language and mathematics education: Multiple perspectives and directions*

- for research* (pp. 73-112). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Shilling, L. (2009). *The nature of mathematics in mathematics texts for preservice elementary teachers: A critical linguistics analysis*. Available at:
<http://www.pmena.org/2009/proceedings/TEACHER%20EDUCATION%20PRESERVICE/tepRR320058.pdf>
- Sipka, T. (1990) Writing in mathematics: A plethora of possibilities. In A. Sterret, ed. *Using writing to teach mathematics* (pp.11-14). Washington, Mathematical Association of America.
- Tang, S., Morgan, C., & Sfard, A. (2012). *Investigating the evolution school mathematics through the lens of examinations: developing an analytical framework*. Paper presented at the 12th International Congress on mathematical Education, Topic Study Group 28 on Language and Mathematics, Seoul, Korea.
- Tout, D. (1991). Language and maths. In B. Barr, B. & S. Helme. *Breaking the maths barrier – A kit for building staff development skills in adult numeracy*. Melbourne: Language Australia.
- Zevenbergen, R. (2001). Mathematical literacy in the middle years. *Literacy Learning: The Middle Years*, 9(2), 21-28.

ملحق رقم (1)

1. نتائج تحليل دروس وحدة الهندسة في الصف الرابع
2. نتائج التحليل لوحدة الهندسة في الصف الرابع

نتائج تحليل الدرس الأول: قياس الزوايا

كيف يمكن تفسير طبيعة الرياضيات والنشاط الرياضي؟	خصائص الخطاب
<p>مؤشرات في النص الكتابي</p> <p>- المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية: الزوايا (5 مرات) - النقطة - الشعاع (مرتان) - زاوية (6 مرات) - الزاويتين - المربع - المثلث (مرتان) - مستقيم - مستطيلة - المنحنى</p> <p>- التعبيرات العرفية / الإصطلاحية: تعريف الزاوية المستقيمة - قياس الزاوية القائمة - قياس الزاوية المستقيمة - مركز المنقلة (مرتان) - رأس الزاوية - الشعاع (مرتان) - ضلعي الزاوية (مرتان) - المثلث القائم الزاوية - الزاوية القائمة (5 مرات) - الزاوية المستقيمة (6 مرات) - المقياس الداخلي - المقياس الخارجي - تصاعدياً - قياس الزوايا (9 مرات) - المنقلة (8 مرات) - الدرجات (3 مرات) - زوايا المثلث (مرتان) - المربع - المثلث (مرتان) - الزوايا (5 مرات) - النقطة - الشعاع (مرتان) - زاوية (6 مرات)</p> <p>- رموز رياضية: - <u>للتعبير عن أسماء الزوايا:</u> $\angle أ ب ج$ (مرتان) / $\angle أ ب د$ (مرتان) / $\angle أ ب هـ$ (مرتان) / $\angle ج ب هـ$ (مرتان) / $\angle أ م د$ / $\angle و م ج$ / $\angle و م هـ$ / $\angle س ص م$ (3 مرات) / $\angle س ص ع$ (3 مرات) / $\angle ع ص م$ (3 مرات) / $\angle ب / ج / د / س / ص / ع / د / هـ / و$</p> <p>- <u>للتعبير عن أسماء المثلثات:</u> المثلث د هـ و - المثلث أ ب ج - المثلث س ص ع</p> <p>- <u>للتعبير عن قياس الزوايا:</u> 0، 10، 20، 180 (تدرجات مقياسي المنقلة الداخلي والخارجي) // قياس $\angle أ ب ج = 50$ درجة (50°) / قياس $\angle أ م ب = 30$ درجة (30°) // قياس $\angle أ ب ج = 60$ / قياس $\angle د ب ج = 120$ / 40° 180° (مرتان) / 90°</p>	<h2>التخصص</h2>

<p>- <u>النقل الى الإسمية:</u> المرسومة - مجموع (7 مرات) - مُشار إليها - المرسوم - أسماء متخصصة تغلف العمليات: قياس (9 مرات)- تقاطع - التقدير (مرتان)</p> <p>- <u>عمليات علائقية:</u> قياس > أ م ب = 30 درجة = 30° قياس > أ ب ج = 50 درجة (50°) الزاوية التي ضلعاها على مستقيم واحد تُسمى زاوية مستقيمة قياس الزاوية القائمة = 90° قياس الزاوية المستقيمة = 180° قياس الزاوية المستقيمة أ ب ج = قياس > أ ب هـ + قياس > ج ب هـ قياس الزاوية المستقيمة يساوي مجموع زاويتين قائمتين أو 180° مجموع قياس زوايا المثلث = 180°</p> <p>- <u>عمليات مادية:</u> أثبت - أدور - أستخدم (مرتان) - أستخدمها - أمد - أطوي - أقيس - أعين - أكمل (4 مرات) - أقرأ - أقرأها - أستخدمها</p> <p>- <u>عمليات ذهنية:</u> أجد (5 مرات) - ألاحظ (4 مرات) - أستنتج (مرتان) - أقدّر - أتتحقق (مرتان)</p>	
<p>- <u>وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية:</u> الفاعل أنا: ألاحظ (4 مرات) - أقرأها - أكتب - أضع - يُمكنني - أثبت - أدور - أقرأ - أكمل (4 مرات) - أستخدم (3 مرات) - أجد (5 مرات) - أمد - أقدّر - أتتحقق (مرتان) - أستنتج (مرتان) - أعين - أطوي - أقيس - أستخدمها الفاعل أنت: تحققت</p> <p>- <u>إخفاء الفاعلية:</u> 1. <u>صيغة المبنى للمعلوم الفاعل كائن رياضي:</u> يحمل (الفاعل: المقياس الداخلي) - يحمل (الفاعل: المقياس الخارجي) - يمثل (الفاعل: السهم) - تُمثل () الفاعل: النقطة) - يقع (الفاعل: تدرج الصفر) 2. <u>صيغة المبنى للمجهول:</u> تُسمى (مرتان) 3. <u>النقل للإسمية:</u> قياس (9 مرات) - المرسومة - تقاطع - التقدير (مرتان) - مجموع - مُشار إليها - المرسوم</p>	

- أدوات الربط:

- حرف العطف الواو:

المقياس الداخلي يحمل التدرجات.... وأقرأها

أكتب التدرجات وأضع سهماً

أقرأ العدد الواقع عند تقاطع الشعاع ... وألاحظ أنه 50 فيكون قياس ...

ألاحظ الزوايا في الشكل وأكمل

أستخدم المنقلة وأجد

أستخدم المثلث القائم الزاوية وأتحقق أن كل زاوية فيما يأتي قائمة

أعين الزوايا المستقيمة فيما يأتي وقياس كل منها

أقيس زوايا كل مثلث وأكمل الجدول

- حرف العطف أو:

قياس الزاوية المستقيمة يساوي مجموع زاويتين قائمتين أو 180°

- حرف العطف ثم:

أقدر قياس كل من الزاويتين الآتيتين ثم أتحقق بالقياس الدقيق بالمنقلة

أجد باستخدام المنقلة قياس كل من \angle س ص ع، \angle ع ص م ثم أستنتج قياس \angle س ص م

... وأتحقق أن كل زاوية فيما يأتي قائمة ثم أجد قياس كل منها بالمنقلة

- حتى:

أدور المنقلة حول ب حتى يقع تدرج الصفر على المقياس الداخلي للمنقلة

حرف التشبيه كما:

كما في الشكل (مرتان)

- إذا:

أمد ضلعي الزاوية إذا لزم الأمر

<p>- صيغ البديل (modifiers)</p> <p>يمكنني باستخدام المنقلة إيجاد قياس أي زاوية بالخطوات الآتية</p> <p>- الجمل الشرطية: لا يوجد</p> <p>- أنواع العمليات الذهنية/ اللفظية:</p> <p>ألاحظ (4 مرات) - أقرأ - أجد (5 مرات) - أقدّر - أستنتج (مرتان) - أقرأها</p> <p>- الخيارات غير متوفرة</p> <p>- تم تقديم تعريف الزاوية المستقيمة بشكل جاهز ومن خلال نشاط (2) ثم استنتاج أنها تساوي مجموع قائمتين أو 180° ، وتم استنتاج أنّ مجموع زوايا المثلث = 180° من خلال نشاط (3)</p> <p>- اللغة المستخدمة حاسمة ويظهر ذلك من خلال القرارات الصريحة المُتخذة:</p> <p>أقرأ العدد الواقع عند تقاطع الشعاع ... فيكون قياس $\angle > \angle$ = 50 درجة</p> <p>أتحقق أنّ كل زاوية فيما يأتي قائمة</p>	وضع المعرفة الرياضية
كيف يمكن تفسير صورة المتعلمات وعلاقتهن بالرياضيات	
<p>مخربش "scribbler" / مجرد منفذ للأوامر</p> <p>- <u>ضمائر المتكلم:</u></p> <p>أقرأها - أكتب - أضع - يُمكنني - أدور - أقرأ - أكمل (4 مرات) - أستخدم (3 مرات) - أمد - أعين - أطوي - أقيس - أثبت - ألاحظ (4 مرات) - أستخدمها</p> <p>مفكر:</p> <p>- <u>ضمائر المتكلم:</u></p> <p>أجد (5 مرات) - أتحقق (مرتان) - أستنتج (مرتان) - أقدّر</p> <p>- <u>ضمائر المخاطب:</u> تحققت</p>	الفاعلية
<p>- الضمائر الشخصية:</p> <p><u>ضمير المتكلم أنا (32 مرة):</u> أقرأها - أكتب - أضع - يُمكنني - أدور - أقرأ - أكمل (4 مرات) - أستخدم (3 مرات) - أمد - أعين - أطوي - أقيس - أثبت - ألاحظ (4 مرات) - أجد (5 مرات) - أتحقق (مرتان) - أستنتج (مرتان) - أقدّر - أستخدمها</p> <p><u>ضمير المتكلم نحن:</u> لا يوجد</p> <p><u>ضمائر المخاطب (صيغ الأمر):</u> هل تحققت أنّ ...</p> <p>- السلطة الأساسية للمتعلقة نظراً لاستخدام ضمير المتكلم أنا</p> <p>- دلالات وجهة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية:</p> <p>يمكنني باستخدام المنقلة إيجاد قياس أي زاوية بالخطوات الآتية</p> <p>أقرأ العدد الواقع عند تقاطع الشعاع ... فيكون قياس $\angle > \angle$ = 50 درجة</p> <p>أتحقق أنّ كل زاوية فيما يأتي قائمة</p>	السلطة

- استخدام الضمير نحن:
- لم يتم استخدام ضمير المتكلم نحن
- صيغة المبني للمجهول:
- تم استخدام صيغة المبني للمجهول مرتين في تُسمى:
- الأداة التي أستخدمها لقياس الزوايا تُسمى المنقلة
- الزاوية التي ضلعاها على مستقيم واحد تُسمى زاوية مستقيمة
- مدى تخصصية الشكل:
- تخصصي نظراً لكثرة الرموز والمفردات الرياضية المتخصصة

نتائج تحليل الدرس الثاني: رسم الزوايا

كيف يمكن تفسير طبيعة الرياضيات والنشاط الرياضي؟	
مؤشرات في النص الكتابي	خصائص الخطاب
<p align="center">التخصص</p> <p>- المفردات المستخدمة وفقا للتعريفات الرياضية: زاوية (3 مرات) - التدرج - مثلث - النقطة - <u>التعبيرات العرفية / الإصطلاحية:</u> المنقلة (مرتان) - مركز المنقلة - المنقلة (مرتان) - ضلعي الزاوية (مرتان) - الزاوية المستقيمة - زاوية قائمة - تدرج الصفر الداخلي - رأس الزاوية - رموز رياضية: - <u>للتعبير عن قياس زوايا:</u> $110^{\circ} - 2^{\circ} - 90^{\circ} - 125^{\circ} - 64^{\circ} - 35^{\circ}$ (مرتان) - قياس الزاوية م ل ن = 70° - \angle أ ج ب = 35° - قياس \angle ب ج د - <u>للتعبير عن أسماء الزوايا:</u> أ ب ج (مرتان) - \angle أ ج ب - \angle ب ج د (مرتان) - \angle م ل ن - \angle س ل م - \angle س ل ن - <u>للتعبير عن النقاط ورؤوس الزوايا:</u> رأس الزاوية ب (مرتان) ، النقطة ج ، رأس الزاوية س ، د <u>للتعبير عن أسماء المستقيمت والأشعة والمثلثات:</u> الشعاع ب أ (مرتان) - الشعاع ب ج - س ص أحد ضلعي الزاوية - المثلث أ ب ج - أ ج</p>	
<p align="center">التجسيد</p> <p>- <u>النقل الى الإسمية:</u> استخدام - أسماء متخصصة تغلف العمليات: قياس (7 مرات) مثل: قياس \angle أ ج ب = 35° - قياس \angle أ ج ب - زاوية م ل ن قياسها 70° - قياس \angle س ل ن - <u>عمليات علائقية:</u> قياس \angle س ل م = قياس \angle س ل ن - <u>عمليات مادية:</u> أرسم (7 مرات) - أثبت - أدورها - أستخدم - أنقل - مُد - أعين - <u>عمليات ذهنية:</u> أجد</p>	
<p align="center">التغريب</p> <p>- <u>وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية:</u> الفاعل أنا: أرسم (7 مرات) - أثبت - أدورها - أستخدم - أنقل - أعين - أجد الفاعل أنت: مُد - <u>إخفاء الفاعلية:</u></p>	

<p>1. <u>صيغة المبني للمعلوم الفاعل كائن رياضي</u>: يقع (الفاعل: تدرّج الصفر الداخلي)</p> <p>2. <u>صيغة المبني للمجهول</u>: لا يوجد</p> <p><u>النقل للإسمية</u>: قياس (7 مرات) - استخدام</p>	
<p>- حرف العطف الواو والفاء وحتى :</p> <p>أرسم أحد ضلعي الزاوية وهو الشعاع ب أ</p> <p>أثبت مركز المنقلة على الرأس ب وأدورها حتى يقع تدرّج الصفر الداخلي على الشعاع ب أ</p> <p>أرسم الشعاع ب ج فتكون الزاوية أ ب ج هي الزاوية المطلوبة</p> <p>أرسم زاوية قائمة رأسها س وأحد ضلعيها س ص</p> <p>مُد أ ج على استقامته إلى د كما في الشكل</p>	<p>البنية المنطقية</p>
<p>- <u>صيغ البديل (modifiers)</u></p> <p>لا يوجد</p> <p>- <u>الجمل الشرطية</u>: لا يوجد</p> <p>- <u>أنواع العمليات الذهنية/ اللفظية</u>:</p> <p>أجد</p> <p>- الخيارات متوفرة : كم حلاً للمسألة - أجد بطريقتين قياس > ب ج د</p> <p>- تم تقديم طريقة رسم الزاوية بخطوات محددة وبشكل جاهز</p> <p>- اللغة المستخدمة حاسمة ويظهر ذلك من خلال القرارات الصريحة المتخذة:</p> <p>أرسم الشعاع ب ج فتكون الزاوية أ ب ج هي الزاوية المطلوبة</p>	<p>وضع المعرفة الرياضية</p>
<p>كيف يمكن تفسير صورة المتعلمات وعلاقتهن بالرياضيات؟</p>	
<p>مخربش "scribbler"/ مجرد منفذ للأوامر</p> <p>- <u>ضمائر المتكلم</u>:</p> <p>أرسم (7 مرات) -أثبت - أدورها - أستخدم- أنقل- أعين</p> <p>- <u>ضمائر المخاطب</u>:</p> <p>مُد</p> <p>مفكر:</p> <p>- <u>ضمائر المتكلم</u>:</p> <p>أجد</p>	<p>الفاعلية</p>
<p>- <u>الضمائر الشخصية</u>:</p> <p><u>ضمير المتكلم أنا (13 مرة)</u> : أرسم (7 مرات) -أثبت - أدورها - أستخدم- أنقل- أعين - أجد</p> <p><u>ضمير المتكلم نحن</u>: لا يوجد</p> <p><u>ضمائر المخاطب (صيغ الأمر)</u>: مُد أ ج على استقامته إلى د</p>	<p>السلطة</p>

<ul style="list-style-type: none"> - السلطة الأساسية للمتعلمة نظراً لاستخدام ضمير المتكلم أنا - دلالات وجهة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية: أرسم الشعاع ب ج فتكون الزاوية أ ب ج هي الزاوية المطلوبة 	
<ul style="list-style-type: none"> - استخدام الضمير نحن: لا يوجد - صيغة المبني للمجهول: لا يوجد - مدى تخصصية الشكل: تخصصي نظراً لكثرة الرموز والمفردات الرياضية المتخصصة 	الشكلانية

نتائج تحليل الدرس الثالث: المستقيمت المتعامدة

كيف يمكن تفسير طبيعة الرياضيات والنشاط الرياضي؟	
مؤشرات في النص الكتابي	خصائص الخطاب
<p>التخصص</p> <p>- المفردات المستخدمة وفقا للتعريفات الرياضية:</p> <p>المستقيمان (7 مرات) - النقطة (5 مرات) - زوايا (5 مرات) - مستطيلة- عمودي (3 مرات) - متقاطعان (مرتان) - التقاطع (3 مرات) - خطوط- المستقيم (10 مرات)- المتعامدة (7 مرات) - المستطيل - المربع</p> <p>التعبيرات العرفية / الإصطلاحية:</p> <p>درجة (4 مرات) - زاوية قائمة (3 مرات) - زاوية حادة - زاوية منفرجة- المثلث القائم الزاوية " 3مرات"- المستطيل - المربع - المثلث " 4 مرات"- المنقلة - زوايا قوائم (مرتان) - أحد ضلعي الزاوية القائمة (مرتان) - رأس الزاوية القائمة - المستقيم (10 مرات) - المتعامدة (7 مرات) - التقاطع (3 مرات) - قطعة مستقيمة (3 مرات) - زوايا (5 مرات)</p> <p>- رموز رياضية:</p> <p>- للتعبير عن أسماء المستقيمت: المستقيمان أ ب ، ج د (مرتان)- المستقيمين المتقاطعين س ص، ع-ن- المستقيم أ ب (5 مرات) - المستقيم ج د - ب د - ج هـ - المستقيم س ص</p> <p>- للتعبير عن أسماء الزوايا: > ع م س - > ع م ص - > ن م ص - > ن م س - الزوايا: ب م ج ، ب م د، د م أ - زاوية أ م ج</p> <p>- للتعبير عن التعامد: \perp أ ب ج د (مرتان) / \perp أ ب ج د</p> <p>- للتعبير عن النقاط ورؤوس الزوايا: ا، ج ، م، هـ</p> <p>- للتعبير عن تسمية المثلث: أ ب ج</p>	<p>التجسيد</p> <p>- النقل إلى الإسمية:</p> <p>استعمال - الواقعة</p> <p>- أسماء متخصصة تغلف العمليات:</p> <p>قياس (5 مرات) - التقاطع (مرتان) - متعامدة - متقاطعان - متعامدين - متقاطعين</p> <p>- عمليات علانقية:</p> <p>المستقيمين المتقاطعين اللذين يكونان أربع زوايا قوائم مستقيمين متعامدين إذا تقاطع مستقيمان وكانت إحدى زوايا التقاطع قائمة كانت الزوايا الثلاث الأخرى قوائم وكان المستقيمان متعامدين</p> <p>- عمليات مادية:</p> <p>أطوي - أقيس - أرسم (3 مرات) - أعين (مرتان) - أثبت - نمد - أستخدم (4 مرات)-</p>

<p>أنقل- أمد - أكمل</p> <p>- عمليات ذهنية:</p> <p>أتحقق - أستنتج - أوضح</p>	
<p>- وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية:</p> <p>الفاعل أنا: أسمى - أذكر- أطوي- أقيس- أكمل - ألاحظ (مرتان)- أعطي - أتحقق - أرسم (3 مرات)- أستخدم (4 مرات)- أعين (مرتان)- أثبت - أضع - أنقل - أمد - أسميها - أوضح - أستنتج</p> <p>الفاعل نحن: نمد</p> <p>- إخفاء الفاعلية:</p> <p>1. <u>صيغة المبنى للمعلوم الفاعل كائن رياضي:</u></p> <p>يتقاطعان (الفاعل: المستقيمان أ ب، ج د) - يكوّنان (الفاعل: المستقيمين المتقاطعين) 3 مرات - يعامد (الفاعل: المستقيم أ ب) - تقاطع (الفاعل: مستقيمان) - تُمثل (الفاعل: أمثلة)- ينطبق (الفاعل: أحد ضلعي الزاوية القائمة/ رأس الزاوية القائمة) (مرتان)- تنطبق (الفاعل: قطعة مستقيمة ج د)- يمر (الفاعل: مستقيم عمودي على المستقيم س ص)- يلتقيا (الفاعل: ب د ، ج هـ)</p> <p>2. <u>صيغة المبنى للمجهول: يُقال</u></p> <p>3. <u>النقل للإسمية: قياس (5 مرات) - التقاطع (مرتان) - متعامدة - متقاطعان - متعامدين - متقاطعين - استعمال- الواقعة</u></p>	<p>التغريب</p>
<p>- أدوات الربط:</p> <p>حرف العطف الواو وكما (التشبيه) وحتى (انتهاء الغاية الزمانية)</p> <p>المستقيمان أ ب، ج د يتقاطعان في النقطة هـ، ويكوّنان أربع زوايا</p> <p>أسمي هذه الزوايا وأذكر نوع كل منها</p> <p>أقيس الزوايا الأربع الناتجة من الطي وأكمل</p> <p>ألاحظ أنّ المستقيمين المتقاطعين س ص، ع ن، يكوّنان أربع زوايا ويقال لهما مستقيمين متعامدين وهي حالة خاصة من التقاطع</p> <p>المستقيم أ ب يعامد المستقيم ج د وبالرموز</p> <p>إذا تقاطع مستقيمان وكانت إحدى زوايا التقاطع قائمة كانت الزوايا الثلاث الأخرى قوائم وكان المستقيمان متعامدين</p> <p>أرسم مستقيماً عمودياً على آخر باستخدام المسطرة والمثلث القائم الزاوية</p> <p>أثبت المثلث القائم الزاوية بحيث ينطبق أحد ضلعي الزاوية القائمة على المستقيم أ ب وينطبق رأس الزاوية القائمة في المثلث على النقطة ج</p> <p>أرسم قطعة مستقيمة ج د تنطبق على الضلع الثاني للزاوية القائمة في المثلث ونمد القطعة من الطرفين لتكون المستقيم ج د</p> <p>أرسم في دفترتي المستقيم أ ب وأستخدم المسطرة والمثلث القائم الزاوية لرسم مستقيم عمودي على المستقيم أ</p>	<p>البنية المنطقية</p>

<p>ب ويمر بالنقطة أ أستخدم المسطرة والمثلث القائم الزاوية لرسم مستقيم عمودي على المستقيم س ص ويمر بالنقطة م الواقعة خارج السمقيم أنقل الشكل إلى دفترى وأستخدم المسطرة وأمدّ ب د، ج ه حتى يلتقيا ... ألاحظ المثلث المتكون أ ب ج وأوضح أنّ أطوي ورقة مستطيلة مرتين كما في الشكل</p>	
<p>- صيغ البديل (modifiers) لا يوجد - الجمل الشرطية: إذا تقاطع مستقيمان وكانت إحدى زوايا التقاطع قائمة كانت الزوايا الثلاث الأخرى قوائم وكان المستقيمان متعامدين - أنواع العمليات الذهنية/ اللفظية: أتحقق - أستنتج - أوضح - أسمى - أسميها - أذكر - الخيارات متوفرة : أوضح أن أ ب ل ج د بطريقتين تم تقديم طريقة رسم المستقيبات المتعامدة بخطوات محددة وبشكل جاهز</p>	<p>وضع المعرفة الرياضية</p>
<p>كيف يمكن تفسير صورة المتعلمات وعلاقتهن بالرياضيات؟</p>	
<p>مخربش "scribbler" / مجرد منفذ للأوامر - ضمائر المتكلم: أسمي - أذكر - أطوي - أقيس - أكمل - أعطي - أرسم (3 مرات) - أستخدم (4 مرات) - أعين (مرتان) - أثبت - أضع - أنقل - أمد - أسميها - نمد مفكر: - ضمائر المتكلم: أستنتج - أتحقق - أوضح - ألاحظ (مرتان)</p>	<p>الفاعلية</p>
<p>- الضمائر الشخصية: ضمير المتكلم أنا (25 مرة): أسمي - أذكر - أطوي - أقيس - أكمل - أعطي - أوضح - أستخدم (4 مرات) - أعين (مرتان) - أثبت - أضع - أنقل - أمد - أسميها - أستنتج - أتحقق - أرسم (3 مرات) - ألاحظ (مرتان) ضمير المتكلم نحن: نمد ضمائر المخاطب (صيغ الأمر): لا يوجد - السلطة الأساسية تظهر على أنها للمتعلمة نظراً لاستخدام ضمير المتكلم أنا - دلالات وجهة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية:</p>	<p>السلطة</p>

<p>المستقيمين المتقاطعين اللذين يكوّنان أربع زوايا قوائم مستقيمين متعامدين إذا تقاطع مستقيمان وكانت إحدى زوايا التقاطع قائمة كانت الزوايا الثلاث الأخرى قوائم وكان المستقيمان متعامدين</p>	
<p>- استخدام الضمير نحن: تم استخدامه مرة واحدة في : نمد القطعة من الطرفين لتكوّن المستقيم ج د - صيغة المبني للمجهول: تم استخدامها مرة واحدة في يُقال: س ص ، ع ن، يكوّنان أربع زوايا قوائم ويُقال لهما مستقيمين متعامدين - مدى تخصصية الشكل: تخصصي نظراً لكثرة الرموز والمفردات الرياضية المتخصصة</p>	<p>التخصص</p>

نتائج تحليل الدرس الرابع: المستقيمات المتوازية

كيف يمكن تفسير طبيعة الرياضيات والنشاط الرياضي؟	
مؤشرات في النص الكتابي	خصائص الخطاب
<p>التخصص</p> <p>- المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية:</p> <p>خطين - النقطة (مرتان) - متقاطعين - خطوط متوازية - خطين متعامدين - خطين متقاطعين - خطي سكة الحديد - خطي تسطير - خطين متوازيين (مرتان) - الخطان المستقيمان - المسطرة - مستقيم (4 مرات) - المثلث (مرتان) -</p> <p>التعبيرات العرفية / الإصطلاحية:</p> <p>خطوط متوازية - خطين متعامدين - المثلث القائم الزاوية (مرتان) - زاوية قائمة (3 مرات) - المنقلة - أحد ضلعي الزاوية القائمة (3 مرات) - متوازيين (4 مرات) - يوازي (3 مرات) - الخطان المستقيمان - خطين متوازيين (مرتان)</p> <p>- رموز رياضية:</p> <p>- للتعبير عن أسماء المستقيمات: المستقيم أ ب (3 مرات) - المستقيم ج د (مرتان) - المستقيمين ج د ، هـ و</p> <p>- للتعبير عن النقاط ورؤوس الزوايا: س ، م</p> <p>- للتعبير عن التوازي: ب أ // ج د (3 مرات) - أ ب يوازي ج د</p>	<p>التجسيد</p> <p>- النقل إلى الإسمية:</p> <p>ملاصقاً - استخدام</p> <p>- أسماء متخصصة تغلف العمليات:</p> <p>متعامدين - متقاطعين - متوازيين " 4 مرات" - متوازية</p> <p>- عمليات علانقية:</p> <p>الخطان المستقيمان اللذان لا يتقاطعان هما خطان متوازيان</p> <p>- عمليات مادية:</p> <p>أرسم (4 مرات) - أثبت (مرتان) - أجيب - أشاهد - أتأمل - أركز - أسمى - أعطي - أقوم - أحرك - أضع</p> <p>- عمليات ذهنية:</p> <p>أتحقق - ألاحظ</p>
<p>التغريب</p> <p>- وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية:</p> <p>الفاعل أنا: ألاحظ - أجيب - أشاهد - أتأمل - أركز - أسمى - أعطي - أقوم - أثبت (مرتان) - أحرك - أرسم (4 مرات) - أضع - أتحقق</p>	

