



مقارنة بين المحتوى الهندسي للمناهج الفلسطينية والإسرائيلية
للصفوف (6-8) ومدى تحقيق كل منهما لمعايير المجلس القومي
لمعلمي الرياضيات (NCTM)

**A Comparison of the Geometry Content Between
Palestinian and Israeli Curricula in Grades (6-8)
And The Extent to Which Both Curricula Satisfy
NCTM Standards.**

رسالة ماجستير مقدّمة من الطالبة:

أمل محمود أحمد بدر

إشراف الدكتور:

فطين مسعد

2020



مقارنة بين المحتوى الهندسي للمناهج الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية
للسفوف (6-8) ومدى تحقيق كل منهما لمعايير المجلس القومي

لمعلمي الرياضيات (NCTM)

**A Comparison of the Geometry Content Between Palestinian
and Israeeli Curricula in Grades (6-8) And The Extent to
Which Both Curricula Satisfy NCTM Standards.**

رسالة ماجستير مُقدّمة من الطالبة: أمل محمود أحمد بدر

إشراف:

د. فطين مسعد - رئيساً

د. رفاء الرمحي - عضواً

د. علا الخليلي - عضواً

قُدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير من كلية الدراسات العليا في

جامعة بيرزيت - فلسطين

آب 2020

إهداء

إلى كل من تُزهر حياتي بوجودهم فيها ،،

إليكم أهدى ثمرة جُهدِي المتواضع

شُكر وتقدير

لله الحمد والثناء من قبل ومن بعد على عظيم نعمه التي لا تعد ولا تحصى، والصلاة والسلام على خير الأنام نبينا محمد (صلى الله عليه وسلم)، قبل إتمام خطواتي الأخيرة في هذه الرسالة يسُرّني أن أتقدم بدايةً بجزيل الشكر وعظيم التقدير والعرفان للدكتور الفاضل فطين مسعد حفظه الله، الذي تفضّل مشكوراً بقبول الإشراف على هذه الرسالة، وبذل من وقته وجهده من بداية العمل حتى نهايته فكان خير ناصحٍ ومشرف، وكان لمتابعته وتوجيهاته الأثر الكبير في إنجاز هذا العمل، بارك الله فيه وفي جهوده وجزاه كل خير، وإني لأطمح أن أصل لما وصل إليه من علم ومعرفة.

كما أتوجه بالشكر والتقدير لكل من الدكتورة رفاء الرمحي والدكتورة علا الخليلي لتفضّلهما بطيب نفس قبول مناقشة هذه الرسالة، ولما أبدوه من ملاحظات وتوجيهات قيّمة تُثري هذا البحث، ولجموع الأساتذة الأفاضل الذين أكرموني بعلمهم من بداية مسيرتي العلمية حتى اللحظة، أسأل الله تعالى أن يجزيهم جميعاً خير الجزاء وأن يرفع درجاتهم في الدنيا والآخرة.

ولا يفوتني أن أتقدم بخالص التحية وعظيم الامتنان والحب لعائلتي الجميلة، رفاقي في الخطوة الأولى وحتى الأخيرة، حفظكم الله وأدامكم لي خير سند في هذه الدنيا.

والشكر كل الشكر لكل من شجعني، أو آزرني بدعوة، أو أسدى لي نصحاً، أو قدم لي عوناً من قريب أو بعيد، ولمن بذل جهداً أو أمضى وقتاً لإتمام هذه الرسالة بشكلها النهائي.

الباحثة: أمل بدر

فهرس المحتويات

الرقم	الموضوع	الصفحة
	الإهداء	أ
	شُكر وتقدير	ب
	فهرس المحتويات	ت
	فهرس الجداول	ح
	قائمة الأشكال	د
	قائمة الملاحق	ذ
	المُلخّص باللغة العربية	ر
	المُلخّص باللغة الإنجليزية	ز
1	الفصل الأول: الإطار العام للدراسة	
2	مقدمة الدراسة	1 : 1
9	مشكلة الدراسة	2 : 1
11	أسئلة الدراسة	3 : 1
12	أهداف الدراسة	4 : 1
12	أهمية الدراسة	5 : 1
13	حدود الدراسة	1:6
14	مصطلحات الدراسة	7 : 1
17	الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة	
18	الإطار النظري	1 : 2
18	المجلس القومي لمعلمي الرياضيات	1 : 1 : 2
20	مبادئ المجلس القومي لمعلمي الرياضيات	2 : 1 : 2
22	معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (معايير المحتوى ومعايير	3 : 1 : 2