<p align="center">- إخفاء الفاعلية:</p> <p>1. صيغة المبني للمعلوم الفاعل كائن رياضي:</p> <p>يتقاطعان (الفاعل: خطا سكة الحديد) - يمثلان (الفاعل: خطان) مرتان - يتقاطعان (الخطان المستقيمان) - يوازي (الفاعل: أ ب) - تمثل (الفاعل: أمثلة) - ينطبق (الفاعل: أحد ضلعي الزاوية القائمة) - تلاصق (الفاعل: المسطرة) - يبقى (الفاعل: المثلث) - يتخذ (الفاعل: المثلث) - ينطبق (الفاعل: المستقيم) - يوازي (الفاعل: مستقيم) مرتان - يمر (الفاعل: المستقيم أ ب / المستقيم ج د) مرتان</p> <p>2. صيغة المبني للمجهول: لا يوجد</p> <p>3. النقل للإسمية: متعامدين - متقاطعين - متوازيين " 4 مرات" - متوازية - ملاصقاً - استخدام</p>	
<p align="center">- حرف العطف الواو والفاء ولا النافية:</p> <p>ألاحظ الصورة وأجيب أتأمل الأسطر ... وأركز انتباهي أسمي أمثال خطي سكة الحديد وخطي تسطير في كراستي أرسم مستقيمين متوازيين باستخدام المسطرة والمثلث القائم الزاوية أحرك المثلث بمحاذاة المسطرة بحيث يبقى ملاصقاً لها، و يتخذ وضعاً جديداً أرسم مستقيماً ج د ينطبق على الضلع الأول للزاوية القائمة في المثلث، فيكون هو المستقيم المطلوب أرسم مستقيماً يوازي المستقيم أ ب و يمر بالنقطة س أرسم مستقيماً يوازي المستقيم ج د ويمر بالنقطة م لا يتقاطعان</p>	<p align="center">البنية المنطقية</p>
<p align="center">- صيغ البديل (modifiers)</p> <p>لا يوجد</p> <p align="center">- الجمل الشرطية:</p> <p>لا يوجد</p> <p align="center">- أنواع العمليات الذهنية/ اللفظية:</p> <p>أتحقق - ألاحظ - أسمي - أجيب</p> <p>- تم تقديم طريقة رسم المستقيمتين المتوازيتين بخطوات محددة وبشكل جاهز</p> <p>- اللغة المستخدمة حاسمة ويظهر من خلال القرارات الصريحة المتخذة:</p> <p>الخطان المستقيمان اللذان لا يتقاطعان هما خطان متوازيان أرسم مستقيماً ج د ينطبق على الضلع الأول للزاوية القائمة في المثلث فيكون هو المستقيم المطلوب</p>	<p align="center">وضع المعرفة الرياضية</p>
<p align="center">كيف يمكن تفسير صورة المتعلمات وعلاقتهن بالرياضيات؟</p>	

<p>مخربش "scribbler" / مجرد منفذ للأوامر</p> <p>- <u>ضمائر المتكلم</u>: أجب - أشاهد - أتأمل - أركز - أسمى - أعطي - أقوم - أثبت (مرتان) - أحرك - أرسم (4 مرات) - أضع</p> <p>مفكر:</p> <p>- <u>ضمائر المتكلم</u>: أتحقق - ألاحظ</p>	<p>الفاعلية</p>
<p>- <u>الضمائر الشخصية</u>:</p> <p><u>ضمير المتكلم أنا</u> (17 مرة): أجب - أشاهد - أتأمل - أركز - أسمى - أعطي - أقوم - أثبت (مرتان) - أحرك - أرسم (4 مرات) - أضع - أتحقق - ألاحظ</p> <p><u>ضمير المتكلم نحن</u>: لا يوجد</p> <p><u>ضمائر المخاطب (صيغ الأمر)</u>: لا يوجد</p> <p>- السلطة الأساسية تظهر على أنها للمتعلمة نظراً لاستخدام ضمير المتكلم "أنا"</p> <p>- دلالات وجهة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية:</p> <p>الخطان المستقيمان اللذان لا يتقاطعان هما خطان متوازيان</p> <p>ارسم مستقيماً ج د ينطبق على الضلع الأول للزاوية القائمة في المثلث فيكون هو المستقيم المطلوب</p>	<p>السلطة</p>
<p>- استخدام الضمير نحن: لا يوجد</p> <p>- صيغة المبني للمجهول: لا يوجد</p> <p>- مدى تخصصية الشكل: تخصصي نظراً لكثرة الرموز والمفردات الرياضية المتخصصة</p>	<p>الشكلانية</p>

نتائج التحليل لوحددة الهندسة في الصف الرابع

كيف يمكن تفسير طبيعة الرياضيات والنشاط الرياضي؟

مؤشرات في النص الكتابي	خصائص الخطاب
<p>- المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية:</p> <p>الزوايا (10 مرات) - زاوية (9 مرات) - النقطة (9 مرات) - الشعاع (مرتان) - الزاويتين - المربع (مرتان) - المثلث (9 مرات) - مستقيم (15 مرة) - مستطيلة (مرتان) - المنحني - التدرج - المستقيمات (7 مرات) - عمودي (3 مرات) - متقاطعان (مرتان) - التقاطع (3 مرات) - خطوط - المتعامدة (7 مرات) - متقاطعين - خطوط متوازية - خطين - خطين متقاطعين - خطي سكة الحديد - خطي تسطير - خطين متوازيين (مرتان) - الخطان المستقيمان - المسطرة - المستطيل</p> <p>- التعبيرات العرفية / الإصطلاحية:</p> <p>تعريف الزاوية المستقيمة - قياس الزاوية القائمة - قياس الزاوية المستقيمة - الزوايا (10 مرات) - زاوية (9 مرات) - مركز المنقلة (3 مرات) - رأس الزاوية (مرتان) - الشعاع (مرتان) - ضلعي الزاوية (4 مرات) - المثلث القائم الزاوية (6 مرات) - الزاوية القائمة (12 مرة) - الزاوية المستقيمة (7 مرات) - المقياس الداخلي - المقياس الخارجي - تصاعدياً - قياس الزوايا (9 مرات) - المنقلة (13 مرة) - الدرجات (3 مرات) - زوايا المثلث (مرتان) - تدرج الصفر الداخلي - درجة (4 مرات) - زاوية حادة - زاوية منفرجة - المستطيل - المربع (مرتان) - المثلث (9 مرات) - زوايا قوائم (مرتان) - أحد ضلعي الزاوية القائمة (5 مرات) - رأس الزاوية القائمة - مستقيم (15 مرة) - المتعامدة (7 مرات) - التقاطع (3 مرات) - قطعة مستقيمة (3 مرات) - خطوط متوازية - خطين متعامدين - خطين متوازيين (مرتان)</p> <p>- رموز رياضية:</p> <p>- للتعبير عن أسماء المستقيمات والأشعة:</p> <p>الشعاع ب أ (مرتان) / الشعاع ب ج / س ص أحد ضلعي الزاوية / المستقيمان أ ب ، ج د (مرتان) / المستقيمين المتقاطعين س ص ، ع ن / المستقيم أ ب (8 مرات) / المستقيم ج د (3 مرات) / ب د / ج ه / المستقيم س ص / المستقيمين ج د، ه و ، أ ج</p> <p>- للتعبير عن أسماء الزوايا:</p> <p>> أ ب ج (4 مرات) / > أ ب د (مرتان) / > أ ب ه (مرتان) / > ج ب ه (مرتان) / > أ م د / > و م ج > و م ه / > س ص ع (3 مرات) / > ع ص م (3 مرات) / > س ص م (3 مرات) / > أ / > ب / > ج / > د / > ه / > و / > ع م س / > ع م ص / > ع م ص / > ن م ص / > ن م س / > أ ج ب / > ب ج د / > م ل ن / > س ل م / > س ل ن / الزاوية ب م ج / الزاوية ب م د / الزاوية س الزاوية د م أ / الزاوية أ م ج / الزاوية ب (مرتان)</p> <p>- للتعبير عن أسماء النقاط ورؤوس الزوايا:</p>	<p>التخصص</p>

<p>أقرأها - أكتب - يمكنني - أدور - أقرأ - أقدّر - أدورها - أذكر - أسمىها - أوضح - أجيب - أشاهد - أتأمل - أركز - أقوم - أحرك - أستخدمها - مُد - نمد</p> <p>عمليات ذهنية: ألاحظ (7 مرات) - أجد (6 مرات) - أتحقق (4 مرات) - أستنتج (3 مرات) - أقدّر - أوضح - تحققت</p>	
<p>- وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية:</p> <p><u>الفاعل أنا (88 مرة):</u> أرسم (14 مرة) - أستخدم (8 مرات) - ألاحظ (7 مرات) - أجد (6 مرات) - أكمل (5 مرات) - أثبت (5 مرات) - أتحقق (4 مرات) - أعيّن (4 مرات) - أضع (3 مرات) - أستنتج (3 مرات) - أمُد (مرتان) - أطوي (مرتان) - أقيس (مرتان) - أنقل (مرتان) - أسمى (مرتان) - أعطي (مرتان) - أقرأها - أكتب - يمكنني - أدور - أقرأ - أقدّر - أدورها - أذكر - أسمىها - أوضح - أجيب - أشاهد - أتأمل - أركز - أقوم - أحرك أستخدمها</p> <p><u>الفاعل نحن (مرة واحدة):</u> نمد</p> <p><u>الفاعل أنت (مرتان):</u> تحققت - مُد</p> <p>- إخفاء الفاعلية:</p> <p>4. <u>صيغة المبني للمعلوم (الفاعل كائن رياضي):</u></p> <p>يحمل (الفاعل: المقياس الداخلي / المقياس الخارجي) (مرتان) - يمثل (الفاعل: السهم) - تُمثل (الفاعل: النقطة / أمثلة (مرتان)) (3 مرات) - يقع (الفاعل: تدرّج الصفر / تدرّج الصفر الداخلي) (مرتان) - يتقاطعان (الفاعل: المستقيمان أ ب، ج د) - يكوّنان (الفاعل: المستقيمين المتقاطعين) (3 مرات) - يعامد (الفاعل: المستقيم أ ب) - تقاطع (الفاعل: مستقيمان) - ينطبق (الفاعل: أحد ضلعي الزاوية القائم (مرتان) / رأس الزاوية القائمة / المستقيم) (4 مرات) - تنطبق (الفاعل: قطعة مستقيمة ج د) - يمر (الفاعل: مستقيم عمودي على المستقيم س ص / المستقيم أ ب / المستقيم ج د) (3 مرات) - يلتقيا (الفاعل: ب د ، ج هـ) - يتقاطعان (الفاعل: خطا سكة الحديد) - يمثلان (الفاعل: خطان) (مرتان) - يتقاطعان (الخطان المستقيمان) - يوازي (الفاعل: أ ب) - يوازي (الفاعل: مستقيم) (مرتان) - يبقى (الفاعل: المثلث) - يتخذ (الفاعل: المثلث) - تلاصق (الفاعل: المسطرة)</p> <p>5. <u>صيغة المبني للمجهول:</u> تُسمى (مرتان) - يُقال</p> <p>6. <u>النقل للإسمية:</u> المرسومة - استعمال - ملاصقاً - استخدام - مجموع (7 مرات) - مُشار إليها - المرسوم - الواقعة - قياس (16 مرة) - تقاطع (3 مرات) - التقدير (مرتان) - متعامدة - متقاطعان - متوازية - متقاطعين (مرتان) - متوازيين (3 مرات) - متعامدين (مرتان)</p>	

البنية المنطوقية

- أدوات الربط:
- حرف العطف الواو: تكرر 37 مرة
- حرف العطف ثم: تكرر 3 مرات
- حرف العطف أو: تكرر مرة واحدة
- حتى: تكرر 3 مرات
- كما: تكرر 4 مرات
- إذا: تكرر مرتان
- لا النافية: تكرر مرة واحدة
- الفاء: تكرر 3 مرات

- صيغ البديل (modifiers)

يمكنني باستخدام المنقلة إيجاد قياس أي زاوية بالخطوات الآتية

- الجمل الشرطية:

إذا تقاطع مستقيمان وكانت إحدى زوايا التقاطع قائمة كانت الزوايا الثلاث الأخرى قوائم وكان المستقيمان متعامدين

- أنواع العمليات الذهنية/ اللفظية:

ألاحظ (7 مرات) - أجد (6 مرات) - أتحقق (4 مرات) - أستنتج (3 مرات) - أسمى (مرتان) - أقدر - أوضح - تحققت - أقرأها - أقرأ - أقدر - أذكر - أسمىها - أوضح - أجيب

- الخيارات متوفرة في:

أ. كم حلاً للمسألة؟

ب. أجد بطريقتين قياس $\angle B > \angle D$

ت. أوضح أن $\angle B \perp \angle A$ بطريقتين

- تم تقديم تعريف الزاوية المستقيمة بشكل جاهز ومن خلال نشاط (2) تم استنتاج أنها تساوي مجموع قائمتين أو 180° ، وتم استنتاج أن مجموع زوايا المثلث = 180° من خلال نشاط (3)

- تم تقديم طريقة رسم الزاوية والمستقيمت المتعامدة والمستقيمت المتوازية بخطوات محددة وبشكل جاهز

- اللغة المستخدمة حاسمة ويظهر ذلك من خلال القرارات الصريحة المتخذة:

الخطان المستقيمان اللذان لا يتقاطعان هما خطان متوازيان

ارسم مستقيماً ج د ينطبق على الضلع الأول للزاوية القائمة في المثلث فيكون هو المستقيم المطلوب

أقرأ العدد الواقع عند تقاطع الشعاع ... فيكون قياس $\angle B > \angle A = 50^\circ$ درجة

أتحقق أن كل زاوية فيما يأتي قائمة

أرسم الشعاع ب ج فتكون الزاوية أ ب ج هي الزاوية المطلوبة

كيف يمكن تفسير صورة المتعلمات وعلاقتهم بالرياضيات

الفاغلية

مخربش "scribbler" / مجرد منفذ للأوامر

- ضمائر المتكلم (67 مرة):

أرسم (14 مرة) - أستخدم (8 مرات) - أكمل(5 مرات)- أثبت(5 مرات)- أعيّن(4 مرات)- أضع (3 مرات)- أمد(مرتان)- أطوي (مرتان)- أقيس (مرتان)- أنقل (مرتان)- أسمى (مرتان)- أعطي(مرتان)- أقرأها - أكتب - يمكنني - أدور - أقرأ - أدورها - أذكر - أسمىها - أجيب - أشاهد - أتأمل - أركز - أقوم - أحرك - أستخدمها- نمد

- ضمائر المخاطب(مرة واحدة):

مد

مفكر:

- ضمائر المتكلم(22 مرة):

الاحظ (7 مرات) - أجد (6 مرات) - أتحقق(4 مرات)- أستنتج (3 مرات) - أقدر - أوضح

- ضمائر المخاطب(مرة واحدة): تحققت

- الضمائر الشخصية:

ضمير المتكلم أنا (88 مرة): أرسَم (14 مرة) - أستخدم (8 مرات) - ألاحظ (7 مرات) - أجد (6 مرات)
 - أكمل (5 مرات) - أثبت (5 مرات) - أتحقق (4 مرات) - أعيّن (4 مرات) - أضع (3 مرات) -
 أستنتج (3 مرات) - أمد (مرتان) - أطوي (مرتان) - أقيس (مرتان) - أنقل (مرتان) -
 أسمى (مرتان) - أعطي (مرتان) - أقرأها - أكتب - يمكنني - أدور - أقرأ - أقدّر -
 أدورها - أذكر - أسميها - أوضح - أحيب - أشاهد - أتأمل - أركز - أقوم - أحرك
 أستخدمها

ضمير المتكلم نحن (مرة واحدة): نمد

ضمائر المخاطب (صيغ الأمر) (مرتان): تحققت - مُد

- السلطة الأساسية للمتعلّم نظراً لاستخدام ضمير المتكلم أنا
 - دلالات وجهة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية:

يمكنني باستخدام المنقلة إيجاد قياس أي زاوية بالخطوات الآتية
 أقرأ العدد الواقع عند تقاطع الشعاع ... فيكون قياس $\angle A > B = 50$ درجة
 أتأكد أنّ كل زاوية فيما يأتي قائمة

المستقيمين المتقاطعين اللذين يكوّنان أربع زوايا قوائم مستقيمين متعامدين
 إذا تقاطع مستقيمان وكانت إحدى زوايا التقاطع قائمة كانت الزوايا الثلاث الأخرى قوائم وكان المستقيمان
 متعامدين

الخطان المستقيمان اللذان لا يتقاطعان هما خطان متوازيان

ارسم مستقيماً ج د ينطبق على الضلع الأول للزاوية القائمة في المثلث فيكون هو المستقيم المطلوب

- استخدام الضمير نحن:

تم استخدامه مرة واحدة في: نمد القطعة من الطرفين لتكوّن المستقيم ج د

- صيغة المبني للمجهول:

تم استخدام صيغة المبني للمجهول ثلاث مرات في:

تُسمى:

الأداة التي أستخدمها لقياس الزوايا تُسمى المنقلة

الزاوية التي ضلعاها على مستقيم واحد تُسمى زاوية مستقيمة

يُقال:

س، ص، ع ن يكوّنان أربع زوايا قوائم ويُقال لهما مستقيمين متعامدين

- مدى تخصصية الشكل:

تخصصي نظراً لكثرة الرموز والمفردات الرياضية المتخصصة

ملحق رقم (2)

1. نتائج تحليل دروس وحدة الهندسة في الصف السابع
2. نتائج التحليل لوحدة الهندسة في الصف السابع

نتائج تحليل الدرس الأول: مفاهيم أولية في الهندسة

كيف يمكن تفسير طبيعة الرياضيات والنشاط الرياضي؟	
مؤشرات في النص الكتابي	خصائص الخطاب
<p>- المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية:</p> <p>المستوى (مرتان) - الزوايا - نقطة (5 مرات) - مستقيم - خط - النقطتين - شعاع (مرتان) - خط مستقيم (مرتان) - نقاط (4 مرات) - أزواج</p> <p>- التعبيرات العرفية/ الاصطلاحية:</p> <p>الأشكال الهندسية - قطعة مستقيمة (4 مرات) - قطع مستقيمة (مرتان) - مستقيم الأعداد - شعاع (مرتان) - خط مستقيم (مرتان) - خط الأعداد - نقاط مستقيمة (5 مرات) - نقاط غير مستقيمة رموز رياضية:</p> <p>- للتعبير عن أسماء النقاط: النقطة أ (3 مرات)، النقطة ب (مرتان) ، النقاط أ، هـ، ل، م، ع، ب، النقاط غير المستقيمة أ، ب، ج، أ (مرتان)، ب (3 مرات)</p> <p>- للتعبير عن أسماء المستقيمات والقطعة المستقيمة والأشعة: القطعة المستقيمة أ ب (مرتان)، <u>أ ب</u> (4 مرات)، <u>ب أ</u> ، <u>ب أ</u> (مرتان) ، الشعاع أ ب ، <u>ب أ</u> (مرتان) ، <u>أ ب</u> (مرتان) ، <u>ب أ</u> ، المستقيم أ ب</p> <p>- للتعبير عن رموز معينة: إشارة النقطة (×)</p>	التخصص
<p>- النقل إلى الاسمية:</p> <p>توصيل - الناتج</p> <p>أسماء متخصصة تغلف العمليات: لا يوجد</p> <p>- عمليات علائقية :</p> <p>لا يوجد</p> <p>- عمليات مادية:</p> <p>استخدم - يقودنا - أسمى (مرتان) - أكونها - أنقل</p> <p>- عمليات ذهنية:</p> <p>لاحظ (3 مرات) - يذكرك - أفكر</p>	التجسيد

<p>- وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية: الفاعل أنا: أُسمى (مرتان) - أكوّنها - أنقل - أفكر الفاعل نحن: يقودنا الفاعل أنت: استخدم - لاحظ (3 مرات) - يذكرك - إخفاء الفاعلية: 1. <u>صيغة المبنى للمعلوم الفاعل كائن رياضي:</u> تبيين (الفاعل: علم الهندسة) - ستغطيها (الفاعل: الوحدة) - ستغطي (الفاعل: الوحدة) - تُمثل (الفاعل: النقطة) مرتان - توضح (الفاعل: الأمثلة) - يتجه (الفاعل: السهم) - تقعان (الفاعل: النقطتين أ،ب) - تقع (الفاعل: نقاط أخرى) - تقع (الفاعل: النقاط) - لا يجمعها (الفاعل: النقاط) - يمتد (الفاعل: مستقيم الأعداد) - يوجد (الفاعل: قطع مستقيمة) 2. <u>صيغة المبنى للمجهول:</u> تُوصف - يُسمى (3 مرات) - يُرمز (3 مرات) - تُقرأ - يُقرأ (مرتان) - تُسمى (3 مرات) 3. <u>النقل للإسمية:</u> توصيل - الناتج</p>	التعريف
<p>أدوات الربط لذلك كانت جذور هذا العلم ضاربة منذ عهد الفراعنة واليونان مروراً بالعرب المسلمين حتى العصور الحديثة والحديث عن الهندسة يقودنا للحديث عن البناء الهندسي ولبناته الأساسية... كما ستغطي هذه الوحدة بعض الإجراءات والعمليات الهندسية في المستوى، وبعض خصائص الزوايا وارتباطاتها بالأشكال الهندسية. وستكون هذه الوحدة فرصة للتعرف... واستخداماتها في واقع الحياة. وللحقيقة فإنّ هذه الألفاظ (نقطة، مستقيم، خط، مستوى) ليس لها تعريف علمي دقيق، بل يمكن وصفها بشكل مبسط أو ربطها بظاهرة أو شكل من الحياة اليومية. فالنقطة يمكن أن تُوصف على أنها أثر قلم رصاص مدبب على ورقة بيضاء، أو رأس دبوس. كما يمكن أن تمثل موقعاً جغرافياً، أو مدينة على الخريطة. كما يمكن تسمية النقطة بحرف من حروف العربية لتمييزها عن غيرها من النقط كما في الشكل المجاور والأمثلة الآتية توضح المقصود... لديك النقطة أ، والنقطة ب كما هو مبين في الشكل الشكل الناتج يُسمى قطعة مستقيمة ويُرمز لها بالرمز أ ب وتُقرأ: القطعة المستقيمة أ ب هل يوجد قطع مستقيمة أخرى يمكن رسمها بين أ و ب ما الشكل الهندسي الناتج عند مد أ ب من أحد طرفيها وليكن ب دون توقف</p>	البنية المنطقية

الشكل الهندسي الناتج يُسمى شعاعاً؛ وهو قطعة مستقيمة ... ويُرمز للشعاع بالرمز $\overrightarrow{أ ب}$ ويُقرأ الشعاع أ ب
 لاحظ أنّ السهم يبدأ من أ ويتجه نحو ب دون توقف كما في الشكل
 الشكل الهندسي الناتج يُسمى خطاً مستقيماً ويرمز له بالرمز $\overleftrightarrow{أ ب}$ (ويُقرأ المستقيم أ ب) كما في الشكل
 وهذا يذكرك بمستقيم الأعداد
 لاحظ أنّ النقطتين أ، ب ... ومن الممكن إيجاد ... كما يبين الشكل الآتي
 وتُسمى النقاط أ، هـ، ل، م، ع، ب نقاطاً مستقيمة
 تُسمى النقاط التي تقع على خط مستقيم واحد نقاطاً مستقيمة أو على استقامة واحدة
 أما النقاط التي لا يجمعها خط مستقيم واحد فتُسمى نقاطاً غير مستقيمة
 غير المستقيمة
 كما هو مبين في الشكل

وضع المعرفة الرياضية	<p style="text-align: center;">- صيغ البديل (modifiers)</p> <p>وللحقيقة فإنّ هذه الألفاظ (نقطة، مستقيم، خط، مستوى) ليس لها تعريف علمي دقيق، بل يمكن وصفها بشكل مبسط أو ربطها بظاهرة أو شكل من الحياة اليومية.</p> <p>فالنقطة يمكن أن تُوصف على أنها أثر قلم رصاص مدبب على ورقة بيضاء، أو رأس دبوس. كما يمكن أن تمثل موقعاً جغرافياً، أو مدينة على الخريطة.</p> <p>كما يمكن تسمية النقطة بحرف من حروف العربية ومن الممكن إيجاد نقاط أخرى تقع على الخط نفسه أُسمي عدد القطع التي يمكن أن أكوّنها من النقاط الأربع الأساسية هل يمكن رسمها دون رفع القلم عن الدفتر؟</p> <p>كم قطعة مستقيمة يمكن أن يتكون من توصيل هذه النقاط ببعضها؟</p> <p>لو كان عدد النقاط المستقيمة 4؛ فكم قطعة مستقيمة يمكن رسمها بين هذه النقاط؟</p> <p style="text-align: center;">- الجمل الشرطية:</p> <p>لا يوجد</p> <p style="text-align: center;">- أنواع العمليات الذهنية/ اللفظية:</p> <p>أفكر - لاحظ (3 مرات) - يذكرك</p> <p style="text-align: center;">- الخيارات متوفرة :</p> <p>كم قطعة مستقيمة في الشكل الآتي؟</p> <p>أُسمي عدد القطع المستقيمة التي يمكن أن أكوّنها من النقاط الأربع الأساسية</p> <p>كم قطعة مستقيمة يمكن أن يتكون من توصيل هذه النقاط ببعضها</p> <p>لو كان عدد النقاط المستقيمة 4؛ فكم قطعة مستقيمة يمكن رسمها بين هذه النقاط؟ (لاحظ أنّ هناك أكثر من حالة)</p> <p style="text-align: center;">- تم تقديم تعريف القطعة المستقيمة والشعاع والمستقيم والنقاط المستقيمة وغير المستقيمة بشكل جاهز</p>
الفاغلية	<p style="text-align: center;">كيف يمكن تفسير صورة المتعلمات وعلاقتهن بالرياضيات</p> <p style="text-align: center;">- مخريش "scribbler" / مجرد منفذ للأوامر :</p> <p style="text-align: center;"><u>ضمانر المتكلم:</u></p> <p style="text-align: center;">أُسمي (مرتان) - أكوّنها - أنقل - يقودنا</p> <p style="text-align: center;"><u>ضمانر المخاطب:</u></p> <p style="text-align: center;">استخدم - لاحظ (3 مرات) - يذكرك</p> <p style="text-align: center;">- مفكر:</p> <p style="text-align: center;"><u>ضمانر المخاطب: أفكر</u></p>

<p>- الضمائر الشخصية:</p> <p>ضمير المتكلم أنا (4 مرات) : أسمى (مرتان) - أكونها - أنقل</p> <p>ضمير المتكلم نحن: يقودنا</p> <p>ضمائر المخاطب (صيغ الأمر): استخدم - لاحظ (3 مرات)</p> <p>- دلالات وجهة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية:</p> <p>تُسمى النقاط التي تقع على خط مستقيم واحد نقاطاً مستقيمة، أو على استقامة واحدة. أما النقاط التي لا يجمعها خط مستقيم واحد فتسمى نقاطاً غير مستقيمة وللحقيقة فإنّ هذه الألفاظ (نقطة، مستقيم، خط، مستوى) ليس لها تعريف علمي دقيق، بل يمكن وصفها بشكل مبسط أو ربطها بظاهرة أو شكل من الحياة اليومية.</p> <p>فالنقطة يمكن أن تُوصف على أنها أثر قلم رصاص مدبب على ورقة بيضاء، أو رأس دبوس. كما يمكن أن تمثل موقعاً جغرافياً، أو مدينة على الخريطة.</p> <p>كما يمكن تسمية النقطة بحرف من حروف العربية ومن الممكن إيجاد نقاط أخرى تقع على الخط نفسه</p> <p>أُسمى عدد القطع التي يمكن أن أكونها من النقاط الأربع الأساسية هل يمكن رسمها دون رفع القلم عن الدفتر؟</p> <p>كم قطعة مستقيمة يمكن أن يتكون من توصيل هذه النقاط ببعضها؟</p> <p>لو كان عدد النقاط المستقيمة 4؛ فكم قطعة مستقيمة يمكن رسمها بين هذه النقاط؟</p>	السلطة
<p>- استخدام الضمير نحن:</p> <p>يقودنا</p> <p>- صيغة المبني للمجهول:</p> <p>تُوصف - تُسمى (3 مرات) - يُسمى (3 مرات) - تُقرأ - يُقرأ (مرتان) - يُرمز (3 مرات)</p> <p>- مدى تخصصية الشكل:</p> <p>- تخصصي نظراً لكثرة الرموز والمفردات الرياضية المتخصصة</p>	الشكلانية

نتائج تحليل الدرس الثاني: المستوى

كيف يمكن تفسير طبيعة الرياضيات والنشاط الرياضي؟	
مؤشرات في النص الكتابي	خصائص الخطاب
<p>- المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية:</p> <p>المستوى (20 مرة) - مستويات- سطوح مستوية (5 مرات)- نقاط (3 مرات) - استقامة واحدة- خط مستقيم- نقطة غير واقعة على الخط- المستقيمت (مرتان) - كرة- سطح غير مستوي (3 مرات)- المستقيم (7 مرات)- نقطة واحدة (مرتان)</p> <p>- التعبيرات العرفية/ الاصطلاحية:</p> <p>نقاط مستوية- نقاط غير مستوية- عدد لا نهائي من النقاط- نقاط غير مستقيمة- خط مستقيم - نقاط المستقيم (3 مرات)- المستوى (20 مرة) - مستويات رموز رياضية:</p> <p>لا يوجد</p>	التخصص
<p>- النقل إلى الاسمية:</p> <p>تسمية - مجموعة (4 مرات) - واقعة (3 مرات)</p> <p>- عمليات علائقية :</p> <p>المستوى: ثلاث نقاط لا تقع على استقامة واحدة وهو السطح الذي ينطبق عليه المستقيم في الأوضاع جميعها.</p> <p>النقاط المستوية: مجموعة النقاط التي تقع في مستوى واحد</p> <p>النقاط غير المستوية: مجموعة النقاط التي لا تقع في مستوى واحد</p> <p>- عمليات مادية:</p> <p>أحضر (مرتان) - استخدم - حاول - تتعرف - نقول - هات - نتعرف</p> <p>- عمليات ذهنية:</p> <p>فسّر - نلاحظ - لاحظ</p>	التجسيد

- وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية:

الفاعل أنا: لا يوجد

الفاعل نحن: سنتعرف - نلاحظ - نستطيع - نقول

الفاعل أنت: أحضر - حاول (3 مرات) - أن تتعرف - لاحظ - فسّر - هات

- إخفاء الفاعلية:

1. صيغة المبني للمعلوم الفاعل كائن رياضي:

يتمثل (الفاعل: مصطلح المستوى) - لا يمثلان (الفاعل: سطح الكرة و سطح الاسطوانة) -

لا تقع (الفاعل: ثلاث نقاط - مجموعة النقاط) مرتان - تقع (الفاعل: مجموعة النقاط) -

يحتوي (الفاعل: المستوى) - يتحدد (الفاعل: المستوى) - يضم (الفاعل: المستوى) - يمتد (الفاعل: المستوى) -

يمثل (الفاعل: أي السطحين/ سطح الطاولة) (مرتان) - يلامس (الفاعل: قضيب المعدن) - تلامس (الفاعل: كل

أجزاء القضيب) - لا يقع (الفاعل: القضيب) - يقع (الفاعل: المستقيم) مرتان - وقعت (الفاعل: نقاط المستقيم)

- ينطبق (الفاعل: المستقيم) - يضم (الفاعل: المستوى) - يقطع (الفاعل: المستقيم) مرتان - لا يقع (الفاعل:

المستقيم) مرتان - تقع (الفاعل: نقاط المستقيم)

2. صيغة المبني للمجهول: يُسمى - تُسمى (مرتان)

3. النقل للإسمية: تسمية - مجموعة (4 مرات) - واقعة (3 مرات)

البنية المنطقية	<p style="text-align: center;">- أدوات الربط</p> <p>... وهو مصطلح المستوى والذي يتمثل في العديد من مظاهر الحياة؛ فسطح السبورة وسطح الطاولة أو سطح مقعد الطالب ما هي إلا أجزاء من مستويات</p> <p>أما سطح الكرة وسطح الإسطوانة الجانبي فلا يمثلان سطوحاً مستوية ويمكن تحديد المستوى...، ويُسمى بها، كما يمكن ...، كما في الشكلين التاليين</p> <p>تسمى مجموعة النقاط التي تقع في مستوى واحد مجموعة نقاط مستوية، أما مجموعة النقاط التي لا تقع في مستوى واحد فتسمى مجموعة نقاط غير مستوية</p> <p>يتحدد بثلاث نقاط غير مستقيمة، أو بخط مستقيم ونقطة غير واقعة على ذلك الخط</p> <p>- أحضر كرة ملساء واستخدم سطح الطاولة، وأحضر قضيباً معدنياً مستقيماً وحاول أن تتعرف أي السطحين يمثل سطحاً مستوياً كما في الشكل الآتي</p> <p>لاحظ أن المستوى يضم عدداً كبيراً جداً من المستقيمت، وحين نقاط المستقيم ...</p> <p>أي الأشكال الآتية يكون فيها المستقيم واقعاً على المستوى المستقيم يقطع المستوى في نقطة واحدة فقط، فلا يقع عليه المستقيم يقع على المستوى لأن جميع نقاط المستقيم تقع على ذلك المستوى المستقيم يقطع المستوى في نقطة واحدة فقط، فلا يقع عليه هات مثالاً لسطح مستوٍ ومثالاً لسطح غير مستوٍ من المدرسة السطوح غير المستوية</p>
وضع المعرفة الرياضية	<p style="text-align: center;">- صيغ البديل (modifiers)</p> <p>يمكن تحديد المستوى بثلاث نقاط لا تقع على استقامة واحدة ويُسمى بها، كما يمكن تسمية المستوى بحرف من حروف العربية</p> <p>تُسمى مجموعة النقاط التي تقع في مستوى واحد مجموعة نقاط مستوية، أما مجموعة النقاط التي لا تقع في مستوى واحد فتسمى مجموعة نقاط غير مستوية</p> <p>يمكن أن يضم المستوى عدداً كبيراً من المستقيمت</p> <p>يمكن وصف المستوى بأنه السطح الذي ينطبق عليه المستقيم في الأوضاع جميعها</p> <p style="text-align: center;">- الجمل الشرطية:</p> <p>أن المستقيم يقع على المستوى إذا وقعت نقاط المستقيم جميعها على ذلك المستوى</p> <p style="text-align: center;">- أنواع العمليات الذهنية/ اللفظية:</p> <p>نلاحظ - لاحظ - نقول - فسّر</p>
كيف يمكن تفسير صورة المتعلمات وعلاقتهن بالرياضيات	

<ul style="list-style-type: none"> - مخربش "scribbler" / مجرد منفذ للأوامر: - <u>ضمائر المتكلم:</u> سنتعرف- نقول- نستطيع - <u>ضمائر المخاطب:</u> أحضر (مرتان) - استخدم - حاول- تتعرف - هات - <u>مفكر:</u> - <u>ضمائر المتكلم:</u> نلاحظ - <u>ضمائر المخاطب:</u> فسّر - لاحظ 	الفاعلية
<ul style="list-style-type: none"> - <u>الضمائر الشخصية:</u> <u>ضمير المتكلم أنا :</u> لا يوجد <u>ضمير المتكلم نحن:</u> سنتعرف - نلاحظ - نستطيع - نقول <u>ضمائر المخاطب (صيغ الأمر):</u> أحضر (مرتان) - استخدم - حاول- تتعرف - لاحظ - هات- فسّر - السلطة الأساسية للمؤلفة نظراً لاستخدام صيغ الأمر - <u>دلالات وجهة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية:</u> يمكن تحديد المستوى بثلاث نقاط لا تقع على استقامة واحدة ويُسمى بها، كما يمكن تسمية المستوى بحرف من حروف العربية تُسمى مجموعة النقاط التي تقع في مستوى واحد مجموعة نقاط مستوية، أما مجموعة النقاط التي لا تقع في مستوى واحد فتسمى مجموعة نقاط غير مستوية 	السلطة
<ul style="list-style-type: none"> - <u>استخدام الضمير نحن:</u> نقول - نتعرف - نلاحظ- نستطيع - <u>صيغة المبني للمجهول:</u> يُسمى - تُسمى (مرتان) - <u>مدى تخصصية الشكل:</u> - تخصصي نظراً لكثرة المفردات الرياضية المتخصصة 	الشكلانية

نتائج تحليل الدرس الثاني: العلاقة بين المستقيمات في المستوى

كيف يمكن تفسير طبيعة الرياضيات والنشاط الرياضي؟	
مؤشرات في النص الكتابي	خصائص الخطاب
<p>- المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية:</p> <p>خطان مستقيمان - المستقيمين (4 مرات) - المستقيمتان (4 مرات) - المستوى (3 مرات) - - مستقيمان (مرتان) - نقطة واحدة (3 مرات) - المثلث - شبه المنحرف - شارع مستقيم - البعد (3 مرات) - القطعة المستقيمة - قطعتين غير متداخلتين (مرتان) - قطعة مستقيمة غير متداخلة (مرتان) - متساوية في الطول - اليمين - الأعلى</p> <p>- التعبيرات العرفية/ الاصطلاحية:</p> <p>مستقيمين متوازيين (3 مرات) - مستقيمين متقاطعين - مستقيمتان متوازيتان (3 مرات) - مستقيمتان غير متوازيتان (مرتان) - أضلاع متوازية - مستقيمتان متقاطعتان - ضلعان متقابلان متوازيان - قطع مستقيمة رموز رياضية:</p> <p>- للتعبير عن أسماء النقاط: أ، ب، ج ثلاث نقاط مستقيمة ، النقطتان أ، ب (3 مرات)، أ ، ب ، ج نقاط (3 مرات)، ر ، ك، ع، س، ب</p> <p>- للتعبير عن أسماء المستقيمتان والقطع المستقيمة: القطعة المستقيمة أ ب، المستقيمين المتوازيين ع₁، ع₂ ، أ ج، ب ج،</p> <p>- للتعبير عن الطول: طول $\overline{أب} = 10$ سم / طول $\overline{بج} = 14$ سم / وحدة واحدة</p> <p>- للتعبير عن أسماء الأشكال الهندسية: أ ب ج د مستطيل</p> <p>- للتعبير عن التوازي: ع₁//ع₂ - ع₁ يوازي ع₂</p>	التخصص

التجسيد	<p>- <u>النقل إلى الاسمية:</u> واقعة- متداخلتين- متداخلة (5 مرات)- وقوع</p> <p>- <u>أسماء متخصصة تغلف العمليات:</u> متوازيين (4 مرات) - متقاطعين- متوازية (6 مرات)- متقاطعة - متقابلان- متوازيان</p> <p>- <u>عمليات علائقية :</u> المستقيمات المتوازية: هي المستقيمات التي لا تلتقي مهما امتدت المستقيمات غير المتوازية: هي المستقيمات التي تلتقي عند مدها في شبه المنحرف ضلعان متقابلان متوازيان</p> <p>- <u>عمليات مادية:</u> أذكر - أضع - أعطي - أسمي - نرزم - لو فُمت - نُسمي (مرتان) - لو حاولت - علمت - يسكن (مرتان) - أَلعب - أتعلم - أذكر - نحدد - أحدد - أجيّب</p> <p>- <u>عمليات ذهنية:</u> جُد (مرتان) - أميز - أقارن - ألاحظ - نستنتج - أستنتج- فُكّر (3 مرات) - لاحظ</p>
التعريب	<p>- <u>وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية:</u> الفاعل أنا: أسمي - أعطي - أضع - أجيّب - أميز - أذكر - ألاحظ - أريد - أحدد - أقارن - أستنتج - أَلعب - أتعلم</p> <p>الفاعل نحن: نُسمي (مرتان) - نرزم - نحدد - نستطيع - نستنتج</p> <p>الفاعل أنت: لاحظ - لو حاولت - لو فُمت - جُد (مرتان) - علمت - فُكّر (3 مرات)</p> <p>- <u>إخفاء الفاعلية:</u> 1. <u>صيغة المبني للمعلوم الفاعل كائن رياضي:</u> لن يلتقيا (الفاعل: خطان مستقيمان) - سيلتقيان (الفاعل: المستقيمين) - لا تلتقي (الفاعل: المستقيمات) - امتدت (الفاعل: المستقيمات) - تلتقي (الفاعل: المستقيمات) - يوازي (الفاعل ع 1) - تقاطع (الفاعل: مستقيمان) 3 مرات - يتقاطعان (الفاعل: مستقيمان) مرتان - يلتقيا (الفاعل: مستقيمان) - تتقاطع (الفاعل: ثلاثة مستقيمات) - وقعت (الفاعل: النقطة ب) - يقع (الفاعل: أي بيت) - لا يقع (الفاعل: أي البيوت) - يقع (الفاعل: نقطة) - تقسمها (الفاعل: نقطة) - لو وقعت (الفاعل: نقطتان) - ينتج (الفاعل: قطعة مستقيمة) - تنتج (الفاعل: قطعة مستقيمة) - تمثل (الفاعل: الحروف) - تمثل (الفاعل: قطعة مستقيمة)</p> <p>2. <u>صيغة المبني للمجهول:</u> تُقرأ</p> <p>3. <u>النقل للإسمية:</u> متوازيين (4 مرات) - متقاطعين- متوازية (6 مرات)- متقاطعة - متقابلان- متوازيان- واقعة- متداخلتين- متداخلة (5 مرات)- وقوع</p>

<p style="text-align: center;">- أدوات الربط:</p> <p>فلن يلتقيا - وفي هذه الحالة - أما في الشكل (2) - فلو قُمتَ بمد المستقيمين فإنهما سيلتقيان في نقطة واحدة، ونُسمي هذين المستقيمين مستقيمين متقاطعين مستقيمتين متوازيتين وهي المستقيمتان التي لا تلتقي مهما امتدت نرمز للمستقيمين ع1، ع2 المتوازيين بالرمز ع1//ع2 وتقرأ ع1 يوازي ع2 إذا تقاطع مستقيمان فإنهما يتقاطعان في نقطة واحدة فقط أسمي المستقيمتان المتوازيتين والمستقيمتان غير المتوازيتين أعطي أمثلة من غرفة الصف على مستقيمتان متوازيتين وأخرى متقاطعة غير الصحيحة - غير متداخلة هل من الممكن تحديد أي بيت يقع بين البيتين الآخرين؟ هل من الممكن أن نحدد أي البيوت لا يقع بين البيتين الآخرين؟ في الحاليتين السابقتين أذكر أيهم يسكن بين الاثنتين الآخرين حين تقع نقطة مثل أ، ب فإنهما تقسمها إلى قطعتين غير متداخلتين هما أ، ج، ب لو وقعت نقطتان بين أ، ب كم قطعة قطعة مستقيمة غير متداخلة ينتج؟</p>	البنية المنطقية
لو كان عدد النقاط 4، 5، 6 كم قطعة مستقيمة متداخلة تنتج؟ يمكن التحرك إلى اليمين أو إلى الأعلى وحدة واحدة فقط في الوقت نفسه	

وضع المعرفة الرياضية	<p>- صيغ البديل (modifiers)</p> <p>مستقيمات متوازية وهي المستقيمات التي لا تلتقي مهما امتدت هل من الممكن تحديد أي بيت يقع بين البيتين الآخرين؟ هل من الممكن أن نحدد أي البيوت لا يقع بين البيتين الآخرين هل نستطيع أن نستنتج عدد القطع غير المتداخلة هل يمكن حساب عدد القطع المتداخلة وغير المتداخلة كم مسلماً يمكن سلوكه</p> <p>- الجمل الشرطية:</p> <p>في الشكل (1) خطان مستقيمان لو حاولت مدهما على استقامتهما من الجهتين فلن يلتقيا أما في الشكل (2) فلو قُمتَ بمد المستقيمين فإنهما سيلتقيان في نقطة واحدة إذا تقاطع مستقيمان فإنهما يتقاطعان في نقطة واحدة فقط لو وقعت نقطتان بين أ، ب كم قطعة مستقيمة غير متداخلة ينتج؟ لو كان عدد النقاط 4، 5، 6 كم قطعة مستقيمة متداخلة ينتج؟</p> <p>- أنواع العمليات الذهنية/ اللفظية:</p> <p>تُسمى (مرتان) - أَسْمَى - جِدْ (مرتان) - أَمِيز - أَقَارِن - أَلِاحِظ - نَسْتَنْتِج - أَسْتَنْتِج - فَكِّر (3 مرات) - لَاحِظ</p> <p>- تم تقديم تعريف المستقيمات المتوازية وغير المتوازية بشكل جاهز</p> <p>- اللغة المستخدمة حاسمة ويظهر من خلال القرارات الصريحة المتخذة:</p> <p>إذا تقاطع مستقيمان فإنهما يتقاطعان في نقطة واحدة فقط</p> <p>المستقيمات المتوازية هي المستقيمات التي لا تلتقي مهما امتدت</p>
الفاعلية	<p>كيف يمكن تفسير صورة المتعلمات وعلاقتهن بالرياضيات</p> <p>- مخربش "scribbler" / مجرد منفذ للأوامر:</p> <p>- <u>ضمائر المتكلم:</u></p> <p>تُسمى (مرتان) - أَسْمَى - نَرْمِز - أُعْطِيَ - أَضَع - أَجِيب - أَذْكَر - نَسْتَطِيع - أُرِيد - أَلْعَب - أَتَعْلَم</p> <p>- <u>ضمائر المخاطب:</u></p> <p>لَاحِظ - لَوْ حَاوَلْتِ - لَوْ قُمتِ - جِدْ (مرتان) - عَلِمْتِ</p> <p>- مفكر:</p> <p>- <u>ضمائر المتكلم:</u> أَلِاحِظ - نَسْتَنْتِج - أَمِيز - أَقَارِن - أَسْتَنْتِج - نَحْدَد - أَحْدَد</p> <p>- <u>ضمائر المخاطب:</u> فَكِّر (مرتان)</p>

<p>السلطة</p>	<p>- الضمائر الشخصية:</p> <p><u>ضمير المتكلم أنا</u> (13 مرة) :- أسمى- أعطي - أضع - أجيّب- أذكر- أريد- أعب - أتعلم - ألاحظ - أُميّز - أُفَارِن- أُسْتَنْتِج- أُحَدِّد</p> <p><u>ضمير المتكلم نحن</u>: نُسَمِّي (مرتان)- نرْمِز - نَسْتَطِيع - نَسْتَنْتِج - نَحْدِد</p> <p><u>ضمائر المخاطب (صيغ الأمر)</u>: لَاحِظ - لَو حَاوَلْت - لَو قُئِمْت - جِذْ (مرتان) - عَلمت - فَكَّر (مرتان)</p> <p>- السلطة الأساسية تظهر على أنها للمؤلفة على الرغم من استخدام ضمير المتكلم " أنا" وذلك لأن صيغة الأمر هي التي كانت سائدة خلال الشرح.</p> <p>- دلالات وجهة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية:</p> <p>إذا تقاطع مستقيمان فإنهما يتقاطعان في نقطة واحدة فقط</p> <p>المستقيمتان المتوازيتان هي المستقيمتان التي لا تلتقيان مهما امتدت</p>
<p>الشكلانية</p>	<p>- استخدام الضمير نحن:</p> <p>نُسَمِّي (مرتان)- نرْمِز - نَسْتَطِيع - نَسْتَنْتِج - نَحْدِد</p> <p>- صيغة المبني للمجهول:</p> <p>تُقْرَأ</p> <p>- مدى تخصصية الشكل:</p> <p>- تخصصي نظراً لكثرة الرموز والمفردات الرياضية المتخصصة</p>

نتائج تحليل الدرس الرابع: الزوايا وقياسها

كيف يمكن تفسير طبيعة الرياضيات والنشاط الرياضي؟	
خصائص الخطاب	مؤشرات في النص الكتابي
التخصص	<p>- المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية:</p> <p>الزاوية (23 مرة) -نقطة البداية - النقطة (مرتان)- الزوايا (11 مرة)- المستطيل (مرتان) - قياس (37 مرة)- منتصف- تقدير (5 مرات)- الدرجات</p> <p>- التعبيرات العرفية/ الاصطلاحية:</p> <p>شكل هندسي (مرتان) - شعاعين (3 مرات)- رأس الزاوية (4 مرات)- ضلعي الزاوية (مرتان) - قياس الزاوية (7 مرات)- أداة هندسية- قياس الزوايا (3 مرات)- المنقلة (7 مرات)- وحدة القياس- وحدة الدرجة- الزاوية الحادة (8 مرات)- الزاوية القائمة (6 مرات)- الزاوية المنفرجة (7 مرات)- الزاوية المستقيمة (8 مرات)- الزاوية المنعكسة (4 مرات)- زاويتان حادتان (3 مرات) - زاويتان منفرجتان (مرتان) - زاويتين قائمتين</p> <p>رموز رياضية:</p> <p>← ← ←</p> <p>- للتعبير عن أسماء المستقيمات: <u>ب أ ، ب ج ، ن و</u></p> <p>- للتعبير عن أسماء الزوايا: <u>الزاوية أ ب ج ، > ج ب أ ، الزاوية ب ، > ب ، الزاوية ل ن ك (مرتان) ، > 1 (مرتان)، > 3 (مرتان)، > 5 (مرتان)، > ل م ن، > م هـ، > س (مرتان)</u></p> <p>- للتعبير عن قياس الزوايا: 180 درجة، 90 (7 مرات) ، 180 (7 مرات)، 30 ، 150 ، 220 ، 45 ، 88 ، 180 ، 350 ، 280 ، 75 - 85 ، 170 - 180 ، 5 - 15 ، > 1 = 35 ، قياس الزاوية هـ م و = 35 ، قياس > 1 = قياس > 2 ، قياس > 2 = قياس > 3 ، قياس > 3 = قياس > 4 ، > 4 = 35</p> <p>- للتعبير عن رموز معينة: <u>الدرجة (°) ، نسبة 2:3:5</u></p>

<p>- النقل إلى الاسمية:</p> <p>اتحاد - الناتج - تسمية - المستخدمة - استخدام (مرتان) - مقارنتها -</p> <p>- أسماء متخصصة تغلف العمليات:</p> <p>قياس (47) - مجموع (5 مرات) - تقدير (5 مرات)</p> <p>- عمليات علائقية :</p> <p>الزاوية الحادة ويكون قياسها بين صفر و 90°</p> <p>الزاوية القائمة ويكون قياسها 90°</p> <p>الزاوية المنفرجة ويكون قياسها بين 90° و 180°</p> <p>الزاوية المستقيمة ويكون قياسها 180°</p> <p>الزاوية المنعكسة ويكون قياسها أكبر من 180°</p> <p>مجموع قياسي زاويتين قائمتين يساوي قياس زاوية مستقيمة</p>	<p>القياس</p>
<p>قياس $1 >$ قياس $2 >$</p> <p>قياس $2 >$ قياس $3 >$</p> <p>قياس $3 >$ قياس $4 >$</p> <p>قياس $1 >$ قياس $2 >$ = 80°</p> <p>قياس $2 >$ قياس $3 >$ = 80°</p> <p>- عمليات مادية:</p> <p>اذكر - نرسم - أسمى (6 مرات) - أكمل - ضَع - نضع - أكمل - أضع - أرسم</p> <p>- عمليات ذهنية:</p> <p>لاحظ (4 مرات) - أوضَح - حدد - قَدَّر - أبَيَّن - أجد - نلاحظ</p>	

<p>- وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية:</p> <p>الفاعل أنا: أسمى (6 مرات) - أوضح - أكمل - - أضع - أجيب - أبين - أجد - أرسم</p> <p>الفاعل نحن: نرسم - نضع - نلاحظ</p> <p>الفاعل أنت: لاحظ (4 مرات) - تعلمت - ضع - اذكر - حدد - قدر</p> <p>- إخفاء الفاعلية:</p> <p>1. <u>صيغة المبنى للمعلوم الفاعل كائن رياضي:</u></p> <p>يقع (الفاعل: رأس الزاوية) - يمثل (الفاعل: الحرف) - تتشكل (الفاعل: زاوية) مرتان - يميز (الفاعل: اسم خاص) - يبين (الفاعل: المثال الآتي) - يمثل (الفاعل: الشكل 1/ 2/ 3/ 4/ 5) 5 مرات - تمثل (الفاعل: الزاوية) - يوضح (الفاعل: المثال الآتي)</p> <p>2. <u>صيغة المبنى للمجهول:</u></p> <p>تسمى (مرتان) - يُسمى - يُرمز - تُقسم - تُسمت</p> <p>3. <u>النقل للإسمية:</u></p> <p>اتحاد - الناتج - تسمية - قياس (47) - المستخدمة - استخدام (مرتان) - تقدير (5 مرات) - مقارنتها</p>	التعريف
<p>- أدوات الربط</p> <p>الزاوية شكل هندسي ناتج من اتحاد شعاعين لهما نقطة البداية نفسها، وتسمى هذه النقطة رأس الزاوية، ويُسمى الشعاعان ضلعي الزاوية.</p> <p>في بداية ب أ و ب ج، هناك نقطة مشتركة هي ب. فالشكل الهندسي الناتج هو الزاوية أ ب ج ويمكن أن نرسم</p> <p>كما يمكن تسمية هذه الزاوية بالحرف الذي يمثل رأسها وهو ب فتسمى الزاوية "ب" أو > ب</p> <p>أسمي الزوايا الآتية وذلك بوضع اسم الزاوية</p> <p>ويمكن التمييز بين الزوايا بواسطة عدد خاص بكل زاوية</p> <p>وهناك أداة هندسية خاصة لقياس الزوايا هي المنقلة</p> <p>ووحدة القياس المستخدمة في قياس الزوايا هي وحدة الدرجة</p> <p>ويرمز لها بالرمز (°)، والمنقلة مقسمة إلى 180 درجة</p> <p>- الزاوية الحادة ويكون قياسها بين صفر و 90°</p>	البنية المنطقية

الزاوية القائمة ويكون قياسها 90°
الزاوية المنفرجة ويكون قياسها بين 90° و 180°
الزاوية المستقيمة ويكون قياسها 180°
الزاوية المنعكسة ويكون قياسها أكبر من 180°
والمثال الآتي يوضح هذه الأنواع

الشكل (1): يمثل زاوية حادة وقياسها 30°
الشكل (2): يمثل زاوية قائمة وقياسها 90°
الشكل (3): يمثل زاوية منفرجة وقياسها 150°
الشكل (4): يمثل زاوية مستقيمة وقياسها 180°
الشكل (5): يمثل زاوية منعكسة وقياسها 220°
زاوية منفرجة لأنّ قياسها أقل من 180° وأكبر من 90°
لكن قياس $3 >$ أكبر من $1 >$
كما أنّ $2 >$ و $5 >$ منفرجتان
لكن قياس $2 >$ أقل من قياس $5 >$
ويمكن تقدير - ومن الزوايا الأساسية - الزاوية القائمة والزاوية التي تمثل نصف القائمة وقياسها 45° ، والزاوية المستقيمة، وبالتدريب المتكرر ...

... قياسها قريب من قياس الزاوية القائمة أي من 90° ؛ فيكون تقدير قياس هذه الزاوية ...
هذه الزاوية منفرجة قريبة من الزاوية المستقيمة فيكون تقدير قياس هذه الزاوية ...
هذه الزاوية منفرجة قريبة من الصفر، فيكون تقدير قياس هذه الزاوية ...
قياس $1 > = 35^\circ$ وقياس $1 > =$ قياس $2 >$ و قياس $3 > =$ قياس $4 >$ أجد قياس هذه الزوايا وأرسمها

وضع المعرفة الرياضية	<p>- صيغ البديل (modifiers)</p> <p>يمكن أن نرسم للزاوية بالرمز > أ ب ج</p> <p>كما يمكن تسمية هذه الزاوية بالحرف الذي يمثل رأسها وهو ب فتسمى الزاوية " ب " أو > ب</p> <p>تعلمت أنه يمكن تسمية كل زاوية باسم خاص بها</p> <p>ويمكن التمييز بين الزوايا بواسطة عدد خاص بكل زاوية</p> <p>ويمكن تقدير قياس زاوية بمقارنتها بزاوية أخرى معلومة القياس</p> <p>ومن الزوايا الأساسية التي يمكن اعتمادها في هذه المقارنة: الزاوية القائمة... الخ</p> <p>- الجمل الشرطية:</p> <p>لا يوجد</p> <p>- أنواع العمليات الذهنية/ اللفظية:</p> <p>لاحظ (4 مرات) - أوضح - حدد - قدر - أبين - أجد - نلاحظ - اذكر</p> <p>- تم تقديم تعريف الزاوية وأنواعها وفق قياسها بشكل جاهز</p>
الفاعلية	<p>كيف يمكن تفسير صورة المتعلمات وعلاقتهم بالرياضيات؟</p> <p>- مخربش "scribblor" / مجرد منفذ للأوامر:</p> <p>- <u>ضمائر المتكلم:</u></p> <p>نرسم - أسمي 6 مرات - نضع - أكمل - أضع - أجيب - أرسم - أجد</p> <p>- <u>ضمائر المخاطب:</u></p> <p>تعلمت - ضع - اذكر - حدد</p> <p>- مفكر:</p> <p>- <u>ضمائر المتكلم:</u> أوضح - أبين</p> <p>- <u>ضمائر المخاطب:</u> قدر - لاحظ (4 مرات)</p>
السلطة	<p>- الضمائر الشخصية:</p> <p><u>ضمير المتكلم أنا (13 مرة):</u> أسمي (6 مرات) - أوضح - أكمل - أضع - أجيب - أبين - أجد - أرسم</p> <p><u>ضمير المتكلم نحن:</u> نرسم - نضع - نلاحظ</p> <p><u>ضمائر المخاطب (صيغ الأمر):</u> لاحظ (4 مرات) - تعلمت - ضع - اذكر - حدد - قدر</p> <p>- يوجد سلطة للمتعلمة أثناء حل التمارين أما السلطة الأساسية عند شرح الدرس كانت للمؤلفة</p> <p>- دلالات وجهة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية:</p> <p>كم زاوية تتشكل من إضافة ن و للزاوية ل ن ك؟ أسمي تلك الزوايا</p> <p>كم زاوية تتشكل من إضافة شعاعين للزاوية ل ن ك؟ أوضح إجابتي بالرسم</p>

الشكلانية	<ul style="list-style-type: none"> - استخدام الضمير نحن: - نرّمز - نضع - نلاحظ - صيغة المبني للمجهول: - تُسمى (مرتان) - يُسمى - يُرمز - تُقسم - قُسمت - مدى تخصصية الشكل: - تخصصي نظراً لكثرة الرموز والمفردات الرياضية المتخصصة
-----------	--

نتائج تحليل الدرس الخامس: الزوايا الناتجة من تقاطع مستقيمتين في المستوى

كيف يمكن تفسير طبيعة الرياضيات والنشاط الرياضي؟	
مؤشرات في النص الكتابي	خصائص الخطاب
<p>- المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية:</p> <p>الزاويتين (7 مرات) - زوايا (12 مرة) - الرأس (4 مرات) - جهتين مختلفتين (4 مرات) - أزواج (4 مرات) - ضعفي - الخطين (6 مرات) - الجهة (5 مرات) - مجموع (2 مرات) - مستقيمين - مستقيمان (6 مرات) - شعاع</p> <p>- التعبيرات العرفية/ الاصطلاحية:</p> <p>الزاويتين القائمة والمستقيمة - قياس الزاوية القائمة - قياس الزاوية المستقيمة - المستقيمتان المتقاطعتان - المستوى (10 مرات) - زاوية مستقيمة (مرتان) - مستقيمين متقاطعين (2 مرات) - أزواج من الزوايا (2 مرات) - زوايا متكاملة (2 مرات) - الزاويتان المتكاملتان (3 مرات) - قياسهما (3 مرات) - ضلع (8 مرات) - الزوايا المتقابلة بالرأس (2 مرات) - الزاويتان المتقابلتان بالرأس - متقابلتين - زاوية قائمة - المستقيمان المتعامدان - زاويتان حادتان - الزوايا المتتامات (2 مرات) ، قياس الزوايا (3 مرات) - نقاطاً مستقيمة - زاويتان متتامتان - القياسات - الدرجات - القاطع (14 مرة) - زاويتين متبادلتين (10 مرات) - زاويتين متناظرتين (8 مرات) - زوايا متناظرة - زاويتين متحالفتين (8 مرات) - زوايا متحالفة - الزوايا المتبادلة - المنقلة - خطين متوازيين (4 مرات) - مستقيمان متوازيان (4 مرات)</p> <p>- رموز رياضية:</p> <p>- للتعبير عن أسماء الزوايا:</p> <p>زوايا 1 (3 مرات) ، 2 (3 مرات) ، 3 (3 مرات) ، 4 (4 مرات) ، 5 (5 مرات) ، 6 ، > 2 (11 مرة) ، > 3 (7 مرات) - > 4 (5 مرات) ، > 1 (9 مرات) ، > 2 (4 مرات) ، > 5 (6 مرات) ، > 7 ، > 6 (مرتان) ، > أ م ب ، > د م ه ، > ج ب أ ، > أ م ب ، > ب م د ، > ج م ب ، > ب م و ، > أ م و ، > م د ، > أ م ج ، > ه م و ، > أ م ب ، > ب م ج ، > و أ ه ، > ه م د ، > س م ه ، > ل م ه ، الزاوية س ،</p> <p>- للتعبير عن أسماء النقاط: النقاط م ه ع</p> <p>- للتعبير عن أسماء القطع المستقيمة والمستقيمتين والأشعة:</p> <p>المستقيمان ل₁ ، ل₂ مستقيمان متقاطعان في المستوى ، المستقيمان ل₁ ، ل₂ مستقيمان متعامدان ، القاطع ب ج ، المستقيم ل₃ (مرتان) ، المستقيمين ل₁ ، ل₂ ، القاطع ل₁ (5 مرات) ، القاطع ل₃ / / ل₃ (3 مرات) ، القاطع أ د ، ، القطر س ص</p>	<p>التخصص</p>

<p>مجموع الزاويتين $\angle 1$ و $\angle 6 = 180^\circ$</p> <p>$\angle 2 = \angle 5$</p> <p>قياس $\angle 2 + \angle 6 = 180^\circ$ قياس</p> <p>قياس $\angle 5 + \angle 6 = 180^\circ$ قياس</p> <p>قياس $\angle 2 + \angle 6 = \angle 5 + \angle 6 = 180^\circ$ قياس</p> <p>قياس $\angle 2 = \angle 5$ قياس</p> <p>قياس $\angle 6 = \angle 6$ قياس</p> <p>قياس زاوية س = 60°</p> <p>قياس $\angle 1 = \angle 5 = \angle 2 = \angle 7$ قياس</p> <p>مجموع قياس $\angle 2$ و $\angle 5 = 180^\circ$</p> <p>كل زاويتين تناظرتين متساويتين</p> <p>كل زاويتين متبادلتين متساويتين</p> <p>كل زاويتين متحالفتين يكون مجموع قياسهما مساوياً 180°</p> <p>قياس $\angle 2 = 40^\circ$ قياس</p> <p>قياس $\angle 1 = 110^\circ$ قياس</p> <p>قياس $\angle 1 = 75^\circ$ قياس</p> <p>قياس $\angle 1 = 100^\circ$ قياس</p> <p>- عمليات مادية:</p> <p>أرسم - سنستخدم - نقول - نرسم - نسمي (5 مرات) - تعرفت - علمت (مرتان) - أجب (3 مرات) - سمّ (8 مرات) - تعلم - لو قُمت - استخدمت - قست - ارسم - اذكر</p> <p>- عمليات ذهنية:</p> <p>أجد (3 مرات) - نجد - تجد - لوجدتها - لاحظ (3 مرات) - ستجد - أوجد</p>	
<p>- وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية:</p> <p>الفاعل أنا: أجد (3 مرات) - أرسم</p> <p>الفاعل نحن: سنستخدم - نجد - نقول - نرسم - نسمي (5 مرات)</p> <p>الفاعل أنت: تعرفت - علمت (مرتان) - تعلم - قست - أجب (3 مرات) - سمّ (8 مرات) - تجد - لو قُمت - لوجدتها - لاحظ (3 مرات) - استخدمت - ستجد - ارسم - اذكر - أوجد</p> <p>- إخفاء الفاعلية:</p> <p>1. صيغة المبني للمعلوم الفاعل كائن رياضي:</p> <p>يمثل (الفاعل: الشكل المجاور) - ينتج (الفاعل: 4 زوايا / أربع زوايا / زاوية قائمة / زاويتان حادتان) - يتضح (الفاعل: الجملة الإسمية من " أن $\angle 1$ ، $\angle 2$ تشكلان زاوية مستقيمة في محل رفع فاعل) -</p>	التعريب

تشكلان (الفاعل: ألف الاثنتين في محل رفع فاعل وتعود إلى <1>، <2>) - تقعان (الفاعل: الزاويتان المتقابلتان) - يُعامد (الفاعل: ل1) - تقاطع (الفاعل: مستقيمان) مرتان - يتقاطع (الفاعل: مستقيمان) - قطع (الفاعل: المستقيم ل3 "مرة واحدة" / قاطع " 6 مرات") - تقعان (الفاعل: كل زاويتين) 4 مرات - يشكلان (الفاعل: كل زاويتين) مرتان - تقع (الفاعل: إحدى الزاويتين) مرتان - تناظر (الفاعل: <3>) - لم يشترط (الفاعل: المثال السابق) - تساوت (الفاعل: زاويتان) مرتان - يساوي (الفاعل: مجموع زاويتين متحالفتين) - يقطعهما (الفاعل: قاطع) - يمثل (الفاعل: الشكل س ص ع ل)

2. صيغة المبني للمجهول:

تُسمى - يُسمى - يُرمز - تُقرأ - أُضيف - ذُكرت

3. النقل للإسمية:

قياسهما (3 مرات) - التقاطع (5 مرات) - متقاطعة - متقاطعين (2 مرات) - متكاملة - المتكاملتان - المتقابلة - المتقابلتان - متقابلتين - متعامدان - المتتامة - قياس (3 مرات) - متتامتان - متكاملتين (مرتان) - القياسات (3 مرات) - متبادلتين (9 مرات) - متناظرتين (6 مرات) - متناظرة - متحالفتين (8 مرات) - متخالفة - المتبادلة - تناظر (مرتان) - تبادل - مجموع (2 مرات) - امتداد (2 مرات)

- أدوات الربط

البنية المنطقية

وعلمت أن قياس الزاوية القائمة يساوي 90° وأنّ قياس الزاوية المستقيمة 180° وسنستخدم هاتين الزاويتين للوصول إلى بعض المعلومات عن زوايا أخرى يمثل الشكل المجاور مستقيمين متقاطعين في المستوى، ومن هذا التقاطع ينتج 4 زوايا وهي 2، 2، 3، 4 يتضح من الشكل أنّ <1> ، و <2> تشكلان زاوية مستقيمة، وكذلك الحال بالنسبة ل <3>، و <4> وهذه الأزواج من الزوايا تُسمى زوايا متكاملة وعند ملاحظة <1> و <3> نجد هاتين الزاويتين لهما الرأس نفسه، وهما في جهتين مختلفتين، وكل ضلع من إحدهما امتداد لضلع من الأخرى، وهذا النوع من الزوايا يُسمى الزوايا المتقابلة بالرأس الزاويتان المتقابلتان بالرأس هما كل زاويتين لهما الرأس نفسه، وتقعان في جهتين مختلفتين (متقابلتين)، وكل ضلع من إحدهما امتداد لضلع من الأخرى
مثل: <1> و <2> متقابلتان بالرأس
المستقيمان ل1، ل2 مستقيمان متقاطعان في المستوى، وإحدى الزوايا الناتجة من هذا التقاطع قائمة.
ونرمز لهما بالرمز ل1 ⊥ ل2 وتُقرأ ل1 يعامد ل2
ويمكن الاستنتاج أن باقي الزوايا في الشكل السابق تكون قائمة
إذا أُضيف شعاع آخر لهذه الزاوية ينتج زاويتان حادتان هما <1> و <2> ومجموع قياسي هاتين الزاويتين = 90°

> ب م ج، > ه م و زاويتان متقابلتان بالرأس لهما رأس واحدة وضلع كل منهما امتداد لضلع الأخرى

> أ م ج، > د م و، زاويتان متقابلتان بالرأس لهما رأس واحدة وضلع كل منهما امتداد لضلع الأخرى

> أ م ب ، > د م ه ، زاويتان متقابلتان بالرأس لهما رأس واحدة وضلع كل منهما امتداد لضلع الأخرى زاويتان متتامتان قياس الأولى (3 س) وقياس الثانية (30) ما قيمة المجهول س بالدرجات؟ إذا تقاطع مستقيمان وكان قياس إحدى الزوايا الناتجة عن التقاطع 93° ، ما قياسات الزوايا الثلاث الباقية؟ إذا تقاطع مستقيمان وكان قياس إحدى الزوايا الناتجة عن التقاطع ضعفي قياس زاوية أخرى وفي الشكل المجاور تجد أن المستقيم ل₃ قطع المستقيمين ل₁، ل₂ ولو قُمت بعد الزوايا الناتجة من هذا التقاطع لوجدتها 8 زوايا ونسمي الزاويتين 3 و 5 زاويتين متبادلتين وكذلك الزاويتين 4 و 6 كما نسمي الزاويتين 1، 5 زاويتين متناظرتين (هل هناك زوايا أخرى متناظرة؟) ونسمي الزاويتين 4، 5 زاويتين متحالفتين (هل هناك زوايا أخرى متحالفة؟) ويمكن وضع التعريفات السابقة

الزاويتان المتبادلتان: هما كل زاويتين تقعان في جهتين مختلفتين من القاطع، وتقعان داخل الخطين الآخرين ويشكلان حرف Z تقريباً

الزاويتان المتناظرتان: هما كل زاويتين تقعان في الجهة نفسها من القاطع وتقع إحدهما داخل الخطين والأخرى خارجهما ويشكلان F تقريباً

الزاويتان المتحالفتان: هما كل زاويتين تقعان في الجهة نفسها من القاطع وكلاهما داخل الخطين الآخرين لاحظ الشكل المجاور وأجب عن الأسئلة الآتية (مرتان)

ما العلاقة بين >1 و >2 - ما العلاقة بين >4 و >3

>1 و >2 زاويتان متناظرتان؛ لأنهما في الجهة نفسها من القاطع وتقع إحدهما خارج الخطين والأخرى بينهما

>1 و >6 زاويتان متكاملتان لأن مجموعهما 180°

>4 و >3 زاويتان متحالفتان لأنهما في الجهة نفسها من القاطع وكلاهما داخل الخطين

>5 و >3 زاويتان متبادلتان، و >4 و >2 زاويتان متبادلتان، في جهتين مختلفتين من القاطع وكلاهما داخل الخطين

ما العلاقة بين >6 و >4

>3 تناظر >5، لأنهما في الجهة نفسها من القاطع ل₁ وإحدهما داخل الخطين والأخرى خارجهما

>3 و >2 متبادلتان على اعتبار ل₃ القاطع - >5 و >8 متحالفتان على اعتبار ل₁ القاطع

إن قياس >2 + قياس >6 = قياس >5 + قياس >4

لكن قياس >2 = قياس >5 وهذا يعني أن قياس >6 = قياس >4

في المثال السابق لم يشترط أن يكون خطان من الخطوط المستقيمة الثلاثة متوازيين

>1 و >5 زاويتان متناظرتان - >2 و >5 زاويتان متحالفتان - >2 و >7 متبادلتان

وإذا استخدمت المنقلة وقست الزوايا السابقة ستجد أن ومجموع قياس >2 و >5 = 180°

ويمكن التعميم

<p>إذا قطع قاطع خطين متوازيين في مستوى، فإن كل زاويتين متناظرتين متساويتان إذا قطع قاطع خطين متوازيين في مستوى، فإن كل زاويتين متبادلتين متساويتان إذا قطع قاطع خطين متوازيين في مستوى، فإن كل زاويتين متحالفتين يكون مجموع قياسهما مساوياً 180° كما يمكن عكس التعميمات السابقة لتصبح كما يلي</p> <p>إذا قطع قاطع مستقيمين في المستوى وتساوت زاويتان متناظرتان يكون المستقيمان متوازيين إذا قطع قاطع مستقيمين في المستوى وتساوت زاويتان متبادلتان يكون المستقيمان متوازيين إذا قطع قاطع مستقيمين في المستوى وكان مجموع زاويتين متحالفتين يساوي زاوية مستقيمة يكون المستقيمان متوازيين</p> <p>ارسم خطين متوازيين يقطعهما قاطع واذكر أزواج الزوايا المتساوية الناتجة زاوية س والزاوية المعطاة في وضع تناظر فهما متساويتان أي أن قياس زاوية س = 60° على اعتبار أن ب ج القاطع، تكون $\angle 2 >$ والزاوية التي قياسها 40° في وضع تبادل أيضاً، فهما زاويتان متساويتان؛ أي أن قياس $\angle 1 > = 30^\circ$ ما العلاقة بين $\angle 1 >$ و $\angle 2 >$؟ - وقياس $\angle 1 > = 110^\circ$</p>	
<p>- صيغ البديل (modifiers)</p> <p>ويمكن الاستنتاج أن باقي الزوايا في الشكل السابق تكون قائمة لماذا لا يمكن اعتبار النقاط ه م ع في الشكل السابق نقاطاً مستقيمة قياس إحدى زاويتين متكاملتين أقل من 45°، ما القياسات الممكنة للزاوية الأخرى؟ ويمكن وضع التعريفات الآتية للزوايا التي ذكرت سابقاً كما يمكن عكس التعميمات السابقة لتصبح كما يلي:</p> <p>- الجمل الشرطية:</p> <p>في الشكل المجاور $\angle ج ب أ >$ زاوية قائمة، إذا أُضيف شعاع آخر لهذه الزاوية ينتج زاويتان حادتان هما $\angle 1 >$ و $\angle 2 >$ ومجموع قياس هاتين الزاويتين = 90° إذا تقاطع مستقيمان وكان قياس إحدى الزوايا الناتجة عن التقاطع 90°، ما قياسات الزوايا الثلاث الباقية؟ إذا تقاطع مستقيمان وكان قياس إحدى الزوايا الناتجة عن التقاطع ضعفي قياس زاوية أخرى:</p> <p>(أ) ما قياسات الزوايا الأربع بالدرجات (ب) أرسم الشكل</p> <p>تعلم أنه حين يتقاطع مستقيمان في المستوى ينتج عن هذا التقاطع أربع زوايا ولو قُمت بعدّ الزوايا الناتجة من هذا التقاطع لوجدتها 8 زوايا وهي الزوايا المرقمة من 1-8 بما أن قياس $\angle 2 > +$ قياس $\angle 6 > = 180^\circ$ وقياس $\angle 5 > +$ قياس $\angle 4 > = 180^\circ$ إنّ قياس $\angle 2 > +$ قياس $\angle 6 > =$ قياس $\angle 5 > +$ قياس $\angle 4 >$ لكن قياس $\angle 2 > =$ قياس $\angle 5 >$ وهذا يعني أن قياس $\angle 6 > =$ قياس $\angle 4 >$</p>	<p>وضع المعرفة الرياضية</p>

<p>وإذا استخدمت المنقلة وقست الزوايا السابقة ستجد أن:</p> <p>إذا قطع قاطع خطين متوازيين في مستوى، فإن كل زاويتين متناظرتين متساويتان</p> <p>إذا قطع قاطع خطين متوازيين في مستوى، فإن كل زاويتين متبادلتين متساويتان</p> <p>إذا قطع قاطع خطين متوازيين في مستوى، فإن كل زاويتين متحالفتين يكون مجموع قياسهما مساوياً 180°</p> <p>إذا قطع قاطع مستقيمين في المستوى وتساوت زاويتان متناظرتان يكون المستقيمان متوازيين</p> <p>إذا قطع قاطع مستقيمين في المستوى وتساوت زاويتان متبادلتان يكون المستقيمان متوازيين</p> <p>إذا قطع قاطع مستقيمين في المستوى وكان مجموع زاويتين متحالفتين يساوي زاوية مستقيمة يكون المستقيمان متوازيين</p> <p>إذا علمت أن قياس $1 > 75^\circ$. ما قياس كل من: 2، 3، 4، 5، 6؟</p> <p>إذا كان قياس $1 > 100^\circ$. ما قياس كل من: 2، 3، 4، 5؟</p> <p>- أنواع العمليات الذهنية/ اللفظية:</p> <p>تجد - لوجدتها- لاحظ (3 مرات) - ستجد - أوجد - أجد (3 مرات) - اذكر - سم - أجب</p> <p>- تم تقديم تعريف الحقائق الرياضية بشكل جاهز</p> <p>الزاويتان المتكاملتان هما كل زاويتين يكون مجموع قياسيهما يساوي 180°</p> <p>الزاويتان المتقابلتان بالرأس هما كل زاويتين لهما الرأس نفسه، وتقعان في جهتين مختلفتين (متقابلتين)، وكل ضلع من إحدهما امتداد لضع من الآخر</p> <p>المستقيمان المتعامدان هما كل مستقيمين ينتج من تقاطعهما زاوية قائمة</p> <p>الزاويتان المتتامتان هما كل زاويتين مجموع قياسهما 90°</p> <p>الزاويتان المتبادلتان: هما كل زاويتين تقعان في جهتين مختلفتين من القاطع، وتقعان داخل الخطين الآخرين ويشكلان حرف Z تقريباً</p> <p>الزاويتان المتناظرتان: هما كل زاويتين تقعان في الجهة نفسها من القاطع وتقع إحدهما داخل الخطين والأخرى خارجهما ويشكلان F تقريباً</p> <p>الزاويتان المتحالفتان: هما كل زاويتين تقعان في الجهة نفسها من القاطع وكلاهما داخل الخطين الآخرين</p> <p>... فهما متساويتان أي أن قياس $2 > 40^\circ$ - ... فهما زاويتان متساويتان؛ أي أن قياس $1 > 30^\circ$</p>	
<p>كيف يمكن تفسير صورة المتعلمات وعلاقتهم بالرياضيات؟</p>	
<p>- مخربش "scribbler" / مجرد منفذ للأوامر:</p> <p><u>ضمائر المتكلم:</u></p> <p>أرسم</p> <p><u>ضمائر المخاطب:</u></p> <p>تعرفت - علمت (مرتان) - أجب (3 مرات) - سم (8 مرات) - تعلم - لو قُمت - استخدمت</p> <p>- قست - ارسم - اذكر</p> <p>- مفكر:</p>	<p>الفاعلية</p>

<p>ضمائر المتكلم: أجد (3 مرات) ضمائر المخاطب: تجد - لوجدتها- لاحظ (3 مرات)- ستجد - أوجد</p>	
<p>السلطة</p> <p>- الضمائر الشخصية: ضمير المتكلم أنا (4 مرات): أجد (3 مرات) - أرسم ضمير المتكلم نحن: سنستخدم - نجد - نقول - نرمز - نُسمي (5 مرات) ضمائر المخاطب (صيغ الأمر): تعرفت - علمت (مرتان) - أجب (3 مرات) - سمّ (8 مرات) - تعلم - تجد - لو تُمت - لوجدتها- لاحظ (3 مرات) - استخدمت - قست - ستجد - ارسم - اذكر - أوجد - السلطة الأساسية تظهر على أنها للمؤلفة - دلالات وجهة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية: ويمكن الاستنتاج أن باقي الزوايا في الشكل السابق تكون قائمة، لماذا؟ لماذا لا يمكن اعتبار النقاط ه م ع في الشكل السابق نقاطاً مستقيمة قياس إحدى زاويتين متكاملتين أقل من 45° ، ما القياسات الممكنة للزاوية الأخرى؟ إذا علمت أن قياس $1 > 75^\circ$. ما قياس كل من: 2، 3، 4، 5، 6؟ إذا كان قياس $1 > 100^\circ$. ما قياس كل من: 2، 3، 4، 5؟ إذا تقاطع مستقيمان وكان قياس إحدى الزوايا الناتجة عن التقاطع 90° ، ما قياسات الزوايا الثلاث الباقية؟ إذا تقاطع مستقيمان وكان قياس إحدى الزوايا الناتجة عن التقاطع ضعفي قياس زاوية أخرى: أ) ما قياسات الزوايا الأربع بالدرجات ب) أرسم الشكل</p>	
<p>الشكلانية</p> <p>- استخدام الضمير نحن: سنستخدم - نجد - نقول - نرمز - نُسمي (5 مرات) - صيغة المبني للمجهول: نُسمى- يُسمى- يُرمز- تُقرأ - أُضيف - ذُكرت - مدى تخصصية الشكل: تخصصي نظراً لكثرة الرموز والمفردات الرياضية المتخصصة</p>	

نتائج تحليل الدرس السادس: المثلث

كيف يمكن تفسير طبيعة الرياضيات والنشاط الرياضي؟	خصائص الخطاب
مؤشرات في النص الكتابي	
<p>- المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية:</p> <p>المستوى (4 مرات) - سطح - نقاط (6 مرات) - مثلث (32 مرة) - رؤوس (3 مرات) - أضلاع (7 مرات) - زوايا (15 مرة) - المثلثات (4 مرات) - ضلعان (3 مرات) - الزاوية (مرتان) - داخل المثلث - خارج المثلث - أكبر (مرتان) - المربع - الزاويتين</p> <p>- التعبيرات العرفية/ الاصطلاحية:</p> <p>نقاط مستوية - القطع المستقيمة (مرتان) - عناصر المثلث - زوايا المثلث الحادة - مثلث حاد الزوايا - زاوية قائمة - مثلث قائم الزاوية (مرتان) - زاوية منفرجة (مرتان) - مثلث منفرج الزاوية - مثلث متساوي الأضلاع - مثلث متساوي الساقين - قياس زوايا المثلث (6 مرات) - قياسات الزوايا (6 مرات) - قياس زواياه - قياس الزوايا - قياسات (4 مرات) - قياس الزاويتين (3 مرات) - زوايا مثلث (15 مرات) - زاوية مستقيمة (مرتان) - الدرجات - النسبة (3 مرات) ، شكل مستوي ، أضلاع المثلث - زوايتان متقابلتان بالرأس - زوايتان متكاملتان - زاوية خارجية للمثلث (14 مرة) - قياس الزاوية الخارجية (7 مرات) - قياس الزاويتين الداخليتين (مرتان) - زاوية متكاملة (3 مرات) - زاوية متقابلة بالرأس - زوايا المربع</p> <p>رموز رياضية:</p> <p>- للتعبير عن أسماء الزوايا:</p> <p>الزوايا 1، 2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9 ، > 1 (مرتان)، > 4 (3 مرات)، > 2 (مرتان) > 5 (مرتان)، > 3 (مرتان)، الزاوية المجهولة س، الزاوية س (8 مرات)، س ، الزاوية 2، الزاوية ص (3 مرات) ، الزاوية 5، الزاوية ع (3 مرات) ، الزاوية 8، الزاوية 1، الزاوية 3، الزاوية 6، الزاوية 4، الزاوية 7، الزاوية 9</p> <p>- للتعبير عن قياس الزوايا: 60° (7 مرات) ، 180° (8 مرات)، 30° (3 مرات)، 75° (مرتان)، 50° ، 20° ، 110° ، 90° ، 45° (مرتان) ، 20°، 80°، 70° (مرتان) ، 50° (3 مرات)، 100°، 40°، (س2)° ، 120°، 280°</p> <p>- للتعبير عن أسماء الأشكال الهندسية:</p> <p>المثلث س ص ع - المثلث أ ب ج - المثلث ل م ن</p> <p>- للتعبير عن التوازي:</p> <p>↔ ↔ هـ أ // ب ج</p> <p>- للتعبير عن رموز معينة:</p> <p>Δ (رمز المثلث)</p>	التخصص

- النقل إلى الاسمية:

المرسوم - مجموع (18 مرة)

- أسماء متخصصة تغلف العمليات:

مكاملة - قياس (20 مرة) - متقابلتان - متكاملتان - قياسات (10 مرات) - متقابلة

- عمليات علانقية :

مجموع الزوايا الثلاث = $120^\circ \neq 180^\circ$ - مجموع الزوايا الثلاث = $280^\circ \neq 180^\circ$

مجموع الزوايا الثلاث = 180° (مرتان) - مجموع قياسات الزوايا = $60^\circ + 60^\circ + 60^\circ = 180^\circ$

مجموع قياسات الزوايا = $30^\circ + 75^\circ + 75^\circ = 180^\circ$ - مجموع قياسات الزوايا = $50^\circ + 20^\circ + 110^\circ = 180^\circ$

مجموع قياس زوايا أي مثلث = 180°

قياس إحدى الزوايا ضعفي قياس الزاوية الأخرى وثلاثة أضعاف الزاوية الثالثة

إن مجموع قياسات زوايا كل مثلث من المثلثات السابقة هو 180°

المثلث الذي تكون زواياه الثلاث حادة يُسمى مثلثاً حاد الزوايا

المثلث الذي تكون إحدى زواياه قائمة يُسمى مثلثاً قائم الزاوية

المثلث الذي تكون إحدى زواياه منفرجة يُسمى مثلثاً منفرج الزاوية

المثلث الذي تتساوى أطوال أضلاعه يُسمى مثلثاً متساوي الأضلاع

المثلث الذي يتساوى فيه ضلعان يُسمى مثلثاً متساوي الساقين

$1 > 4 > 2 > 5$ بالتبادل

إن مجموع قياسات $1 > + 2 > + 3 > = 3 > + 4 > + 5 >$ مجموع قياسات

لكن $4 >$ و $3 >$ و $5 >$ تمثل اوية مستقيمة ومقدارها 180°

إن قياس $1 > + 2 > + 3 > = 180^\circ$ زاوية مستقيمة =

فالزاوية س والزاوية 2 زاويتان متقابلتان بالرأس فهما زاويتان متساويتان

الزاوية الخارجية للمثلث هي كل زاوية مكاملة لإحدى زوايا المثلث

مجموع قياس $4 >$ و $3 > = 180^\circ$ - مجموع قياس $1 >$ و $2 >$ و $3 > = 180^\circ$

قياس $4 > =$ قياس $1 > +$ قياس $2 >$

قياس الزاوية الخارجية في المثلث تساوي مجموع قياس الزاويتين الداخليتين غير المجاورة لها

قياس الزاوية الخارجية في المثلث تساوي مجموع قياسي أي زاويتين داخليتين (جملة ضمن الصح والخطأ)

$120^\circ = 30^\circ +$ س \leftarrow س = $120^\circ - 30^\circ = 90^\circ$ س + $90^\circ = 150^\circ \leftarrow$ س = $150^\circ - 90^\circ = 60^\circ$

- عمليات مادية:

نُسمي - نستكشف - نستطيع - نخرج - وصفنا - نقول - أكتب - أستخدم - أضع - عرفت (مرتان) - ستحصل -

لو حاولت (3 مرات) - سمّ - قُمت - لحصلت - لو تأملت - تكتب - اختر - حاول - تكتب

- عمليات ذهنية:

أجد (مرتان) - أوضح - أحسب - ستجد - جد - لو لاحظت - لوجدت - لاحظ - أوجد

- وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية:

الفاعل أنا: أجد (مرتان) - أكتب- أوضح- أستخدم - أحسب- أضع

الفاعل نحن: نُسَمي- نستكشف- نستطيع - نخرج - وصفنا - نقول

الفاعل أنت: عرفت (مرتان) - لو حاولت (3 مرات) - ستحصل - سمّ - فُمت - ستجد - جد - لو لاحظت -

لحصلت - لو تأملت - لوجدت - لاحظ - تكتب - اختر - حاول - أوجد - تكتب

- إخفاء الفاعلية:

1. صيغة المبني للمعلوم الفاعل كائن رياضي:

يمتد (الفاعل: المستوى) - يتحدد (الفاعل: المستوى) - تتساوى (الفاعل: أطوال أضلاع المثلث) -