العمليات

27	معايير المحتوى الهندسي	4 : 1 : 2
29	نظرية فان هيل في التفكير الهندسي	5 : 1 : 2
31	الدراسات السابقة	2 : 2
32	دراسات تناولت تحليل محتوى كتب الرياضيات المدرسية في ضوء مجال أو أكثر من مجالات معايير (NCTM) للعمليات	1 : 2 : 2
39	دراسات تناولت تحليل محتوى كتب الرياضيات المدرسية في ضوء مجال أو أكثر من مجالات معايير (NCTM) للمحتوى	2 : 2 : 2
45	دراسات تناولت تحليل المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات في ضوء معايير (NCTM) للمحتوى الهندسي.	3 : 2 : 2
52	تعقيب عام على الدراسات السابقة	4 : 2 : 2
55	الفصل الثالث: إجراءات الدراسة	
56	منهج الدراسة	1 : 3
57	مجتمع الدراسة	2 : 3
58	عينة الدراسة	3 : 3
59	أداة الدراسة	4 : 3
65	مبررات بناء أداة الدراسة	5 : 3
66	صدق أداة الدراسة	6 : 3
67	ثبات أداة الدراسة	7 : 3
71	إجراءات الدراسة	8 : 3
73	عملية تحليل المحتوى الهندسي	9 : 3
75	إجراءات عملية تحليل المحتوى الهندسي	10 : 3
77	أمثلة تطبيقية على عملية تحليل المحتوى الهندسي	11 : 3
83	المعالجات الإحصائية	12 : 3

86	الفصل الرابع: نتائج الدراسة	
87	نتائج الإجابة عن السؤال الأول	1 :4
105	نتائج الإجابة عن السؤال الثاني	2 :4
124	نتائج الإجابة عن السؤال الثالث	3 :4
136	مُلخّص أبرز نتائج توافر معايير المحتوى الهندسي (NCTM 2000) في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للمرحلة الدراسية (6-8)	4 :4
137	الفصل الخامس: مناقشة نتائج الدراسة	
138	مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول	1 :5
154	مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني	2 :5
168	مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث	3 :5
174	توصيات الدراسة ومقترحاتها	4 :5
175	المراجع	
194	الملاحق	

فهرس الجداول

الصفحة	عنوان الجدول	الرقم
60	مهاور معاير محتوى الهندسة (NCTM 2000) وعدد فقرات كل منها	1-3
61	جزء توضيحي للبطاقة رقم (1) المستخدمة لتحليل المحتوى الهندسي للصفوف (8-6)	2-3
62	جزء توضيحي للبطاقة رقم (2) المستخدمة للحكم على درجة تحقق معاير الهندسة في المحتوى الهندسي للصفوف (8-6)	3-3
69	معامل الثبات لتحليل عبر الزمن للمحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف السادس والسابع والثامن	4-3
70	معامل الثبات لتحليل عبر الأفراد للمحتوى الهندسي الفلسطيني للصف الثامن بجزأه الأول والثاني	5-3
77	مثال يبين جزء من البطاقة (1) الناتجة من عملية التحليل	6-3
84	مثال يبين جزء من البطاقة (2) المستخدمة في عملية التحليل	7-3
84	مثال يبين جزء من البطاقة (4) الناتجة من عملية التحليل	8-3
84	تحويل التصنيفات إلى علامات	9-3
85	مثال يبين تحويل التقديرات إلى علامات	10-3
85	تحويل معدلات المعاير الرئيسية والفرعية إلى تصنيفات	11-3
88	نتائج تحقق معاير المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف (8-6)	1-4
89	نتائج تحقق المعيار الأول من معاير المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف (8-6)	2-4