تمثلها (الفاعل: ثلاثة نقاط / القطع المستقيمة الثلاث) - يتساوى (الفاعل: ضلعان) -

لم يأت (الفاعل: مجموع قياسات زوايا كل مثلث من المثلثات) - تشكل (الفاعل: هذه الزوايا) 3 مرات -

لا تشكل (الفاعل: هذه الزوايا " مرة"/ الزاوية س " مرتان") - تمثل (الفاعل: زاوية مستقيمة) -

يقسم (الفاعل: المستوى) - يحتوي (الفاعل: شكل) - تقع (الفاعل: مجموعة من الزوايا الأخرى) -

يمثل (الفاعل: القسم الأول من المستوى/ القسم الثاني من المستوى / الشكل المجاور) - تقع (الفاعل: النقاط) -

لا تقع (الفاعل: النقاط / الزوايا الأخرى) - يوجد (الفاعل: ست زوايا خارجية) - تعتبر (الفاعل: >4) -

تكمل (الفاعل: هذا النوع من الزوايا) - تعمم (الفاعل: هذه الحالة) - تمثل (الفاعل: الزاوية س) مرتان -

تساوي (الفاعل: قياس الزاوية الخارجية) مرتان - لا تمثل (الفاعل: الزاوية س) 3 مرات -

تساوت (الفاعل: قياسات زوايا المثلث الثلاث)

2. صيغة المبني للمجهول:

تُسَمي - يُسمى (8 مرات) - يُرمز

3. النقل للإسمية:

مكملة - قياس (20 مرة) - متقابلتان - متكاملتان - قياسات (10 مرات) - متقابلة- المرسوم - مجموع (18 مرة)

- أدوات الربط

عرفت سابقاً أنّ المستوى سطح يمتد بلا نهاية من أطرافه وأنه يتحدد بثلاث نقاط واقعة عليه، وعرفت أنّ هذه تسمى ثلاث نقاط مستوية. ولو حاولت رسم القطع المستقيمة الثلاث الواصلة بين تلك النقاط ستحصل على الشكل المجاور

يُسمى الشكل الناتج مثلثاً، ومن صفات هذا الشكل أنّ له ثلاثة رؤوس تمثلها ثلاث نقاط، كما أنّ له ثلاثة أضلاع تمثلها القطع المستقيمة الثلاث، وله ثلاث زوايا كما هو واضح من الشكل ونسُمي الأضلاع والزوايا عناصر المثلث

ويمكن أن يُسمى المثلث برؤوسه، ويرمز له بالرمز Δ تسهيلاً

- هل هناك تسميات أخرى؟ (3 مرات)

ويمكن وصف المثلث وفق زواياه، فالمثلث الذي تكون زواياه الثلاث حاد يسمى مثلثاً حاد الزوايا، أما المثلث الذي تكون إحدى زواياه قائمة فيسمى مثلثاً قائم الزاوية، أما المثلث الذي تكون إحدى زواياه منفرجة فيسمى مثلثاً منفرج الزاوية

كما يمكن وصف المثلث وفق أضلاعه، فالمثلث الذي تتساوى أطوال أضلاعه يسمى مثلثاً متساوي الأضلاع. والمثلث الذي يتساوى فيه ضلعان يسمى مثلثاً متساوي الساقين

وبعد هذه المعلومات عن المثلثات هيا بنا نستكشف بعض المعلومات عن قياس زوايا المثلث

... ولم يأت هذا من قبيل الصدفة، فلو حاولت رسم أي مثلث وقمت بقياس زواياه وجمعها ستجد أنّ مجموعها 180° . وهنا نستطيع أن نخرج بالتعميم التالي

أي مجموعة من الزوايا الآتية يمكن أن تكون زوايا مثلث

مجموع الزوايا الثلاث = $120^\circ \neq 180^\circ$ وهذا يعني أنّ هذه الزوايا لا تشكل زوايا مثلث

مجموع الزوايا الثلاث = 180° وتشكل هذه الزوايا زوايا مثلث

مجموع الزوايا الثلاث = $120^\circ \neq 180^\circ$ فلا يمكن أن تشكل زوايا مثلث

مجموع الزوايا الثلاث = 180° وتشكل زوايا مثلث

إذن مجموع قياسات $1^\circ + 2^\circ + 3^\circ = 6^\circ$ مجموع قياسات $4^\circ + 5^\circ + 3^\circ = 12^\circ$

لكن 4° و 3° و 5° تمثل زاوية مستقيمة ومقدارها 180°

إذن قياس $1^\circ + 2^\circ + 3^\circ = 6^\circ$ قياس $3^\circ =$ زاوية مستقيمة = 180°

يمكن اعتبار هذا المثال إحدى الطرق لإثبات أنّ مجموع زوايا أي مثلث يساوي 180°

وصفنا المثلث أنه شكل مستوي له ثلاثة أضلاع وثلاثة رؤوس وثلاث زوايا ويقسم المستوى إلى قسمين: قسم يمثل النقاط التي تقع داخل المثلث وقسم يمثل النقاط التي لا تقع داخل المثلث

ولو لاحظت الشكل المجاور الذي يمثل المستوى والمثلث وحاولت مد أضلاع المثلث على استقامتها في المستوى لحصلت على شكل يحتوي إضافة إلى زوايا المثلث الثلاث مجموعة من الزوايا الأخرى التي تقع خارج المثلث

وهي الزوايا (1، 2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9)

ولو تأملت الشكل قليلاً لوجدت أن هناك علاقة بين زوايا المثلث والزوايا الأخرى التي لا تقع داخل المثلث

فالزاوية س والزاوية 2 زاويتان متقابلتان بالرأس، فهما زاويتان متساويتان

وكذلك الزاوية ص والزاوية 5، والزاوية ع والزاوية 8

الزاوية س والزاوية 1 زاويتان متكاملتان، وكذلك الحال بالنسبة للزاوية س والزاوية 3، والزاوية ص والزاوية 6، والزاوية

ص والزاوية 4، والزاوية ع والزاوية 7، والزاوية ع والزاوية 9

ويمكن التعميم بأن لكل مثلث يوجد ست زوايا خارجية

ولكن، ما العلاقة بين الزاوية الخارجية للمثلث وباقي زوايا المثلث؟

مجموع قياسي $\langle 4 \rangle$ و $\langle 3 \rangle = 180^\circ$ - مجموع قياسي $\langle 1 \rangle$ و $\langle 2 \rangle$ و $\langle 3 \rangle = 180^\circ$

فيمكن أن تكتب قياس $\langle 4 \rangle$ + قياس $\langle 3 \rangle$ = قياس $\langle 1 \rangle$ + قياس $\langle 2 \rangle$ + قياس $\langle 3 \rangle$

فيكون قياس $\langle 4 \rangle$ = قياس $\langle 1 \rangle$ + قياس $\langle 2 \rangle$

لكن $\langle 4 \rangle$ تعتبر زاوية خارجية عن المثلث، وهذه الحالة يمكن أن تعمم على أي زاوية خارجية أخرى

اختر زاوية خارجية أخرى غير الزاوية 4 في الشكل السابق وحاول إثبات التعميم

قياس الزاوية الخارجية في المثلث تساوي مجموع قياس الزاويتين الداخليتين غير المجاورة لها

في الشكل الأول لا تمثل الزاوية (س) زاوية خارجية، لأنها لا تشكل زاوية متكاملة لإحدى زوايا المثلث

في الشكل (2) لا تمثل الزاوية (س) زاوية خارجية للمثلث

في الشكل الرابع لا تمثل الزاوية (س) زاوية خارجية للمثلث لأنها لا تشكل زاوية متكاملة مع إحدى زوايا المثلث

الزاوية $120^\circ = 30^\circ + س$ لأنها زاوية خارجية ومنه $س = 120^\circ - 30^\circ = 90^\circ$

أضع إشارة (✓) أما العبارة الصحيحة وإشارة (×) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي

قياس الزاوية الخارجية في المثلث تساوي مجموع قياسي أي زاويتين داخليتين

مثلث فيه قياس إحدى الزوايا ضعفي قياس الزاوية الأخرى، وثلاثة أضعاف الزاوية الثالثة، ما قياسات زوايا هذا

المثلث؟

قياسا زاويتين في مثلث 50° و 60° ، ما أكبر قياس لزاوية خارجية لهذا المثلث؟

مثلث فيه قياس زاوية $45^\circ + س$ ، وقياس الزاوية الثانية $45^\circ - س$ ، ماذا يمكن أن نقول عن الزاوية الثالثة لهذا

المثلث؟

يمكن تقسيم المضلع إلى مثلثات غير متداخلة

هل يمكن استنتاج قاعدة لحساب مجموع الزوايا الداخلية لمضلع عدد أضلاعه 6 أو 7 أو ن من الأضلاع؟

- صيغ البديل (modifiers)

ويمكن أن يُسمى المثلث برؤوسه ويُرمز له بالرمز Δ تسهيلاً

ويمكن وصف المثلث وفق زواياه

كما يمكن وصف المثلث وفق أضلاعه

أي مجموعة من الزوايا الآتية يمكن أن تكون زوايا مثلث؟

مجموع الزوايا الثلاث $120^\circ = 180^\circ$ فلا يمكن أن تشكل زوايا مثلث

مثلث إحدى زواياه منفرجة، ماذا يمكن أن يكون مجموع قياس الزاويتين؟

ويمكن التعميم بأن لكل مثلث يوجد ست زوايا خارجية

فيمكن أن تكتب قياس $\langle 4 \rangle$ + قياس $\langle 3 \rangle$ = قياس $\langle 1 \rangle$ + قياس $\langle 2 \rangle$ + قياس $\langle 3 \rangle$

فيكون قياس $\langle 4 \rangle$ = قياس $\langle 1 \rangle$ + قياس $\langle 2 \rangle$

هذه الحالة يمكن أن تعمم على أي زاوية خارجية أخرى

يمكن القول أن: قياس الزاوية الخارجية في المثلث تساوي مجموع قياس الزاويتين الداخليتين غير المجاورة لها

إذا كانت قياسات زوايا مثلث هي 80° ، 70° ، 30° ، يمكن أن يكون قياس إحدى الزوايا الخارجية لهذا المثلث 90°

وضع المعرفة الرياضية	<p>مثلث فيه قياس زاوية = $45^\circ +$ س وقياس الزاوية الثانية $45^\circ -$ س، ماذا يمكن أن نقول عن الزاوية الثالثة لهذا المثلث؟</p> <p>قياسات زوايا مثلث كما يلي 60° ، 50° ، 70° ، أكتب القياسات الممكنة للزوايا الخارجية لهذا المثلث يمكن تقسيم المضلع إلى مثلثات غير متداخلة</p> <p>هل يمكن استنتاج قاعدة لحساب مجموع الزوايا الداخلية لمضلع عدد أضلاعه 6 أو 7 أو ن من الأضلاع؟</p> <p>- الجمل الشرطية:</p> <p>لو حاولت رسم القطع المستقيمة الثلاث الواصلة بين تلك النقاط س تحصل على الشكل المجاور أما المثلث الذي تكون إحدى زواياه منفرجة فيسمى مثلث منفرج الزاوية فلو حاولت رسم أي مثلث وقمت بقياس زواياه وجمعها ستجد أن مجموعها 180°</p> <p>ولو لاحظت الشكل المجاور الذي يمثل المستوى والمثلث وحاولت مد أضلاع المثلث على استقامتها في المستوى لحصلت على شكل يحتوي إضافة إلى زوايا المثلث مجموعة من الزوايا الأخرى التي تقع خارج المثلث ولو تأملت الشكل قليلاً لوجدت أن هناك علاقة بين زوايا المثلث والزوايا الأخرى التي لا تقع داخل المثلث</p> <p>- أنواع العمليات الذهنية/ اللفظية:</p> <p>لاحظ (4 مرات) - أوضح - حدد - قدر - أبين - أجد - نلاحظ - اذكر</p>
الفاعلية	<p>كيف يمكن تفسير صورة المتعلمات وعلاقتهم بالرياضيات؟</p> <p>- مخربش "scribbler" / مجرد منفذ للأوامر:</p> <p><u>ضمائر المتكلم:</u></p> <p>أكتب - أستخدم - أحسب - أضع - أسمى - نستكشف - نستطيع - نخرج - وصفنا - نقول</p> <p><u>ضمائر المخاطب:</u></p> <p>عرفت (مرتان) - لو حاولت (3 مرات) - ستحصل - سمّ - قُمت - تكتب - اختر - حاول - حصلت - لو تأملت</p> <p>- مفكر:</p> <p><u>ضمائر المتكلم:</u> أجد (مرتان) - أوضح</p> <p><u>ضمائر المخاطب:</u> ستجد - جد - لو لاحظت - لوجدت - لاحظ - أوجد</p>
	-

السلطة	<p>- الضمائر الشخصية:</p> <p>ضمير المتكلم أنا (6 مرات): أجد (مرتان) - أكتب - أوضح - أستخدم - أحسب - أضع</p> <p>ضمير المتكلم نحن: نُسَمي - نستكشف - نستطيع - نخرج - وصفنا - نقول</p> <p>ضمائر المخاطب (صيغ الأمر): عرفت (مرتان) - لو حاولت (3 مرات) - ستحصل - سمّ - قُمت - ستجد - جد - لو لاحظت - لحصلت - لو تأملت - لوجدت - لاحظ - تكتب - اختر - حاول - أوجد</p> <p>- يوجد سلطة للمتعلّمة أثناء حل التمارين أما السلطة الأساسية عند شرح الدرس كانت للمؤلفة</p> <p>- دلالات وجهة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية:</p> <p>مثلث إحدى زواياه منفرجة، ماذا يمكن أن يكون مجموع قياس الزاويتين الباقيتين؟</p> <p>مثلث فيه قياس زاوية = $45^\circ +$ س وقياس الزاوية الثانية $45^\circ -$ س، ماذا يمكن أن نقول عن الزاوية الثالثة لهذا المثلث؟</p> <p>قياسات زوايا مثلث كما يلي 60° ، 50° ، 70° ، أكتب القياسات الممكنة للزوايا الخارجية لهذا المثلث (أوضح الحل بالرسم)</p> <p>هل يمكن استنتاج قاعدة لحساب مجموع الزوايا الداخلية لمضلع عدد أضلاعه 6 أو 7 أو ن من الأضلاع؟ أي مجموعة من الزوايا الآتية يمكن أن تكون زوايا مثلث؟</p>
الشكلانية	<p>- استخدام الضمير نحن:</p> <p>نُسَمي - نستكشف - نستطيع - نخرج - وصفنا - نقول</p> <p>- صيغة المبني للمجهول:</p> <p>نُسَمي - يُسمى (8 مرات) - يُرمز</p> <p>- مدى تخصصية الشكل:</p> <p>- تخصصي نظراً لكثرة الرموز والمفردات الرياضية المتخصصة</p>

نتائج التحليل لوحدة الهندسة في الصف السابع

كيف يمكن تفسير طبيعة الرياضيات والنشاط الرياضي؟	مؤشرات في النص الكتابي	خصائص الخطاب
	<p style="text-align: center;">- المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية:</p> <p>المستوى (39 مرة) - الزوايا (39 مرة) - نقطة (13 مرة) - مستقيم (8 مرات) - خط - النقطتين - شعاع (3 مرات) - خط مستقيم (3 مرات) - نقاط (13 مرة) - أزواج (5 مرات) - مستويات - سطوح مستوية (5 مرات) - سطح - استقامة واحدة - المستقيمت (6 مرات) - كرة - سطح غير مستوٍ (3 مرات) - خطان مستقيمان - المستقيمين (5 مرات) - مستقيمان (8 مرات) - المثلث (35 مرة) - شارع مستقيم - البعد (3 مرات) - قطعتين غير متداخلتين - متساوية في الطول - اليمين - الأعلى - الزاوية (25 مرة) - المستطيل - المربع - داخل - خارج - قياس (37 مرة) - منتصف - تقدير (5 مرات) - الزاويتين (8 مرات) - الرأس (4 مرات) - جهتين مختلفتين (4 مرات) - الخطين (6 مرات) - الجهة (5 مرات) - مجموع (مرتان) - رؤوس (3 مرات) - أضلاع (7 مرات) - المثلثات (4 مرات) - ضلعان (3 مرات) - أكبر (مرتان)</p> <p style="text-align: center;">- التعبيرات العرفية/ الاصطلاحية:</p> <p>المستوى (39 مرة) - الزوايا (39 مرة) - الأشكال الهندسية - شكل هندسي - قطعة مستقيمة (5 مرات) - شبه المنحرف - قطع مستقيمة (5 مرات) - مستقيم الأعداد - شعاع (3 مرات) - شعاعين (3 مرات) - خط مستقيم (3 مرات) - خط الأعداد - نقاط مستقيمة (6 مرات) - نقاط غير مستقيمة (مرتان) - نقاط مستوية (مرتان) - نقاط غير مستوية - عدد لا نهائي من النقاط - مستويات - مستقيمين متوازيين (3 مرات) - مستقيمان متوازيان (4 مرات) - مستقيمين متقاطعين (3 مرات) - مستقيمتان متوازية (مرتان) - مستقيمت غير متوازية (مرتان) - أضلاع متوازية - مستقيمتان متقاطعة (مرتان) - ضلعان متقابلان متوازيان - رأس الزاوية (4 مرات) - ضلعي الزاوية (مرتان) - قياس الزاوية (10 مرات) - أداة هندسية - قياس الزوايا (4 مرات) - المنقلة (8 مرات) - وحدة القياس - وحدة الدرجة - الزاوية الحادة (8 مرات) - الزاوية القائمة (8 مرات) - الزاوية المنفرجة (9 مرات) - الزاوية المستقيمة (12 مرة) - الزاوية المنعكسة (4 مرات) - زاويتان حادتان (4 مرات) - زاويتان منفرجتان (مرتان) - زاويتين قائمتين - زاويتين القائمة والمستقيمة - قياس الزاوية القائمة - قياس الزاوية المستقيمة - أزواج من الزوايا (مرتان) - زوايا متكاملة (مرتان) - الزاويتان المتكاملتان (4 مرات) - قياسهما (3 مرات) - ضلع (8 مرات) - الزوايا المتقابلة بالرأس (مرتان) - الزاويتان المتقابلتان بالرأس - متقابلتين - المستقيمان المتعامدان - الزوايا المتتامه (مرتان) - زاويتان متتامتان - القياسات (مرتان) - الدرجات - القاطع (14 مرة) - زاويتين متبادلتين (10 مرات) - زاويتين متناظرتين (8 مرات) - زوايا متناظرة - زاويتين متحالفتين (8 مرات) - زوايا متحالفة - الزوايا المتبادلة - خطين متوازيين (4 مرات) - عناصر المثلث - زوايا المثلث الحادة - مثلث حاد الزوايا - مثلث قائم الزاوية (مرتان) - مثلث منفرج الزاوية - مثلث متساوي الأضلاع - مثلث متساوي الساقين - قياس زوايا المثلث (6 مرات) - قياسات الزوايا (6 مرات) - قياس زواياها - قياس الزاويتين (3 مرات) - زوايا مثلث (15 مرات) - الدرجات - النسبة (3 مرات) ، شكل مستوٍ - أضلاع المثلث - زاويتان متقابلتان بالرأس - زاوية خارجية للمثلث (14 مرة) - قياس الزاوية الخارجية (7 مرات) - قياس الزاويتين الداخليتين (مرتان) - زاوية متكاملة (3 مرات) - زاوية متقابلة بالرأس - زوايا المربع</p>	التخصص

- رموز رياضية:

- للتعبير عن أسماء الزوايا:

الزاوية 1 (5 مرات) / الزاوية 2 (4 مرات) / الزاوية 3 (4 مرتان) / الزاوية 4 (6 مرات) / الزاوية 5 (6 مرات)
 - الزاوية 6 (مرتان) / الزاوية 7 (مرتان) / الزاوية 8 (مرتان) / الزاوية 9 (مرتان) / الزاوية المجهولة س / س
 / الزاوية س (10 مرات) - الزاوية ص (3 مرات) - الزاوية ع (3 مرات) / $\angle 4$ زاوية خارجية عن المثلث / $\angle 1$
 (16 مرة) / $\angle 2$ (19 مرة) / $\angle 3$ (13 مرة) / $\angle 4$ (9 مرات) / $\angle 5$ (10 مرات) / $\angle 6$ (مرتان) / $\angle 7$ / $\angle 8$ /
 ب / الزاوية ب / \angle ج ب أ (مرتان) / \angle أ م ب (مرتان) / \angle ب م د / \angle ج م ب / \angle ب م و / \angle أ م و / \angle و م د
 / \angle أ م ج (مرتان) / \angle ه م و / \angle د م ه / \angle ب م ج / \angle و أ ه / \angle ه م د / \angle س م ه / \angle ل م ه /
 ل م ن / \angle و م ه / الزاوية أ ب ج / الزاوية ل ن ك (مرتان) / الزاوية ه م و

- للتعبير عن أسماء النقاط:

النقطة أ (8 مرات) - النقطة ب (8 مرات) - أ (4 مرات) - ب (5 مرات) - ه (مرتان) - م (مرتان) - ل -
 ع (3 مرات) - ج (4 مرات) - ر - ك - س

- للتعبير عن أسماء القطع المستقيمة والمستقيمت والأشعة:

القطعة المستقيمة أ ب (مرتان) / $\overline{أ ب}$ (4 مرات) / الشعاع أ ب / $\overrightarrow{أ ب}$ (مرتان) / $\overleftarrow{أ ب}$ (مرتان) /
 ج / ب ج / ج / أ ج (مرتان) / ن و / القاطع ب ج / القطر س ص / ع (مرتان) / ع (مرتان) / المستقيم
 ل₁ (3 مرات) / المستقيم ل₂ (3 مرات) / $\overline{ل_1}$ / $\overline{ل_2}$ / $\overline{ل_3}$ (مرتان) / القاطع ل₁ (5 مرات) / القاطع ل₃ (3)
 (مرات)

- للتعبير عن قياس الزوايا:

90° (10 مرات) / 180° (20 مرة) / 30° (6 مرات) / 150° / 220° / 45° (4 مرات) / 88° / 120° / 280° / 350°
 (مرتان) / 75° - 85° / 170° - 180° / 5° - 15° / 35° (3 مرات) / 93° / 110° (مرتان) / 75° / 80° (3
 مرات) / 100° (مرتان) / 60° (7 مرات) / 50° (4 مرات) / 20° (مرتان) / 70° (مرتان) / 40° (3 س)

- للتعبير عن التوازي والتعامد:

ع // 1ع - 2ع // 1أ - 2أ // 1ل // 2ل (مرتان) - 1ك // 2ك - 1ن // 2ن - 1أ // 2أ // 3أ -
 1: // قاعدة المثلث ه و - ه أ // ب ج - أ ب // ج د - 1م // 2م (مرتان) - 1ل \perp 2ل -
 - أ د \perp و ج - س ل \perp ص د

- للتعبير عن أسماء الأشكال الهندسية:

أ ب ج د مستطيل - الشكل س ص ع ل - المثلث س ص ع - المثلث أ ب ج - المثلث ل م ن

- للتعبير عن الطول:

طول أ ب = 10 سم / طول ب ج = 14 سم / وحدة واحدة

- للتعبير عن رموز معينة:

إشارة النقطة (×) / وحدة قياس الزاوية الدرجة (°) / النسبة 5: 3: 2 / رمز المثلث Δ

- النقل إلى الاسمية:

توصيل - الناتج (مرتان) - تسمية (مرتان) - مجموعة (4 مرات) - واقعة (4 مرات) - اتحاد - المستخدمة -
استخدام (مرتان) - مقارنتها - مجموع (25 مرة) - امتداد (مرتان) - المرسوم - متداخلتين - متداخلة (5 مرات) -
وقوع - تقدير (5 مرات)

أسماء متخصصة تغلف العمليات:

متوازيين (4 مرات) - متقاطعين (3 مرات) - متوازية (6 مرات) - متقاطعة (مرتان) - متقابلان - متوازيان -
مكاملة - قياس (69 مرة) - متقابلتان - متكاملتان (مرتان) - قياسات (13 مرات) - متقابلة (مرتان) - قياسهما (3 مرات) -
التقاطع (5 مرات) - متكاملة - متقابلتين - متعامدان - المتتامة - متتامتان - متكاملتين (مرتان) -
متبادلين (9 مرات) - متناظرتين (6 مرات) - متناظرة - متحالفين (8 مرات) - متحالفة - المتبادلة - تناظر -
تبادل (مرتان)

- عمليات علائقية :

المستوى: ثلاث نقاط لا تقع على استقامة واحدة وهو السطح الذي ينطبق عليه المستقيم في الأوضاع جميعها.

النقاط المستوية: مجموعة النقاط التي تقع في مستوى واحد

النقاط غير المستوية: مجموعة النقاط التي لا تقع في مستوى واحد

المستقيمات المتوازية: هي المستقيمات التي لا تلتقي مهما امتدت

المستقيمات غير المتوازية: هي المستقيمات التي تلتقي عند مداها

الزاوية الحادة ويكون قياسها بين صفر و 90°

الزاوية القائمة ويكون قياسها 90°

الزاوية المنفرجة ويكون قياسها بين 90° و 180°

الزاوية المستقيمة ويكون قياسها 180°

الزاوية المنعكسة ويكون قياسها أكبر من 180°

مجموع قياسي زاويتين قائمتين يساوي قياس زاوية مستقيمة

قياس الزاوية القائمة = 90°

قياس الزاوية المستقيمة = 180°

الزاويتان المتكاملتان هما كل زاويتين يكون مجموع قياسهما يساوي 180°

مجموع قياس $1 >$ و $2 >$ = 90°

مجموع قياس الزاويتين يساوي 180° (3 مرات)

مجموع قياسهما يساوي 90° (مرتان)

قياس إحدى الزوايا الناتجة عن التقاطع = 93°

مجموع الزاويتين $1 >$ و $6 >$ = 180°

الزاويتان المتتامتان هما كل زاويتين مجموع قياسهما 90°

$$\text{قياس } 1 > \text{ قياس } 2 >$$

$$\text{قياس } 2 > \text{ قياس } 3 >$$

$$\text{قياس } 3 > \text{ قياس } 4 >$$

$$\text{قياس } 1 > \text{ قياس } 2 = 80^\circ$$

$$\text{قياس } 2 > \text{ قياس } 3 = 80^\circ$$

الزاويتان المتقابلتان بالرأس هما كل زاويتين لهما الرأس نفسه وتقعان في جهتين مختلفتين (متقابلتين) وكل ضلع من إحداهما امتداد لضلع من الأخرى

الزاويتان المتحافتان: هما كل زاويتين تقعان في جهتين مختلفتين من القاطع وتقعان داخل الخطين الآخرين ويشكلان حرف Z تقريباً

الزاويتان المتناظرتان: هما كل زاويتين تقعان في الجهة نفسها من القاطع وتقع إحداهما داخل الخطين والأخرى خارجهما ويشكلان F تقريباً

الزاويتان المتحافتان: هما كل زاويتين تقعان في الجهة نفسها من القاطع وكلاهما داخل الخطين الآخرين

$$5 > = 2 >$$

$$\text{قياس } 2 > \text{ قياس } 6 = 180^\circ$$

$$\text{قياس } 5 > \text{ قياس } 4 = 180^\circ$$

$$\text{قياس } 2 > \text{ قياس } 6 > \text{ قياس } 5 > \text{ قياس } 4 >$$

$$\text{قياس } 2 > \text{ قياس } 5 >$$

$$\text{قياس } 6 > \text{ قياس } 4 >$$

$$\text{قياس زاوية س} = 60^\circ$$

$$\text{قياس } 1 > \text{ قياس } 5 > \text{ قياس } 2 > \text{ قياس } 7 >$$

$$\text{مجموع قياس } 2 > \text{ و } 5 > = 180^\circ$$

كل زاويتين متناظرتين متساويتين

كل زاويتين متبادلتين متساويتين

كل زاويتين متحافتين يكون مجموع قياسهما مساوياً 180°

$$\text{قياس } 2 > = 40^\circ$$

$$\text{قياس } 1 > = 110^\circ$$

$$\text{قياس } 1 > = 75^\circ$$

$$\text{قياس } 1 > = 100^\circ$$

$$\text{مجموع الزوايا الثلاث} = 120^\circ \neq 180^\circ - \text{مجموع الزوايا الثلاث} = 280^\circ \neq 180^\circ$$

$$\text{مجموع الزوايا الثلاث} = 180^\circ \text{ (مرتان)} - \text{مجموع قياسات الزوايا} = 60^\circ + 60^\circ + 60^\circ = 180^\circ$$

$$\text{مجموع قياسات الزوايا} = 30^\circ + 75^\circ + 75^\circ = 180^\circ - \text{مجموع قياسات الزوايا} = 50^\circ + 20^\circ + 110^\circ = 180^\circ$$

$$\text{مجموع قياس زوايا أي مثلث} = 180^\circ$$

قياس إحدى الزوايا ضعفي قياس الزاوية الأخرى وثلاثة أضعاف الزاوية الثالثة

إن مجموع قياسات زوايا كل مثلث من المثلثات السابقة هو 180°

المثلث الذي تكون زواياه الثلاث حادة يُسمى مثلثاً حاد الزوايا

المثلث الذي تكون إحدى زواياه قائمة يُسمى مثلثاً قائم الزاوية

المثلث الذي تكون إحدى زواياه منفرجة يُسمى مثلثاً منفرج الزاوية

المثلث الذي تتساوى أطوال أضلعه يُسمى مثلثاً متساوي الأضلاع

المثلث الذي يتساوى فيه ضلعان يُسمى مثلثاً متساوي الساقين

$1 > = 4 >$ بالتبادل $2 > = 5 >$ بالتبادل

إن مجموع قياسات $1 > + 2 > + 3 > =$ مجموع قياسات $4 > + 5 > + 3 >$

لكن $4 >$ و $3 >$ و $5 >$ تمثل اوية مستقيمة ومقدارها 180°

إن قياس $1 > + 2 > + 3 > =$ زاوية مستقيمة $= 180^\circ$

فالزاوية س والزاوية 2 زاويتان متقابلتان بالرأس فهما زاويتان متساويتان

الزاوية الخارجية للمثلث هي كل زاوية مكملة لإحدى زوايا المثلث

مجموع قياس $4 >$ و $3 > = 180^\circ$ - مجموع قياس $1 >$ و $2 >$ و $3 > = 180^\circ$

قياس $4 > =$ قياس $1 > +$ قياس $2 >$

قياس الزاوية الخارجية في المثلث تساوي مجموع قياس الزاويتين الداخليتين غير المجاورة لها

قياس الزاوية الخارجية في المثلث تساوي مجموع قياسي أي زاويتين داخليتين (جملة ضمن الصح والخطأ)

$120^\circ = 30^\circ +$ س \leftarrow س $= 120^\circ - 30^\circ = 90^\circ$ / س $+ 90^\circ = 150^\circ$ \leftarrow س $= 150^\circ - 90^\circ = 60^\circ$ /

- عمليات مادية:

أسمي (9 مرات) - سمّ (9 مرات) - نُسمي (8 مرات) - لو حاولت (4 مرات) - أضع (3 مرات) - نرسم (3 مرات)

- لو قُمت (3 مرات) - علمت (3 مرات) - أجب (3 مرات) - نستطيع (3 مرات) - نقول (3 مرات) - عرفت (3 مرات)

(مرتان) - أجب (مرتان) - أرسم (مرتان) - يسكن (مرتان) - استخدم (مرتان) - أحضر (مرتان) - حاول (مرتان)

(مرتان) - اذكر (مرتان) - أكوّنّها - أنقل - أعطي - أذكر - أريد - ألعب - أتعلم - أكمل - أكتب - أستخدم -

يقودنا - سنتعرف - نضع - نستكشف - نخرج - وصفنا - سنستخدم - أن نتعرف - هات - تعلمت - ضغ -

تعرفت - تعلم - استخدمت - قُست - ارسم - ستحصل - حصلت - لو تأملت - نكتب - اختر

- عمليات ذهنية:

لاحظ (13 مرة) - أجد (6 مرات) - فكّر (3 مرات) - جدّ (3 مرات) - نلاحظ (مرتان) - أوضح (مرتان) - ستجد

(مرتان) - أوجد (مرتان) - ألاحظ - نستنتج - أميز - أقارن - أستنتج - نحدد - أحدد - أبين - أفكّر - أحسب -

نجد - فسّر - حدد - قدر - تجد - لوجدتها - لو لاحظت - لوجدت

- وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية:

- الفاعل أنا (42 مرة): أسمى (9 مرات) - أجد (6 مرات) - أضع (3 مرات) - أجيب (مرتان) - أوضح (مرتان) -
 أرسم (مرتان) - أكوّنهما - أنقل - أفكر - أعطي - أميّز - أذكر - ألاحظ - أريد - أحدد -
 أقارن - أستنتج - ألعب - أتعلم - أكمل - أبيّن - أكتب - أستخدم - أحسب
- الفاعل نحن (29 مرة): نُسَمي (8 مرات) - نقول (3 مرات) - نرمز (3مرات) - نستطيع (3 مرات) - سنتعرف -
 نلاحظ (مرتان) - يقودنا - نضع - نستكشف - نخرج - وصفنا - نستنتج - نحدد -
 سنستخدم - نجد
- الفاعل أنت (77 مرة): لاحظ (13 مرة) - سمّ (9 مرات) - لو حاولت (4 مرات) - لو قُمت (3 مرات) -
 جِدْ (3 مرات) - علمت (3 مرات) - فكّر (3 مرات) - أجب (3 مرات) - استخدم (مرتان) -
 أحضر (مرتان) - حاول (مرتان) - اذكر (مرتان) - ستجد (مرتان) - أوجد (مرتان) -
 عرفت (مرتان) - يذكرك - أن تتعرف - فسّر - هات - تعلمت - ضَع - حدد - قدر -
 تعرفت - تعلم - تجد - لوجدتها - استخدمت - قِسْت - ارسم - ستحصل - لو لاحظت -
 لحصلت - لو تأملت - لوجدت - تكتب - اختر

- إخفاء الفاعلية:

4. صيغة المبني للمعلوم (الفاعل كائن رياضي):

تبين (الفاعل: علم الهندسة) - ستغطيها (الفاعل: الوحدة) - ستغطي (الفاعل: الوحدة) - تُمثل (الفاعل: النقطة) (مرتان) / الحروف / قطعة مستقيمة/ زاوية مستقيمة / الزاوية س (مرتان)/ الزاوية (8 مرات) - توضح (الفاعل : الأمثلة) - يتجه (الفاعل: السهم) - تقعان (الفاعل: النقطتين أ،ب) - تقع (الفاعل: نقاط أخرى/ النقاط (مرتين)/ مجموعة النقاط/ نقاط المستقيم / إحدى الزاويتين (مرتان)/ مجموعة من الزوايا الأخرى) (8 مرات) - لا يجمعها (الفاعل: النقاط) - يمتد (الفاعل: مستقيم الأعداد/ المستوى (مرتان)) (3 مرات) - يوجد (الفاعل: قطع مستقيمة/ ست زوايا خارجية) - يتمثل (الفاعل: مصطلح المستوى) - لا يمثلان (الفاعل: سطح الكرة و سطح الاسطوانة) - لا تقع (الفاعل: ثلاث نقاط/ مجموعة النقاط/ النقاط / الزوايا الأخرى) (4 مرات) - يحتوي (الفاعل: المستوى/ شكل) (مرتان) - يتحدد (الفاعل: المستوى) (مرتان) - يضم (الفاعل: المستوى) (مرتان) - يمتد (الفاعل: المستوى (مرتان)/ مستقيم الأعداد) (3 مرات) - يمثل (الفاعل: أي السطحين/ سطح الطاولة/ القسم الأول من المستوى/ القسم الثاني من المستوى/ الشكل المجاور (مرتان)/ الشكل س ص ع ل/ الحرف/ الشكل 1، 2، 3، 4، 5) (13 مرة) - يلامس (الفاعل: قضيب المعدن) - تلامس (الفاعل: كل أجزاء القضيب) - لا يقع (الفاعل: المستقيم (مرتان)/ القضيب/ أي البيوت) (4 مرات) - يقع (الفاعل: المستقيم (مرتان)/ رأس الزاوية/ نقطة/ أي بيت) (5 مرات) - وقعت (الفاعل: نقاط المستقيم) - ينطبق (الفاعل: المستقيم) - يقطع (الفاعل: المستقيم) (مرتان) - تتساوى (الفاعل: أطوال أضلاع المثلث) - تمثلها (الفاعل: ثلاثة نقاط / القطع المستقيمة الثلاث) (مرتان) - يتساوى (الفاعل: ضلعان) - لم يأت (الفاعل: مجموع قياسات زوايا كل مثلث من المثلثات) - تشكل (الفاعل: هذه الزوايا) (3 مرات) - لا تشكل (الفاعل: هذه الزوايا / الزاوية س (مرتان)) (3 مرات) - يقسم (الفاعل: المستوى (الفاعل: تعتبر (الفاعل: >4) - تكمل (الفاعل: هذا النوع من الزوايا) - تعمم (الفاعل: هذه الحالة) - تساوي (الفاعل: قياس الزاوية الخارجية) (مرتان) - لا تمثل (الفاعل: الزاوية س (3 مرات) - تساوت (الفاعل: قياسات زوايا المثلث الثلاث/ زاويتان (مرتان)) (3 مرات) - لن يلتقيا (الفاعل: خطان مستقيمان) - سيلتقيان (الفاعل: المستقيمين) - لا تلتقي (الفاعل: المستقيمان) - امتدت (الفاعل: المستقيمان) - تلتقي (الفاعل: المستقيمان) - يوازي (الفاعل ع 1) - تقاطع (الفاعل: مستقيمان) (5 مرات) - يتقاطع (الفاعل: مستقيمان) (مرتان) - يلتقيا (الفاعل: مستقيمان) - تتقاطع (الفاعل: ثلاثة مستقيمان) - وقعت (الفاعل: النقطة ب) - تقسمها (الفاعل: نقطة) - لو وقعت (الفاعل: نقطتان) - ينتج (الفاعل: قطعة مستقيمة/ 4 زوايا / أربع زوايا/ زاوية قائمة/ زاويتان حادثتان) (5 مرات) - تنتج (الفاعل: قطعة مستقيمة) - تتشكل (الفاعل: زاوية) (مرتان) - يميز (الفاعل: اسم خاص) - يبين (الفاعل: المثال الآتي) - يوضح (الفاعل: المثال الآتي) - تقعان (الفاعل: الزاويتان المتقابلتان/ كل زاويتين (4 مرات)) (5 مرات) - تقعان (الفاعل: كل زاويتين) (4 مرات) - يتقاطع (الفاعل: مستقيمان) - يقطعها (الفاعل: قاطع) - يتضح (الفاعل: الجملة الإسمية من " أن >1، >2 تشكلان زاوية مستقيمة في محل رفع فاعل) - يشكلان (الفاعل: كل زاويتين) (مرتان) - تناظر (الفاعل: >3) - لم يشترط (الفاعل: المثال السابق) - يساوي (الفاعل: مجموع زاويتين متحالفتين) - قطع (الفاعل: المستقيم ل3/ قاطع (6 مرات)) (7 مرات) - تشكلان (الفاعل: ألف الاثنتين في محل رفع فاعل وتعود إلى >1، >2) - يُعتمد (الفاعل: ل1)

<p>5. <u>صيغة المبني للمجهول:</u> يُسمى (14 مرة) - تُسمى (9 مرات) - يُرمز (6 مرات) - تُقرأ (3 مرات) - يُقرأ (مرتان) - تُوصَف - أُضيف - دُكرت - نُقسم - قُسمت 6. <u>النقل للإسمية:</u> متوازيين (4 مرات) - متقاطعين (3 مرات) - متوازية (6 مرات) - متقاطعة (مرتان) - متقابلان - متوازيان - مكاملة - قياس (69 مرة) - متقابلتان - متكاملتان (مرتان) - قياسات (13 مرات) - متقابلة (مرتان) - قياسهما (3 مرات) - التقاطع (5 مرات) - متكاملة - متقابلتين - متعامدان - المتتامة - متتامتان - متكاملتين (مرتان) - متبادلتين (9 مرات) - متناظرتين (6 مرات) - متناظرة - متخالفتين (8 مرات) - متخالفة - المتبادلة - تناظر - تبادل (مرتان) - توصيل - الناتج (مرتان) - تسمية (مرتان) - مجموعة (4 مرات) - واقعة (4 مرات) - اتحاد - المستخدمة - استخدام (مرتان) - مقارنتها - مجموع (25 مرة) - امتداد (مرتان) - المرسوم - متداخلتين - متداخلة (5 مرات) - وقوع - تقدير (5 مرات)</p>	
<p>- أدوات الربط حرف الواو: 210 مرة / 210 / أو: 11 مرة / الفاء: 25 مرة / لكن: 6 مرات / أي: 12 مرة / هناك: 6 مرات كما: 20 مرة / حتى: مرة / لذلك: مرة / أما: 6 مرات / غير: 14 مرة / لا النافية: 17 مرة / فإن: 4 مرات إلا: مرة / بينما: مرة / لن: مرة / فإنهما: 3 مرات / لو: 8 مرات / أيهم: مرة / إذا: 11 مرة / إن: 3 مرات / س (بمعنى سوف): 4 مرات / ل: 5 مرات / لم: مرتان / هنا: مرة</p>	<p>البنية المنطقية</p>

صيغ البديل (modifiers)

وللحقيقة فإنّ هذه الألفاظ (نقطة، مستقيم، خط، مستوى) ليس لها تعريف علمي دقيق، بل **يمكن** وصفها بشكل مبسط أو ربطها بظاهرة أو شكل من الحياة اليومية.

فالنقطة **يمكن** أن تُوصف على أنها أثر قلم رصاص مدبب على ورقة بيضاء، أو رأس دبوس. كما **يمكن** أن تمثل موقعاً جغرافياً، أو مدينة على الخريطة.

كما **يمكن** تسمية النقطة بحرف من حروف العربية ومن **الممكن** إيجاد نقاط أخرى تقع على الخط نفسه

أُسمي عدد القطع التي **يمكن** أن أكوّنها من النقاط الأربعة الأساسية هل **يمكن** رسمها دون رفع القلم عن الدفتر؟

كم قطعة مستقيمة **يمكن** أن يتكون من توصيل هذه النقاط ببعضها؟

لو كان عدد النقاط المستقيمة 4؛ فكم قطعة مستقيمة **يمكن** رسمها بين هذه النقاط؟

يمكن تحديد المستوى بثلاث نقاط لا تقع على استقامة واحدة ويُسمى بها، كما **يمكن** تسمية المستوى بحرف من حروف العربية

يمكن أن يضم المستوى عدداً كبيراً من المستقيمت

يمكن وصف المستوى بأنه السطح الذي ينطبق عليه المستقيم في الأوضاع جميعها

هل من **الممكن** تحديد أي بيت يقع بين البيتين الآخرين؟

هل من **الممكن** أن نحدد أي البيوت لا يقع بين البيتين الآخرين

هل **نستطيع** أن نستنتج عدد القطع غير المتداخلة

هل يمكن حساب عدد القطع المتداخلة وغير المتداخلة
كم مسلماً يمكن سلوكه

يمكن أن نرسم للزاوية بالرمز \angle أ ب ج

كما يمكن تسمية هذه الزاوية بالحرف الذي يمثل رأسها وهو ب فتسمى الزاوية " ب " أو \angle ب
تعلمت أنه يمكن تسمية كل زاوية باسم خاص بها

ويمكن التمييز بين الزوايا بواسطة عدد خاص بكل زاوية

ويمكن تقدير قياس زاوية بمقارنتها بزاوية أخرى معلومة القياس

ومن الزوايا الأساسية التي يمكن اعتمادها في هذه المقارنة: الزاوية القائمة ... الخ

ويمكن الاستنتاج أن باقي الزوايا في الشكل السابق تكون قائمة

لماذا لا يمكن اعتبار النقاط ه م ع في الشكل السابق نقاطاً مستقيمة

قياس إحدى زاويتين متكاملتين أقل من 45° ، ما القياسات الممكنة للزاوية الأخرى؟

ويمكن وضع التعريفات الآتية للزوايا التي ذكرت سابقاً

كما يمكن عكس التعميمات السابقة لتصبح كما يلي:

ويمكن أن يُسمى المثلث برؤوسه ويُرمز له بالرمز Δ تسهياً

ويمكن وصف المثلث وفق زواياه

كما يمكن وصف المثلث وفق أضلاعه

أي مجموعة من الزوايا الآتية يمكن أن تكون زوايا مثلث؟

مجموع الزوايا الثلاث = $120^\circ \neq 180^\circ$ فلا يمكن أن تشكل زوايا مثلث

مثلث إحدى زواياه منفرجة، ماذا يمكن أن يكون مجموع قياس الزاويتين؟

ويمكن التعميم بأن لكل مثلث يوجد ست زوايا خارجية

فيمكن أن نكتب قياس $\angle 4 + \angle 3 = \angle 1 + \angle 2 + \angle 3 >$

فيكون قياس $\angle 4 = \angle 1 + \angle 2 >$

هذه الحالة يمكن أن تعمم على أي زاوية خارجية أخرى

يمكن القول أن: قياس الزاوية الخارجية في المثلث تساوي مجموع قياس الزاويتين الداخليتين غير المجاورة لها

إذا كانت قياسات زوايا مثلث هي 80° ، 70° ، 30° ، يمكن أن يكون قياس إحدى الزوايا الخارجية لهذا المثلث 90°

مثلث فيه قياس زاوية = $45^\circ +$ س وقياس الزاوية الثانية $45^\circ -$ س، ماذا يمكن أن نقول عن الزاوية الثالثة لهذا

المثلث؟

قياسات زوايا مثلث كما يلي 60° ، 50° ، 70° ، أكتب القياسات الممكنة للزوايا الخارجية لهذا المثلث

يمكن تقسيم المضلع إلى مثلثات غير متداخلة

هل يمكن استنتاج قاعدة لحساب مجموع الزوايا الداخلية لمضلع عدد أضلاعه 6 أو 7 أو ن من الأضلاع؟

الجمل الشرطية:

أن المستقيم يقع على المستوى إذا وقعت نقاط المستقيم جميعها على ذلك المستوى
 في الشكل (1) خطان مستقيمان لو حاولت مدهما على استقامتهما من الجهتين فلن يلتقيا
 أما في الشكل (2) فلو قُمتَ بمد المستقيمين فإنهما سيلتقيان في نقطة واحدة
 إذا تقاطع مستقيمان فإنهما يتقاطعان في نقطة واحدة فقط
 لو وقعت نقطتان بين أ، ب كم قطعة مستقيمة غير متداخلة ينتج؟
 لو كان عدد النقاط 4، 5، 6 كم قطعة مستقيمة متداخلة ينتج؟
 في الشكل المجاور > ج ب أ زاوية قائمة، إذا أُضيف شعاع آخر لهذه الزاوية ينتج زاويتان حادتان هما > 1 و > 2
 ومجموع قياس هاتين الزاويتين = 90°
 إذا تقاطع مستقيمان وكان قياس إحدى الزوايا الناتجة عن التقاطع 90° ، ما قياسات الزوايا الثلاث الباقية؟
 إذا تقاطع مستقيمان وكان قياس إحدى الزوايا الناتجة عن التقاطع ضعفي قياس زاوية أخرى:
 ت) ما قياسات الزوايا الأربع بالدرجات
 ث) أرسم الشكل
 تعلم أنه حين يتقاطع مستقيمان في المستوى ينتج عن هذا التقاطع أربع زوايا
 ولو قُمتَ بعدّ الزوايا الناتجة من هذا التقاطع لوجدتها 8 زوايا وهي الزوايا المرقمة من 1-8
 بما أن قياس > 2 + قياس > 6 = 180°
 وقياس > 5 + قياس > 4 = 180°
 إذن قياس > 2 + قياس > 6 = قياس > 5 + قياس > 4
 لكن قياس > 2 = قياس > 5 وهذا يعني أن قياس > 6 = قياس > 4
 وإذا استخدمت المنقلة وقست الزوايا السابقة ستجد أن:
 إذا قطع قاطع خطين متوازيين في مستوى، فإنّ كل زاويتين متناظرتين متساويتان
 إذا قطع قاطع خطين متوازيين في مستوى، فإنّ كل زاويتين متبادلتين متساويتان
 إذا قطع قاطع خطين متوازيين في مستوى، فإنّ كل زاويتين متحالفتين يكون مجموع قياسهما مساوياً 180°
 إذا قطع قاطع مستقيمين في المستوى وتساوت زاويتان متناظرتان يكون المستقيمان متوازيين
 إذا قطع قاطع مستقيمين في المستوى وتساوت زاويتان متبادلتان يكون المستقيمان متوازيين
 إذا قطع قاطع مستقيمين في المستوى وكان مجموع زاويتين متحالفتين يساوي زاوية مستقيمة يكون المستقيمان
 متوازيين
 إذا علمت أن قياس > 1 = 75° . ما قياس كل من: 2، 3، 4، 5، 6؟
 إذا كان قياس > 1 = 100° . ما قياس كل من: 2، 3، 4، 5؟
 لو حاولت رسم القطع المستقيمة الثلاث الواصلة بين تلك النقاط ستحصل على الشكل المجاور
 أما المثلث الذي تكون إحدى زواياه منفرجة فيسمى مثلث منفرج الزاوية
 فلو حاولت رسم أي مثلث وقُمتَ بقياس زواياه وجمعها ستجد أن مجموعها 180°
 ولو لاحظت الشكل المجاور الذي يمثل المستوى والمثلث وحاولت مد أضلاع المثلث على استقامتها في المستوى

لحصلت على شكل يحتوي إضافة إلى زوايا المثلث مجموعة من الزوايا الأخرى التي تقع خارج المثلث ولو تأملت الشكل قليلاً لوجدت أنّ هناك علاقة بين زوايا المثلث والزوايا الأخرى التي لا تقع داخل المثلث

أنواع العمليات الذهنية/ اللفظية:

لاحظ (13 مرة) - أسمى (9 مرات) - سمّ (9 مرات) - نُسمي (8 مرات) - أجد (6 مرات) - فكّر (3 مرات) - جدّ (3 مرات) - نلاحظ (مرتان) - أوضح (مرتان) - ستجد (مرتان) - أوجد (مرتان) - اذكر (مرتان) - ألاحظ - نستنتج - أميز - أقارن - أستنتج - نحدد - أعدد - أبين - أفكر - أحسب - نجد - فسّر - حدد - قدر - تجد - لوجدتها - لو لاحظت - لوجدت - أذكر

الخيارات متوفرة :

كم قطعة مستقيمة في الشكل الآتي؟

أُسمى عدد القطع المستقيمة التي يمكن أن أكوّنها من النقاط الأربع الأساسية

كم قطعة مستقيمة يمكن أن يتكون من توصيل هذه النقاط ببعضها

لو كان عدد النقاط المستقيمة 4؛ فكم قطعة مستقيمة يمكن رسمها بين هذه النقاط؟ (لاحظ أنّ هناك أكثر من حالة)

تم تقديم تعريف كل من القطعة المستقيمة والشعاع والمستقيم والنقاط المستقيمة وغير المستقيمة و المستقيمت

المتوازية وغير المتوازية والزواوية وأنواعها وفق قياسها بشكل جاهز

تم تقديم تعريف الحقائق الرياضية الآتية بشكل جاهز

الزاويتان المتكاملتان هما كل زاويتين يكون مجموع قياسيهما يساوي 180°

الزاويتان المتقابلتان بالرأس هما كل زاويتين لهما الرأس نفسه، وتقعان في جهتين مختلفتين (متقابلتين)، وكل ضلع من إحداهما امتداد لضلع من الأخر

المستقيمان المتعامدان هما كل مستقيمين ينتج من تقاطعهما زاوية قائمة

الزاويتان المتتامتان هما كل زاويتين مجموع قياسهما 90°

الزاويتان المتبادلتان: هما كل زاويتين تقعان في جهتين مختلفتين من القاطع، وتقعان داخل الخطين الآخرين ويشكلان حرف Z تقريباً

الزاويتان المتناظرتان: هما كل زاويتين تقعان في الجهة نفسها من القاطع وتقع إحداهما داخل الخطين والأخرى خارجهما ويشكلان حرف F تقريباً

الزاويتان المتحالفتان: هما كل زاويتين تقعان في الجهة نفسها من القاطع وكلاهما داخل الخطين الآخرين

اللغة المستخدمة حاسمة ويظهر من خلال القرارات الصريحة المتخذة:

إذا تقاطع مستقيمان فإنهما يتقاطعان في نقطة واحدة فقط

المستقيمت المتوازية هي المستقيمت التي لا تلتقي مهما امتدت

تُسمى مجموعة النقاط التي تقع في مستوى واحد مجموعة نقاط مستوية، أما مجموعة النقاط التي لا تقع في مستوى واحد فتسمى مجموعة نقاط غير مستوية

مستقيمت متوازية وهي المستقيمت التي لا تلتقي مهما امتدت

... فهما متساويتان أي أنّ قياس $> 2 = 40^\circ$ - ... فهما زاويتان متساويتان؛ أي أنّ قياس $> 1 = 30^\circ$

كيف يمكن تفسير صورة المتعلمات وعلاقتهن بالرياضيات؟

مخربش "scribbler" / مجرد منفذ للأوامر:

ضمانر المتكلم:

أسمي (9 مرات) - تُسمي (8 مرات) - نرّمز (3 مرات) - أضع (3 مرات) - نقول (3 مرات) - نستطيع (3 مرات) - أجيّب (مرتان) - أرسم (مرتان) - أكوّنها - أنقل - أعطي - أذكر - أريد - ألعب - أتعلم - أكمل - أكتب - أستخدّم - يقودنا - سننعرّف - نضع - نستكشّف - نخرج - وصفنا - سنستخدّم

ضمانر المخاطب:

سمّ (9 مرات) - لو حاولت (4 مرات) - علمت (3 مرات) - لو قُمت (3 مرات) - أجب (3 مرات) - استخدّم (مرتان) - أحضر (مرتان) - حاول (مرتان) - اذكر (مرتان) - عرفت (مرتان) - هات - يذكرك - تعلمت - ضع - تعرّفت - تعلم - استخدمت - قست - ارسم - ستحصل - تكتب - اختر - لحصلت - لو تأملت - أن تتعرف

مفكر:

ضمانر المتكلم:

أجد (6 مرات) - نلاحظ (مرتان) - أوضّح (مرتان) - ألاحظ - نستنتج - أميز - أقارن - أستنتج - نحدد - أحدد - أبين - أفكر - أحسب - نجد

ضمانر المخاطب: لاحظ (13 مرة) - جدّ (3 مرات) - فكّر (3 مرات) - ستجد (مرتان) - أوجد (مرتان) -

فسّر - حدد - قدر - تجد - لوجدتها - لو لاحظت - لوجدت

الفاغلية

الضمائر الشخصية:

ضمير المتكلم أنا (42 مرة):

أسمي (9 مرات) - أجد (6 مرات) - أضع (3 مرات) - أجيب (مرتان) - أوضح (مرتان) - أرسم (مرتان) -
أكونها - أنقل - أفكر - أعطي - أُميّر - أذكر - ألاحظ - أريد - أحدد - أقارن - أستنتج - أَلعب - أتعلم -
أكمل - أُبيّن - أكتب - أستخدم - أحسب

ضمير المتكلم نحن (29 مرة):

نُسمي (8 مرات) - نقول (3 مرات) - نرّمز (3 مرات) - نستطيع (3 مرات) - نلاحظ (مرتان) - يقودنا -
سنتعرف - نضع - نستكشف - نخرج - وصفنا - نستنتج - نحدد - سنستخدم - نجد

ضمير المخاطب (صيغ الأمر) (77 مرة):

لاحظ (13 مرة) - سمّ (9 مرات) - لو حاولت (4 مرات) - لو قُمت (3 مرات) - جِدْ (3 مرات) - علمت (3
مرات) - فكّر (3 مرات) - أجب (3 مرات) - استخدم (مرتان) - أحضر (مرتان) - حاول (مرتان) - اذكر (مرتان)
- ستجد (مرتان) - أوجد (مرتان) - عرفت (مرتان) - يذكرك - أن تتعرف - فسّر - هات - تعلمت -
ضَع - حدد - قدر - تعرفت - تعلم - تجد - لوجدتها - استخدمت - قِسّت - ارسم - ستحصل - لو لاحظت -
لحصلت - لو تأملت - لوجدت - تكتب - اختر

دلالات وجهة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية:

تُسمى النقاط التي تقع على خط مستقيم واحد نقاطاً مستقيمة، أو على استقامة واحدة. أما النقاط التي لا يجمعها خط مستقيم واحد فتسمى نقاطاً غير مستقيمة وللحقيقة فإنّ هذه الألفاظ (نقطة، مستقيم، خط، مستوى) ليس لها تعريف علمي دقيق، بل **يمكن** وصفها بشكل مبسط أو ربطها بظاهرة أو شكل من الحياة اليومية. فالنقطة **يمكن** أن تُوصف على أنها أثر قلم رصاص مدبب على ورقة بيضاء، أو رأس دبوس. كما **يمكن** أن تمثل موقعاً جغرافياً، أو مدينة على الخريطة.