99	3-4	نتائج تحقق المعيار الثاني من معايير المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف (8-6)
101	4-4	نتائج تحقق المعيار الثالث من معايير المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف (8-6)
102	5-4	نتائج تحقق المعيار الرابع من معايير المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف (8-6)
106	6-4	نتائج تحقق معايير المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الإسرائيلية للصفوف (8-6)
108	7-4	نتائج تحقق المعيار الأول من معايير المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الإسرائيلية للصفوف (8-6)
118	8-4	نتائج تحقق المعيار الثاني من معايير المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الإسرائيلية للصفوف (8-6)
119	9-4	نتائج تحقق المعيار الثالث من معايير المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الإسرائيلية للصفوف (8-6)
121	10-4	نتائج تحقق المعيار الرابع من معايير المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الإسرائيلية للصفوف (8-6)
125	11-4	مقارنة درجة تحقق المعيار الأول من معايير الهندسة في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف (8-6)
130	12-4	مقارنة درجة تحقق المعيار الثاني من معايير الهندسة في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف (8-6)
132	13-4	مقارنة درجة تحقق المعيار الثالث من معايير الهندسة في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف (8-6)
133	14-4	مقارنة درجة تحقق المعيار الرابع من معايير الهندسة في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف (8-6)
134	15-4	مقارنة درجة تحقق معايير الهندسة الرئيسية في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف (8-6)

قائمة الأشكال

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
77	مثال من كتاب الرياضيات الفلسطيني للصف السادس، الجزء الثاني، ص 50	1-3
78	مثال من كتاب الرياضيات الفلسطيني للصف الثامن، الجزء الثاني، ص 7	2-3
79	مثال من كتاب الرياضيات الفلسطيني للصف الثامن، الجزء الثاني، ص 9	3-3
79	مثال من كتاب الرياضيات الفلسطيني للصف الثامن، الجزء الثاني، ص 13	4-3
81	مثال من كتاب الرياضيات الفلسطيني للصف السابع، الجزء الثاني، ص 75	5-3
82	مثال من كتاب الرياضيات الإسرائيلي للصف السابع، الجزء ج، ص 576-577	6-3
126	تمثيل بياني لدرجة تقديم معايير الهندسة الرئيسية في الكتب الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف (6-8)	1-4
128	تمثيل بياني لدرجة التطبيق على معايير الهندسة الرئيسية في الكتب الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف (6-8)	2-4

قائمة الملاحق

رقم المُلحق	عنوان المُلحق	الصفحة
مُلحق رقم (1)	وصف المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف من السادس حتى الثامن	195
مُلحق رقم (2)	معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات الخاصّة بالمحتوى الهندسي كما وردت في وثيقة (NCTM, 2000) باللغة الإنجليزية وترجمتها للغة العربية	200
مُلحق رقم (3)	البطاقة الأولى من أداة الدراسة	202
مُلحق رقم (4)	البطاقة الثانية من أداة الدراسة	210
مُلحق رقم (5)	قائمة بأسماء السادة المحكّمين لأداة الدراسة	218
مُلحق رقم (6)	مجموع تكرارات كل معيار من معايير المحتوى الهندسي ضمن التقديم والتطبيق في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للمرحلة (6-8)	219

مُلخَص الدراسة

هدفت الدراسة الحالية إلى إجراء مقارنة بين المحتوى الهندسي للمناهج الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف (6-8) ومعرفة مدى تحقيق كل منهما لمعايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM 2000)، بالاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي بالإضافة إلى أسلوب الدراسات المقارنة، وباستخدام أداة لتحليل المحتوى مكوّنة من بطاقتين؛ قامت الباحثة ببنائها في ضوء معايير المحتوى الهندسي (NCTM 2000) للمرحلة (6-8)، أحدهما لرصد تكرار تحقق كل معيار من المعايير الفرعية في محتوى كتب الرياضيات للمرحلة (6-8) ضمن التقديم والتطبيق، والأخرى لوصف تكرار كل معيار فرعي من أجل تحديد مستوى تحققه على النحو التالي: (مرتفع، متوسط، منخفض أو معدوم). المعايير الأربعة بالترتيب هي:

- (1) تحليل خصائص الأشكال الهندسية، (2) تحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام الهندسة الإحداثية، (3) تطبيق التحويلات الهندسية واستخدام التماثل، (4) استخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني. أظهرت نتائج هذه الدراسة أنّ محتوى كتب الرياضيات الفلسطينية حقق المعايير الثلاثة الأولى لكل من التقديم والتطبيق بدرجة منخفضة أو معدومة، في حين تحقق المعيار الرابع بدرجة متوسطة ضمن التطبيق فقط، وفيما يتعلق بالكتب الإسرائيلية المناظرة فقد تحققت المعايير الأربعة بدرجة منخفضة أو معدومة في كل من التقديم والتطبيق؛ باستثناء التطبيقات المرتبطة بالمعيارين الأول والرابع والتي تحققت بدرجة متوسطة. وتُظهر نتائج مقارنة مجموعتي الكتب المدرسية أنّ المحتوى الهندسي الإسرائيلي فاق المحتوى الهندسي الفلسطيني في تقديم المعيار الأول، بينما تمّ تقديم المعايير الثلاثة الأخرى بدرجات متماثلة، أمّا بالنسبة للتطبيق فكان هناك تباين في درجة تحقق ثلاثة معايير؛ وهي المعيار الأول والثاني والرابع لصالح المحتوى الإسرائيلي، بينما انعدم تحقق المعيار الثالث في كلا المحتويين. وفي ضوء تلك النتائج قدّمت الباحثة مجموعة من التوصيات والمقترحات، كان أبرزها إعادة النظر في المحتوى الهندسي الفلسطيني وتطويره بما يُحقق معايير (NCTM 2000).

Abstract

This study aimed at comparing the geometry content between the Palestinian and Israeli curricula for the grades (6–8) and the extent to which both curricula satisfy the standards of the National Council of Teachers of Mathematics (NCTM 2000), based on the descriptive analytical method in addition to the method of comparative studies, using a two-card content analysis tool, which the researcher constructed in light of the geometry content standards (NCTM 2000) for the (6–8) level; the first of which is to find out the frequency at which the content satisfies each sub-criteria for both presentation and application in mathematics books for (6–8) level, The second tool specifies the frequency of each sub-criterion in order to categorize the level of satisfying that sub-criterion as: high, medium, low or non-existent. The four standards in order are: (1) analysis of the properties of geometric shapes, (2) determining locations and describing spatial relationships using coordinate geometry, (3) application of geometric transformations and the use of symmetry, (4) the use of visualization and spatial reasoning. Results of this study showed that Palestinian mathematics textbooks' level of satisfying the first three standards of geometry content in both presenting the content and in applications, were either low or nonexistent, while the fourth standard was satisfied to a moderate degree only in applications. With regard to the Israeli counterpart textbooks, all four standards were satisfied to a low or nonexistent degree in both presentations and applications, except for applications related to the first and fourth standards which were satisfied to a medium degree. The results of comparing both sets of textbooks show that the Israeli geometry content surpassed the Palestinian geometry content in presentations related to the first standard, while the other three standards were presented in similar degrees. As for applications, there was a variance in the degree to which three standards were met, namely: the first, second and fourth standards, in favor of the Israeli content, while the third criterion was absent in both contents. In light of these results, the researcher presented a number of recommendations, the most prominent of which was to review the Palestinian geometry curriculum and to introduce developments which promote satisfying the NCTM standards.

الفصل الأول

الإطار العام للدراسة

يتناول هذا الفصل ما يلي:

1 :1 مقدمة الدراسة

1 :2 مشكلة الدراسة

1 :3 أسئلة الدراسة

1 :4 أهداف الدراسة

1 :5 أهمية الدراسة

1 :6 محددات الدراسة

1 :7 مصطلحات الدراسة

1 : 1 المقدمة

في ظل ما يشهده العالم من ثورات علمية وتطورات واكتشافات متتالية تُميز العصر الذي نعيش فيه، وظهور العديد من التحديات التي تواجه الفرد، أصبحت الحاجة ماسة لبناء جيل قادر على التكيف بنجاح مع التغيرات والتعايش مع سمات العصر من جهة، ومن جهة أخرى هناك حاجة لتهيئة الكوادر البشرية والأجيال المتعاقبة وتوجيه طاقاتها لإحداث التطور المنشود بما يعود بالنفع على مجتمعاتها والارتقاء بها، وباعتبار أنّ التعليم هو الاستثمار الحقيقي في مستقبل الأمم، وإحدى الوسائل الفعّالة لتحقيق الانسجام والاندماج بين مختلف فئات المجتمع (وثيقة الإطار المرجعي لتطوير المناهج، 2016)، وطريق نهوض المجتمعات بذاتها نحو الرفاهية وتحقيق التنمية الشاملة، فمن هذا المنطلق كان لا بد من توجيه الاهتمام نحو الأنظمة التربوية والعمليات التعليمية وتطوير كافة عناصرها.