كما **يمكن** تسمية النقطة بحرف من حروف العربية ومن الممكن إيجاد نقاط أخرى تقع على الخط نفسه أُسمي عدد القطع التي **يمكن** أن أكوّنها من النقاط الأربع الأساسية هل **يمكن** رسمها دون رفع القلم عن الدفتر؟

كم قطعة مستقيمة **يمكن** أن يتكون من توصيل هذه النقاط ببعضها؟ لو كان عدد النقاط المستقيمة 4؛ فكم قطعة مستقيمة **يمكن** رسمها بين هذه النقاط؟

يمكن تحديد المستوى بثلاث نقاط لا تقع على استقامة واحدة ويُسمى بها، كما يمكن تسمية المستوى بحرف من حروف العربية

تُسمى مجموعة النقاط التي تقع في مستوى واحد مجموعة نقاط مستوية، أما مجموعة النقاط التي لا تقع في مستوى واحد فتسمى مجموعة نقاط غير مستوية

<p>إذا تقاطع مستقيمان فإنهما يتقاطعان في نقطة واحدة فقط</p> <p>المستقيمتان المتوازيتان هي المستقيمتان التي لا تلتقي مهما امتدت</p> <p>كم زاوية تتشكل من إضافة ن و للزاوية ل ن ك؟ أسمى تلك الزوايا</p> <p>كم زاوية تتشكل من إضافة شعاعين للزاوية ل ن ك؟ أوضح إجابتك بالرسم</p> <p>ويمكن الاستنتاج أن باقي الزوايا في الشكل السابق تكون قائمة، لماذا؟</p> <p>لماذا لا يمكن اعتبار النقاط ه م ع في الشكل السابق نقاطاً مستقيمة</p> <p>قياس إحدى زاويتين متكاملتين أقل من 45°، ما القياسات الممكنة للزاوية الأخرى؟</p> <p>إذا علمت أن قياس $1 > 75^\circ$. ما قياس كل من: 2، 3، 4، 5، 6؟</p> <p>إذا كان قياس $1 > 100^\circ$. ما قياس كل من: 2، 3، 4، 5؟</p> <p>إذا تقاطع مستقيمان وكان قياس إحدى الزوايا الناتجة عن التقاطع 90° ، ما قياسات الزوايا الثلاث الباقية؟</p> <p>إذا تقاطع مستقيمان وكان قياس إحدى الزوايا الناتجة عن التقاطع ضعفي قياس زاوية أخرى:</p> <p>(ب) ما قياسات الزوايا الأربع بالدرجات</p> <p>(ب) أرسم الشكل</p> <p>مثلث إحدى زواياه منفرجة، ماذا يمكن أن يكون مجموع قياس الزاويتين الباقيتين؟</p> <p>مثلث فيه قياس زاوية $45^\circ +$ س وقياس الزاوية الثانية $45^\circ -$ س، ماذا يمكن أن نقول عن الزاوية الثالثة لهذا المثلث؟</p> <p>قياسات زوايا مثلث كما يلي 60° ، 50° ، 70° ، أكتب القياسات الممكنة للزوايا الخارجية لهذا المثلث</p> <p>(أوضح الحل بالرسم)</p> <p>هل يمكن استنتاج قاعدة لحساب مجموع الزوايا الداخلية لمضلع عدد أضلاعه 6 أو 7 أو ن من الأضلاع؟</p> <p>أي مجموعة من الزوايا الآتية يمكن أن تكون زوايا مثلث؟</p>	
<p>استخدام الضمير نحن (29 مرة) مثل:</p> <p>تُسمى (8 مرات) - نقول (3 مرات) - نرسم (3 مرات) - نستطيع (3 مرات) - نلاحظ (مرتان) - يقودنا - سننتعرف - نضع - نستكشف - نخرج - وصفنا - نستنتج - نحدد - سنستخدم - نجد</p> <p>صيغة المبني للمجهول:</p> <p>يُسمى (14 مرة) - تُسمى (9 مرات) - يُرمز (6 مرات) - تُقرأ (3 مرات) - يُقرأ (مرتان) - تُوصف - أضيف - ذُكرت - تُقسم - قُسمت</p> <p>مدى تخصصية الشكل:</p> <p>تخصصي نظراً لكثرة الرموز والمفردات الرياضية المتخصصة</p>	<p>الشكلانية</p>

ملحق رقم (3)

1. نتائج تحليل دروس وحدة الهندسة الفراغية في الصف العاشر
2. نتائج التحليل لوحدة الهندسة الفراغية في الصف العاشر

نتائج تحليل الدرس الثالث: توازي مستقيم ومستوى

كيف يمكن تفسير طبيعة الرياضيات والنشاط الرياضي؟	
مؤشرات في النص الكتابي	خصائص الخطاب
<p>- المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية: مستقيم (3 مرات) - مستوى (4 مرات) - التعبيرات العرفية/ الاصطلاحية: مستقيم (3 مرات) - مستوى (4 مرات) - متوازي أضلاع - رموز رياضية: - للتعبير عن أسماء المستقيمات والمستويات والأشكال الهندسية: المستقيم ل (مرتان) - أب مستقيم معلوم (مرتان) - المستقيم أ ج - المستقيم ب د - أ ب ، ج د مستقيمان متوازيان - المستقيم أب - المستقيم ج د - ل م (مرتان) - أب - ج د - المستوى س (9 مرات) - المستوى ص (مرتان) - أ ب ج د متوازي أضلاع - للتعبير عن التوازي: المستقيم أ ب // المستوى س أ ج // ب د أ ب // ج د (مرتان) أ ب // المستوى س (مرتان) - للاختصار: ∴ اختصار إذن (4 مرات)</p>	التخصص
<p>- النقل إلى الاسمية: - أسماء متخصصة تغلف العمليات: توازي - تقاطع - متوازيان - عمليات علائقية : لا يوجد - عمليات مادية: ذكرنا - عمليات ذهنية: أثبت (3 مرات)</p>	التجسيد

- وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية:

الفاعل أنا: لا يوجد

الفاعل نحن: ذكرنا

الفاعل أنت: أثبت (3 مرات)

- إخفاء الفاعلية:

1. صيغة المبني للمعلوم الفاعل كائن رياضي:

لا يشترك (الفاعل: المستقيم ل) - وازى (الفاعل: مستقيم خارج المستوى) - يوازي (الفاعل: مستقيم خارج المستوى)

- قطعنا (الفاعل أ ج ، ب د) - يوازي (الفاعل : المستقيم ل المستقيم ل م) - يعينان (الفاعل: أ ج // ب د)

يمر (الفاعل: المستوى ص)

2. صيغة المبني للمجهول:

رُسم (مرتان) - رُسمت

3. النقل للإسمية:

توازي - تقاطع - متوازيان

التعريف

- أدوات الربط:

في أي نقطة - وليكن ص - وحيث أن - فقطعنا المستوى - والمستوى ص يمر بالمستقيم ج د -

المستقيم ل لا يشترك - ∴ الشكل أ ب ج د متوازي أضلاع - ∴ أ ب // ج د - ∴ أ ب // المستوى س

∴ أ ج // ب د الواقع في المستوى س

البنية المنطقية

وضع المعرفة الرياضية	<p>- صيغ البديل (modifiers) لا يوجد</p> <p>- الجمل الشرطية:</p> <p>إذا كان المستقيم ل لا يشترك مع المستوى س في أي نقطة فإنّ المستقيم ل يوازي المستوى س</p> <p>إذا وازى مستقيم خارج مستوى مستقيماً في المستوى فإنه يوازي ذلك المستوى</p> <p>بما أنّ $\overleftrightarrow{AJ} // \overleftrightarrow{BD}$ فهما يعينان مستوى وليكن ص</p> <p>فإذا كان ل م هو خط تقاطع المستويين س، ص فأثبت أنّ ل م يوازي كلاً من أب ، ج د</p> <p>- أنواع العمليات الذهنية/ اللفظية:</p> <p>أثبت (3 مرات)</p> <p>- تم تقديم تعريف توازي مستقيم ومستوى بشكل جاهز</p> <p>- اللغة المستخدمة حاسمة ويظهر من خلال القرارات الصريحة المتخذة</p>
الفاعلية	<p>كيف يمكن تفسير صورة المتعلمات وعلاقتهم بالرياضيات</p> <p>- مخربش "scribbler" / مجرد منفذ للأوامر:</p> <p>- ضمائر المتكلم: ذكرنا</p> <p>- مفكر:</p> <p>- ضمائر المخاطب: أثبت (مرة دُكرت في مثال ومرتان في التمارين)</p>
السلطة	<p>- الضمائر الشخصية:</p> <p>- ضمير المتكلم أنا : لا يوجد</p> <p>- ضمير المتكلم نحن: ذكرنا</p> <p>- ضمائر المخاطب (صيغ الأمر): أثبت (3 مرات)</p> <p>- السلطة الأساسية تظهر على أنها للمؤلفة نظراً لاستخدام صيغة الأمر في الفعل أثبت (3 مرات) في درس لا يتجاوز الصفحة.</p> <p>- دلالات وجهة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية:</p> <p>إذا كان المستقيم ل لا يشترك مع المستوى س في أي نقطة فإنّ المستقيم ل يوازي المستوى س</p> <p>إذا وازى مستقيم خارج مستوى مستقيماً في المستوى فإنه يوازي ذلك المستوى</p> <p>بما أنّ $\overleftrightarrow{AJ} // \overleftrightarrow{BD}$ فهما يعينان مستوى وليكن ص</p>

الشكلانية	<ul style="list-style-type: none"> - استخدام الضمير نحن: ذكرنا - صيغة المبني للمجهول: رُسمَ (مرتان) - رُسمت - مدى تخصصية الشكل: - تخصصي نظراً لكثرة الرموز والمفردات الرياضية المتخصصة
-----------	--

نتائج تحليل الدرس الخامس: تعامد مستقيم مع مستوى

كيف يمكن تفسير طبيعة الرياضيات والنشاط الرياضي؟	خصائص الخطاب
<p>مؤشرات في النص الكتابي</p> <p>- المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية:</p> <p>مستقيم (8 مرات) - مستوى (8 مرات) - نقطة (4 مرات) - المستقيمت - مستقيم معلوم (3 مرات) - نقطة معلومة - المستويين (مرتان) - رؤوس - عمود -المستقيمان (مرتان)</p> <p>- التعبيرات العرفية/ الاصطلاحية:</p> <p>مستقيم (8 مرات) - مستوى (8 مرات) - متوازي مستطيلات - المستقيم العمودي - مستقيمين متقاطعين - المستقيمت العمودية - مربع طول أحد الأقطار - متساوي الأضلاع - مستقيم معلوم (3 مرات) - نقطة معلومة - قطران - مثلث قائم الزاوية - رؤوس مستطيل</p> <p>- رموز رياضية:</p> <p>- للتعبير عن أسماء المستقيمت والمستويات والنقاط:</p> <p>المستقيم ل (4 مرات) - المستقيمت ل₁ ، ل₂ ، ل₃ (مرتان) - النقطة أ (4 مرات) - د ب أحد الأقطار - المستوى س (5 مرات) - المستوى ص (مرتان) - ن نقطة - أ ج ، ب د قطران - القطعة المستقيمة أ ب - م نقطة - ل منتصف أ ج - النقطة ب - ب ج - ج د - رأس أ</p> <p>- للتعبير عن أسماء الأشكال الهندسية:</p> <p>أ ب ج د أ ب ج د متوازي مستطيلات - أ ب ج د سطح مستطيل - أ ب ج د هرم ثلاثي - قاعدة الهرم المثلث ب ج د - أ ب ج مثلث قائم الزاوية في ب</p> <p>- للتعبير عن التعامد والتوازي والنقاط :</p> <p>س // ص ل ⊥ س (4 مرات) ل ⊥ ص (مرتان) ل ∩ س = { أ } د د</p> <p>ل ⊥ د ج د ل ⊥ أ ب (مرتان) ن م ⊥ ب (مرتان) ن م ⊥ المستوى أ ب ج د (3 مرات)</p> <p>م أ ل م ب ن م أ ل₁ ⊥ المستوى س ل₁ // ل₂ م ل ⊥ المستوى أ ب ج أ ب ⊥ ل</p> <p>ب د ب ج ل ج د أ ب ⊥ المستوى س (مرتان) أ ب ⊥ ج د أ ب ⊥ هـ</p> <p>أ ب ⊥ ب ج أ ب ⊥ س</p> <p>- للتعبير عن قياس الزوايا:</p> <p>ق > د د ب = 90° / ق (> أ ب ج) = ق (> أ ب د) = 90° / ق (> ن م ب) = 90° / ق (> أ ب)</p> <p>د = 90° / ق (> أ ب ج) = 90° / ق (> د د ب) = 90° / ق (> ب ج د) = 90°</p> <p>- للاختصار : ∴ اختصار إذن (13 مرة) - اختصار المثلث Δ ن أ ب (مرتان) -</p> <p>عدم الانتماء ∉ : النقطة ن ∉ للمستوى أ ب ج د / الانتماء ∈ : أ ∉ س / ب ∉ ص / د ∉ س / ب ∉</p>	<p>التخصص</p>

<p>هو / د ٣ س / ج ٣ ص / الاحتواء ٣: ج د ٣ في المستوى ب ج د</p>	
<p>التجسيد</p> <p>- النقل إلى الاسمية:</p> <p>مائلاً - الواقعة - تلاقيهما - مرسومتان - مجموع</p> <p>- أسماء متخصصة تغلف العمليات:</p> <p>موازيًا - قاطعاً (مرتان) - عمودياً (10 مرات) - متقاطعين (مرتان) - تقاطعهما - متوازيين (مرتان) - مقاطعة - العموديان - المتوازيان - العمودي (6 مرات) - تعامد</p> <p>- عمليات علائقية :</p> <p>المستقيم ل ل س والمستقيم ل ل ص فإن س // ص ل ل س و كان س // ص فإن ل ل ص</p> <p>مربع طول أحد الأقطار في متوازي المستطيلات يساوي مجموع مربعات أبعاد ثلاثة أحرف متقاطعة في نقطة</p> $(م ب)^2 = (م أ)^2 + (م ب)^2$ $(ن ب)^2 = (ن أ)^2 + (م ب)^2$ $(د ب)^2 = (د د)^2 + (د ب)^2$ <p>ق (> د د ب) = 90° ق (> ب ج د) = 90°</p> $(د ب)^2 = (د ج)^2 + (ج ب)^2$ $(د ب)^2 = (د ج)^2 + (د أ)^2 + (د د)^2 \text{ (مرتان)}$ <p>ق (> أ ب ج) = ق (> أ ب د) = 90° ق (> ن م ب) = 90° ق (> أ ب د) = 90° ق (> أ ب ج) = 90° ق (> د د ب) = 90° ق (> ب ج د) = 90°</p> <p>- عمليات مادية:</p> <p>نُعبّر - درسنا</p> <p>- عمليات ذهنية:</p> <p>أثبت (4 مرات: مرتان في أمثلة محلولة) - برهن (محلول) - نستنتج - بيّن - لاحظ</p>	
<p>التغريب</p> <p>- وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية:</p> <p>الفاعل أنا: لا يوجد</p> <p>الفاعل نحن: درسنا - نُعبّر - نستنتج</p>	

<p>الفاعل أنت: علمت - برهن - أثبت (4 مرات) - لاحظ - بين</p> <p>- إخفاء الفاعلية:</p> <p>1. <u>صيغة المبني للمعلوم الفاعل كائن رياضي:</u></p> <p>يقع (الفاعل: المستقيم) - تنتمي (الفاعل: نقطة) - تقع (الفاعل: المستقيمت) - تقع (الفاعل: المستقيمت ل₁، ل₂، ل₃) - يمر (الفاعل: المستقيم) - لا تنتمي (الفاعل: النقطة ن) - توازي (الفاعل: مستقيمان) - لا تنتمي (القاعل النقطة م) - يلاقيه (الفاعل المستقيم أ ب)</p> <p>2. <u>صيغة المبني للمجهول:</u></p> <p>يُقَال (مرتان) - أُقيم - أُخذت</p> <p>3. <u>النقل للإسمية:</u></p> <p>موازيًا - قاطعاً (مرتان) - عمودياً (10 مرات) - مائلاً - الواقعة - العمودي (6 مرات) - متقاطعين (مرتان) - تقاطعهما - متوازيين (مرتان) - مجموع - متقاطعة - تلاقيهما - العموديان - المتوازيان - مرسومتان - تعامد</p>	
<p>- أدوات الربط:</p> <p>وعلمت أنّ المستقيم قد يكون موازياً للمستوى أو يقع بتمامه في المستوى أو يكون قاطعاً في نقطة، وفي حالة كان المستقيم قاطعاً للمستوى، فإنه يكون عمودياً عليه أو مائلاً</p> <p>وَنُعبّر عن ذلك بالرموز</p> <p>... فإنه يكون عمودياً على أي مستقيم يقع في المستوى س</p> <p>ففي الشكل المقابل ... الواقعة في المستوى س والمارة بنقطة أ</p> <p>∴ ل ل س</p> <p>ففي الشكل المقابل المستقيمت ل₁، ل₂، ل₃، ... عمودية على المستقيم ل عند أ</p> <p>∴ المستقيمت ل₁، ل₂، ل₃، ... تقع جميعها في مستواً واحداً</p> <p>هناك مستقيم واحد يمر بنقطة معلومة ويكون عمودياً على مستوى معلوم</p> <p>ففي الشكل المقابل</p> <p>وكذلك إذا كان ل ل س، وكان س // ص فإن ل ل ص</p> $د د ل ب د أي أن ق > أ ب د = 90^\circ$ $\therefore ق (> ب ج د) = 90^\circ$ $\therefore (د ب)^2 = (د ج)^2 + (ج ب)^2$ <p>أي أنّ (د ب)² = (د ج)² + (د أ)² + (د د)²</p> <p>أ ب ج د هرم ثلاثي رأسه أ وقاعدته المثلث ب ج د - فأثبت أنّ - ن نقطة لا تنتمي للمستوى أ ب ج د</p> <p>∴ أ ب ل ب د - ∴ أ ب ل ب ج - ∴ أ ب ل ج د أي أنّ ج د ل</p> <p>أ ب</p> <p>كما أنّ Δ ن أ ب متساوي الأضلاع - ∴ (أ ب)² = (م أ)² + (م ب)² - ∴ ن م ل م ب</p>	<p>البنية المنطقية</p>

<p>∴ (ن ب)² = (م ن)² + (م ب)² أي أنّ ق (> ن م ب) = 90° - ∴ ن م ⊥ المستوى أ ب ج د ففي الشكل المقابل-إذا كان ل₁ ⊥ المستوى س ، ل₂ ⊥ المستوى س فإنّ ل₁ // ل₂ إذا كان ل₁ // ل₂ ، كان ل₁ ⊥ المستوى س ، فإنّ ل₂ ⊥ المستوى س إذا توازي مستقيمان وكان أحدهما عمودياً على مستوى كان الآخر عمودياً عليه أيضاً ففي الشكل المقابل: إذا كان ل₁ ⊥ المستوى س ، ل₂ ⊥ المستوى س فإنّ ل₁ // ل₂ أقصر مسافة بين نقطة أ والمستوى س فإنه يُقال لطول أ ب إنه البعد بين المستويين وهذا البعد ثابت مهما كان موضع النقطة أ في المستوى س م نقطة لا تنتمي إلى مستواه، وعلى أبعاد متساوية من رؤوسه أ ب ج مثلث أقيم عمود على مستواه من أ ثم أخذت أي نقطة على هذا العمود مثل ن</p>	<p>وضع المعرفة الرياضية</p>
<p>- صيغ البديل (modifiers) وعلمت أن المستقيم قد يكون موازياً للمستوى أو يقع بنتمامه في المستوى أو يكون قاطعاً في نقطة - الجمل الشرطية: وفي حالة كان المستقيم قاطعاً للمستوى، فإنه يكون عمودياً عليه أو مائلاً يُقال لمستقيم أنه عمودي على مستوى إذا كان المستقيم عمودياً على جميع لمستقيمات الواقعة في ذلك المستوى إذا كان المستقيم ل عمودياً على المستوى س فإنه يكون عمودياً على أي مستقيم يقع في المستوى س إذا كان مستقيم عمودياً على كل من مستويين فإنهما يكونان متوازيين كما أنه: إذا كان مستقيم عمودياً على أحد مستويين متوازيين فإنه يكون عمودياً على المستوى الآخر إذا كان المستقيم ل ⊥ س، المستقيم ل ⊥ ص، فإنّ ل ل ⊥ ص وكذلك إذا كان ل ⊥ س، وكان س // ص، فإنّ ل ل ⊥ ص د د ⊥ ب د أي أنّ ق > أ ب د = 90° ∴ (د ب)² = (د د)² + (د ب)² بما أن القاعدة أ ب ج د سطح مستطيل ∴ ق > ب ج د = 90° ∴ (د ب)² = (د ج)² + (ج ب)² فإذا كان ق (> أ ب ج) = ق (> أ ب د) = 90° ، فأثبت أنّ: ج د ⊥ أ ب بما أنّ ق (> ب ج د) = 90° ∴ أ ب ⊥ ب د بما أنّ ق (> أ ب ج) = 90° ∴ أ ب ⊥ ب ج بما أن ج د ⊥ في المستوى ب ج د ∴ أ ب ⊥ المستوى ب ج د - ∴ أ ب ⊥ ج د أي أنّ ج د ⊥ أ ب إذا كان ل₁ ⊥ المستوى س ، ل₂ ⊥ المستوى س فإنّ ل₁ // ل₂ إذا توازي مستقيمان وكان أحدهما عمودياً على مستوى كان الآخر عمودياً عليه أيضاً إذا كان ل₁ // ل₂ ، كان ل₁ ⊥ المستوى س ، فإنّ ل₂ ⊥ المستوى س</p>	

<p>إذا كان المستوى س // المستوى ص، أ \exists س، أ ب \perp ص حيث ب \exists ص، فإنه يُقال لطول أ ب إنه البعد بين المستويين وهذا البعد ثابت مهما كان موضع النقطة أ في المستوى س</p> <p>- أنواع العمليات الذهنية/ اللفظية:</p> <p>أثبت (4 مرات: مرتان في أمثلة محلولة)- برهن (محلول)- نستنتج- بيّن - لاحظ - نُعبر</p> <p>- تم تقديم تعريف تعامد مستقيم مع مستوى والنظرية (3) والنتائج المنبثقة منها بشكل جاهز</p> <p>- اللغة المستخدمة حاسمة ويظهر من خلال القرارات الصريحة المُتخذة:</p> <p>وهذا البعد ثابت مهما كان موضع النقطة أ في المستوى س</p> <p>المستقيم العمودي على مستقيمين متقاطعين عند نقطة تقاطعهما يكون عمودياً على مستويهما هناك مستقيم واحد يمر بنقطة معلومة ويكون عمودياً على مستوى معلوم</p>	
<p>كيف يمكن تفسير صورة المتعلمات وعلاقتهم بالرياضيات؟</p>	
<p>- مخربش "scribbler" / مجرد منفذ للأوامر:</p> <p><u>ضمائر المتكلم</u>: درسنا - نُعبر</p> <p><u>ضمائر المخاطب</u>: علمت</p> <p>- <u>مفكر</u>:</p> <p><u>ضمائر المخاطب</u>: أثبت (مرتين ذُكرت في مثال ومرتان في التمارين ومرتين في الأسئلة) - برهن (ذُكرت في مثال محلول) - بيّن - لاحظ</p> <p><u>ضمائر المتكلم</u> : نستنتج</p>	<p>الفاعلية</p>
<p>- <u>الضمائر الشخصية</u>:</p> <p><u>ضمير المتكلم أنا</u>: لا يوجد</p> <p><u>ضمير المتكلم نحن</u>: درسنا - نُعبر - نستنتج</p> <p><u>ضمائر المخاطب (صيغ الأمر)</u>: علمت - أثبت (4 مرات) - برهن - بيّن - لاحظ</p> <p>- السلطة الأساسية تظهر على أنها للمؤلفة نتيجة استخدام صيغ الأمر بكثرة</p> <p>- دلالات وجهة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية:</p> <p>وهذا البعد ثابت مهما كان موضع النقطة أ في المستوى س</p>	<p>السلطة</p>
<p>- استخدام الضمير نحن:</p> <p>- درسنا - نُعبر - نستنتج</p> <p>- صيغة المبني للمجهول:</p> <p>يُقال (مرتان) - أُقيم - أخذت</p> <p>- مدى تخصصية الشكل:</p> <p>تخصصي نظراً لكثرة الرموز والمفردات الرياضية المتخصصة</p>	<p>الشكلانية</p>

نتائج التحليل لوحة الهندسة الفراغية في الصف العاشر

كيف يمكن تفسير طبيعة الرياضيات والنشاط الرياضي؟	
مؤشرات في النص الكتابي	خصائص الخطاب
<p>التخصص</p> <p>- المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية:</p> <p>مستقيم (11 مرة) - مستوى (12 مرة) - نقطة (4 مرات) - المستقيمت - المستويين (مرتان) - رؤوس - عمود -المستقيمان (مرتان)</p> <p>- التعبيرات العرفية/ الاصطلاحية:</p> <p>مستقيم (11 مرة) - مستوى (12 مرة) - متوازي مستطيلات - مستقيم معلوم (3 مرات) - نقطة معلومة - المستقيم العمودي - مستقيمين متقاطعين - المستقيمت العمودية - مربع طول أحد الأقطار - متساوي الأضلاع - قطران - مثلث قائم الزاوية - رؤوس مستطيل - متوازي الأضلاع</p> <p>- رموز رياضية:</p> <p>- للتعبير عن أسماء المستقيمت والنقاط:</p> <p>المستقيم ل (6 مرات) / المستقيمت ل₁ ، ل₂ ، ل₃ (مرتان) / النقطة أ (4 مرات) / د ب أحد الأقطار / ج د / رأس أ / ن نقطة / أ ج ، ب د قطران / القطعة المستقيمة أ ب / م نقطة / ل منتصف أ ج / النقطة ب / ب ج / أ ب مستقيم معلوم (مرتان) / المستقيم أ ج / المستقيم ب د / أ ب ، ج د مستقيمان متوازيان / المستقيم أ ب / المستقيم ج د / ل م (مرتان) / أ ب / ج د</p> <p>- للتعبير عن أسماء المستويات:</p> <p>المستوى س (14 مرة) - المستوى ص (4 مرات)</p> <p>- للتعبير عن أسماء الأشكال الهندسية:</p> <p>أ ب ج د أ ب ج د متوازي مستطيلات / أ ب ج د سطح مستطيل / أ ب ج د مثلث قائم الزاوية في ب / قاعدة الهرم المثلث ب ج د / أ ب ج د هرم ثلاثي / أ ب ج د متوازي أضلاع</p> <p>- للتعبير عن التعامد والتوازي والنقاط:</p> <p>س // ص ل ⊥ س (4 مرات) ل ⊥ ص (مرتان) ل ∩ س = { أ }</p> <p>د د ⊥ ب د ج د ⊥ أ ب (مرتان) ن م ⊥ ب (مرتان) ن م ⊥ المستوى أ ب ج د (3 مرات)</p> <p>م أ ل م ب ن م ل م أ ل₁ ⊥ المستوى س ل₁ // ل₂ م ل ⊥ المستوى أ ب ج أ ب ⊥ ل</p> <p>ب د ب ج ⊥ ج د أ ب ⊥ المستوى س (مرتان) أ ب ⊥ ج د أ ب ⊥ هو</p> <p>أ ب ⊥ ب ج أ ب ⊥ س المستقيم أ ب // المستوى س أ ج // ب د</p> <p>أ ب // ج د (مرتان) أ ب // المستوى س (مرتان)</p> <p>- للتعبير عن قياس الزوايا:</p>	

<p>ق (> د د ب = 90°) / ق > أ ب ج = ق > أ ب د = 90° / ق > ن م ب = 90°</p> <p>- للاختصار: ∴ اختصار إذن (17 مرة) - اختصار المثلث Δ ن أ ب (مرتان) - عدم الانتماء هـ : النقطة ن هـ للمستوى أ ب ج د / الانتماء و : أ و س / ب و ص / د و س / ب و هـ و / د و س / ج و ص / الاحتواء ∋ : ج د ∋ في المستوى ب ج د</p>	
<p>التجسيد</p> <p>- النقل إلى الاسمية: مائلاً - الواقعة - تلاقيهما - مرسومتان - مجموع</p> <p>- أسماء متخصصة تغلف العمليات: موازيًا - قاطعاً (مرتان) - عمودياً (10 مرات) - متقاطعين (مرتان) - تقاطعها - متوازيين (مرتان) - متقاطعة - العموديان - المتوازيان - العمودي (6 مرات) - تقاطع - متوازيان - توازي - تعامد</p> <p>- عمليات علانقية : المستقيم ل ⊥ س والمستقيم ل ⊥ ص فإن س // ص ل ⊥ س و كان س // ص فإن ل ⊥ ص مربع طول أحد الأقطار في متوازي المستطيلات يساوي مجموع مربعات أبعاد ثلاثة أحرف متقاطعة في نقطة</p> $(م ب)^2 = (م أ)^2 + (م ب)^2$ $(ن ب)^2 = (ن أ)^2 + (ن ب)^2$ $(د ب)^2 = (د د)^2 + (د ب)^2$ <p>ق (> د د ب) = 90° ق (> ب ج د) = 90° (د ب)^2 = (د ج)^2 + (ج ب)^2 (د ب)^2 = (د ج)^2 + (د أ)^2 + (د د)^2 (مرتان) ق (> أ ب ج) = ق (> أ ب د) = 90° ق (> ن م ب) = 90° ق (> أ ب د) = 90° ق (> أ ب ج) = 90° ق (> د د ب) = 90° ق (> ب ج د) = 90°</p> <p>- عمليات مادية: نُعبر - درسنا - ذكرنا</p> <p>- عمليات ذهنية: أثبت (7 مرات) - برهن - نستنتج - بين - لاحظ</p>	