وبالنظر إلى المنظومة التربوية ومكوناتها الرئيسية الأربعة؛ المتمثلة في المدخلات والعمليات والمخرجات والتغذية الراجعة، أمّا المكوّن الأول فيضمّ عدة عناصر منها المواد التعليمية؛ وقد يكون أهمها الكتاب المدرسي الذي يحتل مكانة أساسية في العملية التعليمية التعلمية، ولا يمكن للأخيرة أن تحقق أهدافها دونه، حيث تبقى غير واضحة وغير محددة المعالم (أبو شمالة ودياب، 2012)، وهو أداة رئيسية لدعم المنهاج، وكثيراً ما يُعتبر الكتاب المدرسي المرجع الرئيسي والوحيد لكل من المعلم والطالب، وأكثر ما يؤثر على أدائهم في الموقف التعليمي. (أبو زينة، 2003؛ أبو العجين، 2011؛ الشريف، 2013؛ عمر وكنعان، 2018؛ مقابلة، 2018).

أما التغذية الراجعة والمثلة للعنصر الرابع من عناصر المنظومة التربوية فيتم الحصول عليها من خلال التقويم، الذي يُعد بدوره ذو أهمية عظيمة في السياسات التربوية، وهو أساس التطوير والتحسين، فالتقويم المستمر يساعد القائمين على العملية التعليمية في تقييم مجرياتها وتصحيح المسار الذي تسير فيه ومعرفة مدى تحقيق أهدافها، وبما أنّ المواد التعليمية وبشكل خاص الكتاب المدرسي تلعب دوراً بارزاً في الصفوف الدراسية، فإنّه يتوجب علينا الاهتمام بها وإخضاعها للتقويم المستمر للتعرف على فاعليتها وتحديد نقاط القوة والضعف فيها، ثم اتخاذ الإجراءات اللازمة لمعالجة نقاط الضعف وتعزيز نقاط القوة وتطويرها، مما يُحسّن جودة التعلم والتعليم وبالتالي الحصول على المخرجات المطلوبة، بالإضافة إلى أنّ تقييم المناهج وتطويرها أصبح ضرورة حتمية لمصلحة الأجيال القادمة وتوجيه مسارها في ظل التطورات المتتالية في مجالات الحياة المختلفة، أمّا في حال تم إهمال المناهج الدراسية وعدم إخضاعها للتقييم والتطوير فإنّها تصبح عائقاً، وهناك تحذيرات من الجهود المبذولة لتحسين التدريس والمعزولة عن الجهود المبذولة لتحسين المواد التعليمية (Schmidt, Houang, & Cogan, 2002).

ومن أجل تأسيس عملية تعليمية بدعائم قوية لا بد من الالتفات للرياضيات أثناء عملية التقييم والتطوير، والتي بدورها تحظى باهتمام خاص من بين المواد الدراسية؛ لما لها من دور فعال وتأثير قوي في مساعدة الفرد على فهم بيئته واكتشافها، من خلال بناء شخصيته وإكسابه معرفة رياضية عميقة وتنمية عملياته الذهنية وتحسين قدرته على التفكير وحل المشكلات (أبو زينة، 2010؛ كرزون، 2019)، "وبما أنّ التقدم الحضاري يواكب التقدم العلمي ويعتمد عليه فإنّ التقدم العلمي يعتمد بدوره على الرياضيات اعتماداً مباشراً" (التميمي، 2017)، لذلك أولت العديد من الدول اهتماماً

كبيراً بمناهج الرياضيات وإصلاحها وتطويرها، وقد شهد المجال التربوي في العقدين الأخيرين تطوراً ملحوظاً وتحديداً فيما يتعلق بتدريس الرياضيات المدرسية، فالعالم يتغير والطلبة بحاجة لامتلاك فهم قوي لأساسيات الرياضيات وتحليل البيانات وتوظيفها في سياقات أخرى.

لذلك كان لا بُدّ من توجيه النظر إلى أحد أهم العناصر المتشابهة لمناهج الرياضيات التي تُمثّل نظاماً متكاملًا؛ وهو محتوى كتب الرياضيات المدرسية. وتعتبر كتب الرياضيات كغيرها من كتب المواد الدراسية الأخرى المرجع المباشر والأساسي لكل من المعلم والطالب، والأكثر تأثيراً فيما يتم تعلمه من معارف ومهارات رياضية (Harwell et al, 2007, Zeringue et al, 2010)، واتساقاً مع أهمية الرياضيات كما أشرنا سابقاً فقد حظيت كتب الرياضيات بجهود التربويين لإصلاحها وتطويرها وفق أسس علمية، وأي تغيير أو تطوير لكتب الرياضيات يجب أن يشمل تطوير محتواها (السر، 2007).

ومن الجدير ذكره أنّ وزارة التربية والتعليم سعت لإصلاح كتب الرياضيات المدرسية واعتبرت ذلك مطلباً أساسياً لنجاح العملية التعليمية، وقد أشارت إلى مسوغات تطوير مناهج الرياضيات في وثقتها، وكان منها نتائج الدراسات الميدانية التي تُظهر افتقار المناهج الفلسطينية للمهارات الحياتية وأنماط التفكير وندرة ربط مفاهيمها بسياقات الحياة اليومية، ورأي فئات المجتمع المختلفة وتحديداً المختصين منها بضرورة تطوير المناهج وإصلاحها، بالإضافة إلى مواكبة احتياجات الفرد والمجتمع المستقبلية، وأخيراً نتائج الاختبارات الدولية والوطنية؛ التي كشفت عن وجود تدنٍ ملحوظ في مستويات تحصيل الطلبة (وثيقة الإطار المرجعي لتطوير المناهج، 2016)، فقد أظهرت تقارير دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم ((Trends of the International (TIMSS)

(Mathematics and Science Studies) أنّ نتائج فلسطين في عام 2011 في الرياضيات كانت متدنية، وقد جاءت في المرتبة 36 تنازلياً من أصل 45 دولة مشاركة، وفي المرتبة 7 من أصل 11 دولة على مستوى الدول العربية. أي أنّها من بين الدول العشرة الأقل تحصيلاً (Mullis, 2011)، وهذه النتائج بالتأكيد تدعو إلى اتخاذ عدة إجراءات على مستويات مختلفة، بما فيها إعادة النظر في مناهج الرياضيات.

إلا أنّ تقييم منهج دراسي وتطويره ليس بالمهمة السهلة، وبما أنّ عملية التقييم تعتمد على محكات مستمدة من معايير، فيعتبر تحديد المعايير التي سيتم في ضوءها تحليل وتقييم المناهج أولى خطوات التقييم، وبالرغم من تعدد المعايير العربية والعالمية للحكم على جودة كتب الرياضيات المدرسية؛ إلا أنّ وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (National Council of Teachers of Mathematics Standards, 2000) تعتبر أحد أهم وأبرز محاولات تطوير مناهج الرياضيات على المستوى العالمي، فهي ثمرة لجهود متتالية ومستمرة هدفها تحسين الرياضيات المدرسية، وهي نسخة مُحدّثة ومُوسّعة لمعايير الرياضيات المدرسية الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) على مدى عدة عقود ولكن أبرزها بدأت عام 1989، فقد جمعت ما أصدره من وثائق وتوصيات خاصّة بتعلّم وتعليم الرياضيات والمتمثلة في معايير التقييم والمناهج للرياضيات المدرسية (NCTM 1989)، والمعايير المهنية لتدريس الرياضيات (NCTM 1991)، ومعايير تقييم الرياضيات المدرسية (NCTM 1995)، وقد صدرت هذه الوثائق بدافع من الرغبة في تغيير وتحسين الطريقة التي يتم بها تعلّم الرياضيات وتعليمها في المدارس (NCTM, 2000؛ 2010).

وتدعو معايير الرياضيات المدرسية إلى وجود أساس عام للرياضيات يستطيع جميع الطلبة تعلّمه، مع الاعتراف بوجود فروق فردية بينهم، من خلال تحديدها لمجموعة شاملة ومتماسكة من أهداف تعلّم الرياضيات لجميع الطلبة من مرحلة رياض الأطفال حتى الصف 12 والتي بدورها تُوجّه المناهج والتدريس والتقييم، وتعمل كمورد للمعلمين وقادة التعليم وواضعي السياسات لاستخدامها في فحص وتحسين نوعية البرامج التعليمية والكتب المدرسية للرياضيات، فهي تصف ما يجب على الطلبة تعلّمه من خلال معايير المحتوى الخمسة (الأعداد والعمليات، والجبر، والهندسة، والقياس، وتحليل البيانات والاحتمالات)، وتصف أيضاً طرق اكتساب وتوظيف المعرفة من خلال خمسة معايير للعمليات وهي (حل المشكلات، والاستدلال والبرهان، والاتصال، والترابط، والتمثيل) (NCTM, 2000).