<p style="text-align: right;">التعريب</p> <p style="text-align: center;">- وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية: <u>الفاعل أنا</u> : لا يوجد <u>الفاعل نحن</u> (4 مرات): درسنا - نُعبر - نستنتج - ذكرنا <u>الفاعل أنت</u> (11 مرة): أثبت (7 مرات) - علمت - برهن - لاحظ - بين - <u>إخفاء الفاعلية</u>: 4. <u>صيغة المبني للمعلوم الفاعل كائن رياضي</u>: لا يشترك (الفاعل: المستقيم ل) - وازى (الفاعل: مستقيم خارج المستوى) - يلاقيه (الفاعل المستقيم أ ب) - يوازي (الفاعل: مستقيم خارج المستوى/ المستقيم ل / المستقيم ل م) (3 مرات) - تنتمي (الفاعل: نقطة) - قطعنا (الفاعل أ ج ، ب د) - يعينان (الفاعل: أ ج // ب د) - يمر (الفاعل: المستوى ص/ المستقيم) (مرتان) - توازي (الفاعل: مستقيمان) - تقع (الفاعل : المستقيمان / المستقيمان ل₁، ل₂، ل₃) (مرتان) - لا تنتمي (الفاعل : النقطة ن/ النقطة م) (مرتان) - يقع (الفاعل: المستقيم) 5. <u>صيغة المبني للمجهول</u>: رُسم (مرتان) - يُقال (مرتان) - رُسمت - أُقيم - أُخذت 6. <u>النقل للإسمية</u>: موازيًا - قاطعًا (مرتان) - عمودياً (10 مرات) - متقاطعين (مرتان) - تقاطعهما - متوازيين (مرتان) - متقاطعة - العموديان - المتوازيان - العمودي (6 مرات) - تقاطع - متوازيان - توازي - تعامد - مائلاً - الواقعة - تلاقيهما - مرسومتان - مجموع</p>	
<p style="text-align: right;">البنية المنطقية</p> <p style="text-align: center;">- أدوات الربط: حرف العطف الواو: 15 مرة حرف الفاء: 6 مرات حرف العطف أو: 3 مرات قد: مرة واحدة فإن: 7 مرات أي: 7 مرات إن (. :) : 16 مرة هناك: مرة واحدة لا النافية: مرتان كما: مرة واحدة ثم: مرة واحدة مثل: مرة واحدة</p>	
<p style="text-align: center;">- صيغ البديل (modifiers)</p>	<p style="text-align: right;">وضع المعرفة</p>

وعلمت أن المستقيم قد يكون موازياً للمستوى أو يقع بتمامه في المستوى أو يكون قاطعاً في نقطة
- **الجمل الشرطية:**

وفي حالة كان المستقيم قاطعاً للمستوى، فإنه يكون عمودياً عليه أو مائلاً
يُقال لمستقيم أنه عمودي على مستوى إذا كان المستقيم عمودياً على جميع لمستقيمات الواقعة في ذلك
المستوى

إذا كان المستقيم ل عمودياً على المستوى س فإنه يكون عمودياً على أي مستقيم يقع في المستوى س
إذا كان مستقيم عمودياً على كل من مستويين فإنهما يكونان متوازيين كما أنه:

إذا كان مستقيم عمودياً على أحد مستويين متوازيين فإنه يكون عمودياً على المستوى الآخر
إذا كان المستقيم ل \perp س، المستقيم ل \perp ص، فإن ل \perp ص

وكذلك إذا كان ل \perp س، وكان س // ص، فإن ل \perp ص

$$د د \perp ب د أي أن ق > أ ب د = 90^\circ \therefore (د ب)^2 = (د د)^2 + (د ب)^2$$

بما أن القاعدة أ ب ج د سطح مستطيل \therefore ق > ب ج د = $90^\circ \therefore (د ب)^2 = (د ج)^2 + (ج ب)^2$

فإذا كان ق (> أ ب ج) = ق (> أ ب د) = 90° ، فأثبت أن: $\overline{ج د} \perp \overline{أ ب}$

بما أن ق (> ب ج د) = $90^\circ \therefore$ أ ب \perp ب د / بما أن ق (> أ ب ج) = $90^\circ \therefore$ أ ب \perp ج ب

بما أن ج د \perp في المستوى ب ج د \therefore أ ب \perp المستوى ب ج د - \therefore أ ب \perp ج د أي أن ج د \perp أ ب

إذا كان ل \perp المستوى س ، ل \perp المستوى س فإن ل \perp ل // ل

إذا توازي مستقيمان وكان أحدهما عمودياً على مستوى كان الآخر عمودياً عليه أيضاً

إذا كان ل \perp ل // ل ، كان ل \perp المستوى س ، فإن ل \perp المستوى س

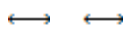
إذا كان المستوى س // المستوى ص، أ \in س، أ ب \perp ص حيث ب \in ص، فإنه يُقال لطول أ ب إنه البعد

بين المستويين وهذا البعد ثابت مهما كان موضع النقطة أ في المستوى س

إذا كان المستقيم ل لا يشترك مع المستوى س في أي نقطة فإن المستقيم ل يوازي المستوى س

إذا وازى مستقيم خارج مستوى مستقيماً في المستوى فإنه يوازي ذلك المستوى

بما أن أ ج // ب د فهما يعينان مستوى وليكن ص



فإذا كان ل م هو خط تقاطع المستويين س، ص فأثبت أن ل م يوازي كلا من أ ب ، ج د

- **أنواع العمليات الذهنية/ اللفظية:**

أثبت (7 مرات) - برهن - نستنتج - بين - لاحظ - نُعبر

- تم تقديم تعريف توازي مستقيم ومستوى و تعامد مستقيم مع مستوى والنظرية (3) والنتائج المنبثقة منها

بشكل جاهز

- **اللغة المستخدمة حاسمة ويظهر من خلال القرارات الصريحة المتخذة:**

وهذا البعد ثابت مهما كان موضع النقطة أ في المستوى س /المستقيم العمودي على مستقيمين متقاطعين

<p>عند نقطة تقاطعها يكون عمودياً على مستويهما/ هناك مستقيم واحد يمر بنقطة معلومة ويكون عمودياً على مستوى معلوم</p>	
<p>كيف يمكن تفسير صورة المتعلمات وعلاقتها بالرياضيات؟</p>	
<p>مخربش "scribbler" / مجرد منفذ للأوامر: <u>ضمائر المتكلم:</u> درسنا - نُعبر - ذكرنا <u>ضمائر المخاطب:</u> علمت مفكر: <u>ضمائر المتكلم:</u> نستنتج <u>ضمائر المخاطب:</u> أثبت (7 مرات) - برهن - بين - لاحظ</p>	<p>الفاعلية</p>
<p>- <u>الضمائر الشخصية:</u> <u>ضمير المتكلم أنا:</u> لا يوجد <u>ضمير المتكلم نحن (4 مرات):</u> درسنا - نُعبر - نستنتج - ذكرنا <u>ضمائر المخاطب (صيغ الأمر) (11 مرة):</u> علمت - أثبت (7 مرات) - برهن - بين - لاحظ - السلطة الأساسية تظهر على أنها للمؤلفة نتيجة استخدام صيغ الأمر بكثرة - دلالات وجهة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية: وهذا البعد ثابت مهما كان موضع النقطة أ في المستوى س إذا كان المستقيم ل لا يشترك مع المستوى س في أي نقطة فإنَّ المستقيم ل يوازي المستوى س إذا وازى مستقيم خارج مستوى مستقيماً في المستوى فإنه يوازي ذلك المستوى \longleftrightarrow بما أن أ ج // ب د فهما يعينان مستوى وليكن ص</p>	<p>السلطة</p>
<p>- استخدام الضمير نحن (4 مرات): درسنا - نُعبر - نستنتج - ذكرنا - صيغة المبني للمجهول: يُقال (مرتان) - أُقيم - أخذت - رُسم (مرتان) - رُسمت - مدى تخصصية الشكل: تخصصي نظراً لكثرة الرموز والمفردات الرياضية المتخصصة</p>	<p>الشكلانية</p>

ملحق رقم (4)

1. نتائج تحليل درس وحدة الهندسة (القطوع المخروطية) في الصف الثاني عشر
2. نتائج التحليل لوحدة الهندسة (القطوع المخروطية) في الصف الثاني عشر

نتائج تحليل الدرس الأول: القطع المكافئ

كيف يمكن تفسير طبيعة الرياضيات والنشاط الرياضي؟	خصائص الخطاب
مؤشرات في النص الكتابي	الخطاب
<p>- المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية:</p> <p>النقاط - المستوى (3 مرات) - نقطة ثابتة (3 مرات) - مستقيم معلوم- نقطة (3 مرات) - مستقيم (مرتان) - الرأس (16 مرة)- المستقيم الثابت - منتصف المسافة - الخط المستقيم (مرتان) - الاتجاهات الأربعة - عمودياً - دورة كاملة - حجم - مساحة</p> <p>- التعبيرات العرفية/ الاصطلاحية:</p> <p>القطع المكافئ (15 مرة) -المحل الهندسي (مرتان) - المنحنى المفتوح - البؤرة (17 مرة) - الدليل (4 مرات) - محور التماثل (مرتان) - معادلة القطع المكافئ- المحورين الإحداثيين - المحور الصادي الموجب - المحور الصادي السالب - المحور السني الموجب - المحور السني السالب - المعادلة (4 مرات) - انعكاس (مرتان) - محور السينات (مرتان) - محور الصادات - معادلة الدليل (6 مرات) - معادلة محور التماثل للقطع المكافئ (مرتان) - مماس - مساحة - منحنى القطع المكافئ - حجم - الخط المستقيم (مرتان)</p> <p>- رموز رياضية:</p> <p>- للتعبير عن أسماء النقاط:</p> <p>ب نقطة (مرتان) - ن نقطة (مرتان) - n_1 ، n_2 ، n_3 أوضاع مختلفة للنقطة ن (مرتان) - النقطة ر- الرأس (0,0) - ب (0، أ) $أ < 0$ - ن (س، ص) - ب (0، أ) $أ < 0$ - ب (أ، 0) $أ < 0$ ، بؤرة (0,3) - ب (0، 5)</p> <p>- للتعبير عن أسماء المستقيمات:</p> <p>ل مستقيم (مرتان) - المستقيم الثابت ل- ص = 3- (معادلة الدليل) - ص = 0 (معادلة الدليل)</p> <p>- للاختصار : ∴ اختصار إذن (4 مرات)</p> <p>- للتعبير في المعادلات:</p> <p>ن و = ن ب (مرتان) / ص + أ = (س) $2 + (أ - ص) / 2 + 1 / س = 2$ / $4 - أ ص = 2$ / $4 = 2$ أ ص</p> <p>ص $4 = 2$ أ س / ص $4 - 2 = 2$ أ س / $12 = 2$ ص / $20 - 2 = 2$ ص / $10 = 2$ ص / $4 - 2 = 2$ ص</p>	التخصص

<p>- النقل إلى الاسمية:</p> <p>مجموعة - مساوياً - المكافئ (26 مرة) - واقعان - الواقعة - المار (مرتان) - المقارنة (مرتان)</p> <p>- أسماء متخصصة تغلف العمليات:</p> <p>انعكاس (مرتان)</p> <p>- عمليات علائقية :</p> <p>معادلة القطع المكافئ المفتوح إلى أعلى : $4 = 2$ أ ص</p> <p>معادلة القطع المكافئ المفتوح إلى أسفل : $4 = -2$ أ ص</p> <p>معادلة القطع المكافئ المفتوح إلى اليمين : $4 = 2$ أ س</p> <p>معادلة القطع المكافئ المفتوح إلى اليسار : $4 = -2$ أ س</p> <p>- عمليات مادية:</p> <p>سنستخدم - انظر (4 مرات) - اكتب - ارسم (3 مرات) - عيّن</p> <p>- عمليات ذهنية:</p> <p>جدّ - أوجد (6 مرات) - نستنتج (مرتان) - لاحظ (مرتان) - بيّن</p>	التجسيد
<p>- وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية:</p> <p><u>الفاعل أنا</u>: لا يوجد</p> <p><u>الفاعل نحن</u>: سنستخدم - نُسَمي - نستنتج</p> <p><u>الفاعل أنت</u>: تعرفت - انظر (4 مرات) - لاحظ (مرتان) - ارسم (3 مرات) - جدّ - أوجد (6 مرات) - اكتب - بيّن - عيّن</p> <p>- إخفاء الفاعلية:</p> <p>1. <u>صيغة المبنى للمعلوم الفاعل كائن رياضي</u>:</p> <p>ينتمي (الفاعل: هذان الشكلان " الدائرة والقطع المكافئ") - تبعد (الفاعل: مجموعة جميع النقاط) - تتحرك (الفاعل: نقطة) (3 مرات) - يجمع (الفاعل: المنحنى المفتوح) - توجد (الفاعل: أربعة أوضاع) - يتخذها (الفاعل: القطع المكافئ) - يتخذ (الفاعل: القطع المكافئ) (مرتان) - يقع (الفاعل: الرأس) - تتبع (الفاعل: المعادلة) (مرتان) - يمثل (الفاعل: الشكل) - دارت (الفاعل: هذه المنطقة) - لا يمر (الفاعل: مخروط دائري قائم)</p> <p>2. <u>صيغة المبنى للمجهول</u>: نُسَمي - يُسمى</p> <p>3. <u>النقل للإسمية</u>: مجموعة - مساوياً - المكافئ (26 مرة) - واقعان - انعكاس (مرتان) - الواقعة - المار (مرتان) - المقارنة (مرتان)</p>	التعريب

- أدوات الربط:

تعرفت سابقاً بعض الأشكال الهندسية المستوية، ومنها الدائرة والقطع المكافئ، وهذان الشكلان ينتميان إلى مجموعة من الأشكال الهندسية تسمى القطوع المخروطية

كما هو مبين في الشكل

وللقطع المخروطية أهمية كبيرة في دراسات فيزيائية وفلكية وعلمية مختلفة، مثل المرايا والعدسات، وحركة الكواكب وحركة الإلكترونات في الذرة؛ وتعود الدراسات الأولى لهذه الأشكال إلى علماء الإغريق والعرب والمسلمين،

ونسستخدم مبادئ الهندسة التحليلية والتفاضل في دراسة القطوع المخروطية التالية: القطع المكافئ، والقطع الناقص، والقطع الزائد

ففي الشكل

والنقطة ن تتحرك في المستوى

يُسمى المنحنى المفتوح الذي يجمع النقاط الثلاثة ن₁، ن₂، ن₃، وأمثالها قطعاً مكافئاً، كما نُسَمي

النقطة (ر) الواقعة في منتصف المسافة بين البؤرة والدليل الرأس

الخط المستقيم المار بالبؤرة والرأس محور التماثل

حيث الرأس (0،0) والبؤرة

ويمكن توضيحها كما يلي

الرأس (0،0)، والبؤرة على المحور الصادي الموجب، أي أنّ ب (0،أ)، $0 < أ$

وبطريقة مماثلة يمكن اشتقاق معالات القطع المكافئ

الرأس (0،0)، والبؤرة على المحور الصادي السالب، أي أنّ ب (0،-أ)، $0 < أ$

الرأس (0،0)، والبؤرة على المحور السيني الموجب، أي أنّ ب (أ،0)، $0 < أ$

الرأس (0،0)، والبؤرة على المحور السيني السالب، أي أنّ ب (-أ،0)، $0 < أ$

قطع مكافئ رأسه (0،0) وبؤرته (0،3). ارسم شكلاً تقريبياً للقطع، وجد معادلته، وكذلك معادلة دليله

وحيث إن أ (البعد بين الرأس والبؤرة) = 3 - وحيث إن أ (البعد بين الرأس والبؤرة) = 5

قطع مكافئ رأسه (0،0) ودليله المستقيم ص=5. ارسم شكلاً تقريبياً للقطع، ثم أوجد معادلته

بين البؤرة والدليل - وبالمقارنة بين المعادلتين (مرتين) - البؤرة ب (0 ، -5) والصورة العامة للقطع المكافئ

أوجد كلاً من الرأس والبؤرة ومعادلة الدليل ومعادلة محور التماثل للقطع المكافئ في كل من الحالتين الآتيتين

اكتب معادلة القطع المكافئ في كل مما يلي، وارسم شكلاً تقريبياً له في كل حالة

الرأس (0 ، 0) والبؤرة (2 ، 0) - الرأس (0 ، 0) والدليل ص = -4

البؤرة (0 ، -1) والدليل ص = 1 - البؤرة (2 ، 0) والدليل ص = -2

أوجد كلاً من الرأس والبؤرة ومعادلة الدليل ومعادلة محور التماثل

إذا كان المستقيم ... فأوجد قيمة أ- بين أنّ المحل الهندسي للنقطة هو قطع مكافئ وعين رأسه وبؤرته

أوجد مساحة المنطقة المحصورة بين منحنى القطع المكافئ $ص = 4$ والخط المستقيم المار ببؤرة القطع المكافئ

عمودياً على محور التماثل. وإذا دارت هذه المنطقة حول محور السينات دورة كاملة، فأوجد حجم الجسم الناتج

وضع المعرفة الرياضية	<p>- صيغ البديل (modifiers)</p> <p>تُسمى القطوع المخروطية التي يمكن الحصول عليها من قطع مخروط دائري قائم مزودج بمستوي لا يمر برأس المخروط توجد أربعة أوضاع يمكن أن يتخذها القطع المكافئ وفقاً للاتجاهات الأربعة الممكنة لفتح القطع، ويمكن توضيحها كما يلي:</p> <p>- الجمل الشرطية:</p> <p>إذا كانت n (س،ص) نقطة ما على القطع المكافئ، فإن n و $= n$ ب</p> <p>إذا كان المستقيم $ص = س + أ$ مماساً للقطع المكافئ $ص = 8$ س، فأوجد قيمة $أ$ وإذا دارت هذه المنطقة حول محور السينات دورة كاملة، فأوجد حجم الجسم الناتج</p> <p>- أنواع العمليات الذهنية/ اللفظية:</p> <p>جِدْ - أوجد (6 مرات) - نستنتج (مرتان) - لاحظ (مرتان) - بيّن - نُسَمي</p> <p>- تم تقديم طريقة إيجاد معادلة القطع المكافئ المفتوح إلى أعلى بشكل جاهز وأُعطي المجال للطالبات لإيجاد معادلة القطع المكافئ في الاتجاهات الثلاثة الأخرى</p>
الفاعلية	<p>كيف يمكن تفسير صورة المتعلمات وعلاقتهن بالرياضيات</p> <p>- مخربش "scribbler" / مجرد منفذ للأوامر:</p> <p>- <u>ضمائر المتكلم</u>: سنستخدم - نُسَمي</p> <p>- <u>ضمائر المخاطب</u>: تعرفت - انظر (4 مرات) - ارسم (3 مرات) - اكتب - عيّن</p> <p>- مفكر:</p> <p>- <u>ضمائر المتكلم</u>: نستنتج</p> <p>- <u>ضمائر المخاطب</u>: جِدْ - أوجد (6 مرات) - بيّن - لاحظ (مرتان)</p>
السلطة	<p>- الضمائر الشخصية:</p> <p><u>ضمير المتكلم أنا</u>: لا يوجد</p> <p><u>ضمير المتكلم نحن</u>: سنستخدم - نستنتج - نُسَمي</p> <p>- <u>ضمائر المخاطب (صيغ الأمر)</u>: تعرفت - انظر (4 مرات) - ارسم (3 مرات) - اكتب - عيّن - جِدْ - أوجد (6 مرات) - بيّن - لاحظ (مرتان)</p> <p>- السلطة الأساسية تظهر على أنها للمؤلفة لكثرة استخدام ضمير المخاطب (صيغة الأمر)</p> <p>- دلالات وجهة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية:</p> <p>إذا كانت n (س،ص) نقطة ما على القطع المكافئ، فإن n و $= n$ ب</p>

الشكلانية	<ul style="list-style-type: none"> - استخدام الضمير نحن: سنستخدم - نستنتج - نُسَمي - صيغة المبني للمجهول: نُسَمي - يُسَمي - مدى تخصصية الشكل: - تخصصي نظراً لكثرة الرموز والمفردات الرياضية المتخصصة
-----------	--

نتائج التحليل لوحدة القطوع المخروطية للصف الثاني عشر علمي

مؤشرات في النص الكتابي	خصائص الخطاب
<p>كيف يمكن تفسير طبيعة الرياضيات والنشاط الرياضي؟</p> <p>- المفردات المستخدمة وفقاً للتعريفات الرياضية:</p> <p>النقاط - المستوى (3 مرات) - نقطة ثابتة (3 مرات) - مستقيم معلوم - نقطة (3 مرات) - مستقيم (مرتان) - الرأس (16 مرة) - المستقيم الثابت - منتصف المسافة - الخط المستقيم (مرتان) - الاتجاهات الأربعة - عمودياً - دورة كاملة - حجم - مساحة</p> <p>- التعبيرات العرفية/ الاصطلاحية:</p> <p>القطع المكافئ (15 مرة) - المحل الهندسي (مرتان) - المنحنى المفتوح - البؤرة (17 مرة) - الدليل (4 مرات) - محور التماثل (مرتان) - معادلة القطع المكافئ- المحورين الإحداثيين - المحور الصادي الموجب - المحور الصادي السالب - المحور السني الموجب - المحور السني السالب - المعادلة (4 مرات) - انعكاس (مرتان) - محور السينات (مرتان) - محور الصادات - معادلة الدليل (6 مرات) - معادلة محور التماثل للقطع المكافئ (مرتان) - مماس - مساحة - منحنى القطع المكافئ - حجم - الخط المستقيم (مرتان) - مستقيم (مرتان)</p> <p>- رموز رياضية:</p> <p>- للتعبير عن أسماء النقاط:</p> <p>ب نقطة (مرتان) - ن نقطة (مرتان) - n_1 ، n_2 ، n_3 أوضاع مختلفة للنقطة ن (مرتان) - النقطة ر - الرأس (0,0) - ب (0، أ) $أ < 0$ - ن (س، ص) - ب (0، أ) $أ < 0$ ، بؤرة (0,3) - ب (0، 5)</p> <p>- للتعبير عن أسماء المستقيمات:</p> <p>ل مستقيم (مرتان) - المستقيم الثابت ل - ص = 3- (معادلة الدليل) - ص = 0 (معادلة الدليل)</p> <p>- للاختصار: ∴ اختصار إذن (4 مرات)</p> <p>- للتعبير في المعادلات:</p> <p>ن و = ن ب (مرتان) / ص + أ = (س) + (أ- ص) $2/1$ / س = $4 - 2$ / ص = $4 = 2$ / ص</p> <p>ص $4 = 2$ / ص = $4 - 2$ / ص = $12 = 2$ / ص // ص $2 = 2$ - 20 ص // ص $2 = 2$ 10 ص // ص $4 = 2$ - 4س</p>	التخصص

<p>- النقل إلى الاسمية:</p> <p>مجموعة - مساوياً - المكافئ (26 مرة) - واقعان - الواقعة - المار (مرتان) - المقارنة (مرتان)</p> <p>- أسماء متخصصة تغلف العمليات:</p> <p>انعكاس (مرتان)</p> <p>- عمليات علائقية :</p> <p>معادلة القطع المكافئ المفتوح إلى أعلى : $4 = 2 \text{ أ ص}$</p> <p>معادلة القطع المكافئ المفتوح إلى أسفل : $4 = - 2 \text{ أ ص}$</p> <p>معادلة القطع المكافئ المفتوح إلى اليمين : $4 = 2 \text{ أ س}$</p> <p>معادلة القطع المكافئ المفتوح إلى اليسار : $4 = - 2 \text{ أ س}$</p> <p>- عمليات مادية:</p> <p>انظر (4 مرات) - ارسم (3 مرات) - سنستخدم - اكتب - عين - نسمي - تعرفت</p> <p>- عمليات ذهنية:</p> <p>أوجد (6 مرات) - نستنتج (مرتان) - لاحظ (مرتان) - بين - جد</p>	التجسيد
<p>- وجود فاعلين بشر في العمليات الرياضية:</p> <p><u>الفاعل أنا</u> : لا يوجد</p> <p><u>الفاعل نحن</u> (4 مرات) : نستنتج (مرتان) - سنستخدم - نسمي</p> <p><u>الفاعل أنت</u> (20 مرة): أوجد (6 مرات) - انظر (4 مرات) - ارسم (3 مرات) - لاحظ (مرتان) - تعرفت - جد - اكتب - عين - بين</p> <p>- إخفاء الفاعلية:</p> <p>1. <u>صيغة المبنى للمعلوم الفاعل كائن رياضي:</u></p> <p>ينتمي (الفاعل: هذان الشكلان " الدائرة والقطع المكافئ") - تبعد (الفاعل: مجموعة جميع النقاط) - تتحرك (الفاعل: نقطة) (3 مرات) - يجمع (الفاعل: المنحنى المفتوح) - توجد (الفاعل: أربعة أوضاع) - يتخذها (الفاعل: القطع المكافئ) - يتخذ (الفاعل: القطع المكافئ) (مرتان) - يقع (الفاعل: الرأس) - تتبع (الفاعل: المعادلة) (مرتان) - يمثل (الفاعل: الشكل) - دارت (الفاعل: هذه المنطقة) - لا يمر (الفاعل: مخروط دائري قائم)</p> <p>2. <u>صيغة المبنى للمجهول:</u></p> <p>نسمى - يُسمى</p> <p>3. <u>النقل للإسمية:</u></p> <p>مجموعة - مساوياً - المكافئ (26 مرة) - واقعان - انعكاس (مرتان) - الواقعة - المار (مرتان) - المقارنة (مرتان)</p>	التعريب

البنية المنطقية	<p>- أدوات الربط:</p> <p>حرف العطف الواو: 48 مرة</p> <p>حرف الفاء: 4 مرات</p> <p>أي: 4 مرات</p> <p>كما: 3 مرات</p> <p>حرف العطف ثم: مرة واحدة</p> <p>مثل: مرة واحدة</p> <p>حيث: مرة واحدة</p> <p>حرف السين: مرة واحدة</p>
وضع المعرفة الرياضية	<p>- صيغ البديل (modifiers)</p> <p>تُسمى القطوع المخروطية التي يمكن الحصول عليها من قطع مخروط دائري قائم مزودج بمستوٍ لا يمر برأس المخروط توجد أربعة أوضاع يمكن أن يتخذها القطع المكافئ وفقاً للاتجاهات الأربعة الممكنة لفتح القطع، ويمكن توضيحها كما يلي:</p> <p>- الجمل الشرطية:</p> <p>إذا كانت n (س،ص) نقطة ما على القطع المكافئ، فإن $n = و$ $n = ب$</p> <p>إذا كان المستقيم $ص = س + أ$ مماساً للقطع المكافئ $ص^2 = 8 س$، فأوجد قيمة $أ$</p> <p>وإذا دارت هذه المنطقة حول محور السينات دورة كاملة، فأوجد حجم الجسم الناتج</p> <p>- أنواع العمليات الذهنية/ اللفظية:</p> <p>أوجد (6 مرات) - لاحظ (مرتان) - نستنتج (مرتان) - بين - جد - نُسمي</p> <p>- تم تقديم طريقة إيجاد معادلة القطع المكافئ المفتوح إلى أعلى بشكل جاهز وأُعطي المجال للطالبات لإيجاد معادلة القطع المكافئ في الاتجاهات الثلاثة الأخرى</p>
كيف يمكن تفسير صورة المتعلمات وعلاقتهم بالرياضيات	
الفاعلية	<p>- مخربش "scribbler" / مجرد منفذ للأوامر:</p> <p><u>ضمائر المتكلم</u> (مرتان): سنستخدم - نُسمي</p> <p><u>ضمائر المخاطب</u> (10 مرات): انظر (4 مرات) - ارسم (3 مرات) - اكتب - عيّن - تعرفت</p> <p>- <u>مفكر</u>:</p> <p><u>ضمائر المتكلم</u> (مرتان): نستنتج (مرتان)</p> <p><u>ضمائر المخاطب</u> (10 مرات): أوجد (6 مرات) - لاحظ (مرتان) - بين - جد</p>

السلطة	<ul style="list-style-type: none"> - الضمائر الشخصية: ضمير المتكلم أنا: لا يوجد ضمير المتكلم نحن (4 مرات): نستنتج (مرتان) - سنستخدم - نسمي ضمائر المخاطب (صيغ الأمر) (20 مرة): أوجد (6 مرات) - انظر (4 مرات) - ارسم (3 مرات) - اكتب - عين - جذ - بين - لاحظ (مرتان) - تعرفت - السلطة الأساسية تظهر على أنها للمؤلفة لكثرة استخدام ضمير المخاطب (صيغة الأمر) - دلالات وجهة الاستخدام (modality) للسلطة واليقينية: إذا كانت ن (س،ص) نقطة ما على القطع المكافئ، فإن ن و = ن ب
الشكلانية	<ul style="list-style-type: none"> - استخدام الضمير نحن (4 مرات): نستنتج (مرتان) - سنستخدم - نسمي - صيغة المبني للمجهول (مرتان): تُسمى - يُسمى - مدى تخصصية الشكل: - تخصصي نظراً لكثرة الرموز والمفردات الرياضية المتخصصة