وقد أكّد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) على التحسن التدريجي المستمر في أداء الطلبة الأمريكيين في الرياضيات منذ أن قامت الولايات بتبني معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات عام 1990، والذي أظهرته نتائج التقييم الوطني للتقدم التربوي ((NAEP) National Assessment of Educational Progress) الصادرة عام 2011، وقد بيّنت أنّ نتائج 2011 كانت أعلى من النتائج في السنوات الماضية (NCTM, 2010)، كما وأظهرت نتائج التقييم الوطني للتقدم التربوي (NAEP) ارتفاع نسبة طلبة الصف الرابع الأمريكيين الذين حصلوا على تقدير عالٍ من 13% عام 1990 إلى 42% عام 2013 بعد تبني معايير المجلس القومي (NCTM)، كما ارتفعت نسبة طلبة الصف الثامن الذين حصلوا على تقديرٍ عالٍ في ذلك التقييم من 15% عام 1990 إلى 36% عام 2013 (NCTM, 2014).

وعلى المستوى العالمي ظهرت الكثير من الجهود الهادفة لإصلاح مناهج الرياضيات، فبالإضافة للولايات المتحدة الأمريكية قامت العديد من الدول باتخاذ معايير المجلس القومي (NCTM) ومعايير أخرى كخطوط عريضة لتطوير مناهج الرياضيات الخاصة بها وتحسين مستوى تحصيل طلابها (Zeringue et al, 2010)، ونظراً لانخفاض مستوى تحصيل طلبة فلسطين في الاختبارات الدولية مثل (TIMSS) كما ورد سابقاً؛ فهي بحاجة لاتخاذ قرارات وتنفيذ إجراءات تساعد على تحسين المعرفة الرياضية لطلابها ورفع مستواهم التحصيلي، وقد كانت إسرائيل أيضاً إحدى الدول المشاركة في ذات الاختبار، وحسب تقرير (TIMSS) للعام 2007 فقد حصلت في اختبار (TIMSS 2007) على نتيجة أفضل من نتيجة فلسطين، حيث كانت في الترتيب 24 من أصل 49 دولة مشاركة، في حين كانت فلسطين في المرتبة 42، وقد حصلت دولة الاحتلال الإسرائيلي في اختبار (TIMSS 2011) على المرتبة 7 من أصل 45 دولة مشاركة، وكان ذلك تقدماً ملحوظاً، على عكس فلسطين التي احتلت المرتبة 36 في هذا الاختبار كما ورد في تقرير (TIMSS) للعام 2011، أما في العام 2015 فقد حصلت دولة الاحتلال الإسرائيلي على المرتبة 11 من بين 48 دولة مشاركة، كما ورد في تقرير (TIMSS) للعام 2015، في حين لم تُشارك فلسطين في اختبار ذلك العام، ومن هنا جاءت هذه الدراسة لمقارنة كتب الرياضيات الفلسطينية بالإسرائيلية في ضوء معايير (NCTM 2000) للاستفادة من تجربتهم في حال كانت كتبهم أفضل. وبتوجيه النظر إلى الهندسة التي تعد أحد أبرز فروع الرياضيات وأهم علومه، نجد أنها كانت ولا زالت محط تركيز قوي لجهود الباحثين في إصلاح كتب الرياضيات، لارتباطها بفروع الرياضيات الأخرى وبمجالات الحياة المختلفة، فهي مجال خصب لبناء شخصية المتعلمين وتنمية تفكيرهم

وتوجيهه، من خلال إكسابهم مهارات حل المشكلات والقدرة على التخمين والتعليل الاستنتاجي والاكتشاف والحس المكاني، وتمثّل جانباً للتشجيع على التفكير وتعزيز القدرة على التفكير المنطقي، بالإضافة لاحتوائها على جوانب تعلّم معرفية تساعد في تعلّم وتفسير جوانب التعلّم الأخرى في فروع الرياضيات المختلفة (Clements, 2001؛ كساب، 2009؛ عمر وكنعان، 2018)، إلا أنّ أهم ما يسعى المحتوى الهندسي في الكتب المدرسية لتحقيقه هو التعرف على تطبيقات الهندسة وربطها وتوظيفها في سياقات الحياة اليومية (عمر وكنعان، 2018)، وهذا ما يُمثل الناتج الأخير لدراسة الهندسة، فالمفاهيم الهندسية والمهارات والتعميمات والنظريات لا تُعد هدفاً بحد ذاتها، وإنما هي أدوات تساعد الطلبة على الوصول لأهداف الهندسة.

وفي ضوء ذلك فقد ارتأت الباحثة تحليل المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية في ضوء معايير (NCTM 2000) المرتبطة بمجال الهندسة، والتي تتفق مع الهدف الأساسي لتدريس الهندسة، إذ تنصّ معاييرها على ضرورة دراسة الطلبة للهندسة وتعلّمها ليس لمجرد أداء مهام هندسية طُلبت منهم، وإنما لأغراض ذات قيمة؛ كاستخدام التصور المكاني والنمذجة الهندسية لحل ما يواجهه الطالب من مشكلات، أو لتحليل المواقف الرياضية بالتالي معرفة المزيد عن الموضوعات الرياضية الأخرى. (Clements, 2001).

ونظراً لأهمية المرحلة الدراسية من الصف السادس حتى الثامن في بناء معارف الطلبة ومهاراتهم بشكلٍ يؤهلهم لمواكبة المستجدات والتطورات العلمية والتكنولوجية في مجتمعهم والتفاعل الناجح مع بيئتهم من أجل تطويرها، ونظراً لاعتبار هذه المرحلة أساسية في تعلّم الهندسة قبل الانتقال إلى ما

تتضمنه المرحلة التالية من تعمق في الهندسة والبرهان، فقد اختارت الباحثة تحليل موضوعات الهندسة الواردة في هذه المرحلة.

1: 2 مشكلة الدراسة

نظراً لأهمية الكتاب المدرسي وتأثيره الفعّال على مجريات العملية التعليمية في الغرف الصفية، فقد كان المأمول من قرار وزارة التربية والتعليم الفلسطينية بشأن عملية تغيير الكتب المدرسية وتحديداً ما يتعلق بكتب الرياضيات؛ هو الحصول على كتب رياضيات معاصرة تُحقق الغايات وتُلبي احتياجات الأفراد، من خلال تنمية مهارات التفكير العليا عند الطلبة وتوظيفها في الجانب التطبيقي لحل مشكلات علمية حياتية، وأكثر ما يساعد في تحقيق هذا الدور هو المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات والذي له دور كبير في إعداد الفرد للحياة.

إلا أنه بعد إصدار وزارة التربية والتعليم الفلسطينية لكتب الرياضيات الجديدة وتطبيقها في العام الدراسي 2017/2018م لاحظت الباحثة من خلال عملها كمعلمة رياضيات في الميدان التربوي ظهور العديد من الأصوات التي في غالبيتها هاجمت كتب الرياضيات الفلسطينية ووجهت نقداً لاذعاً لهذه الكتب من حيث كونها غير ملائمة لخصائص الطلبة ومستوياتهم المعرفية، وعدم تلبيتها بشكلٍ كافٍ للمتطلبات المعاصرة في مجالات المعرفة المختلفة، وبذلك فقد سادت حالة من عدم الرضا في الساحة التربوية، كما لاحظت الباحثة من خلال مجال عملها أيضاً وإطلاعها على كتب الرياضيات الجديدة وتحديداً وحدات الهندسة في صفوف مختلفة؛ تعلقاً في حجم المواضيع الهندسية التي

تتناولها هذه الكتب مقارنةً بكتب الرياضيات القديمة، ونظراً إلى أنه قد تم بناء كتب الرياضيات الجديدة والكتب المدرسية الأخرى في فترة قصيرة وبشكل سريع؛ هذا الأمر الذي جعل فيها العديد من الأخطاء والسلبيات (جودة وحرب، 2018)، وذلك نتيجة حرمانها من مراجعة المختصين وذوي الخبرة بشكل كافٍ، وبذلك كان لا بد من النظر للكتب الجديدة بعين فاحصة وناقدة من أجل الكشف عن جوانب القصور فيها لتطويرها، مما دفع الباحثة للقيام بهذه الدراسة وتحليل المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية الجديدة في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM)، وتعتبر هذه العملية أولى الخطوات نحو تطوير مناهج الرياضيات والمساهمة في تحقيق أهداف العملية التعليمية التعلّمية، وقد تم اختيار معايير (NCTM 2000) نظراً لما تمثله من أهمية عالمية في ميدان تعليم الرياضيات، وتضمنها وصفاً لما ينبغي تعلّمه في مجالات المحتوى الخمسة، والتي تُمثّل الهندسة أحدها. وبذلك تُظهر الدراسة الحالية مدى مراعاة وحدات الهندسة في الكتب الجديدة لمعايير (NCTM)، في ظل ما قدّمته الدراسات الفلسطينية السابقة من تغذية راجعة مرتبطة بهذا الموضوع، والتي كشفت عن قصور كتب الرياضيات الفلسطينية القديمة في تضمينها لمعايير الهندسة (كساب، 2009؛ حمدان، 2010، سليمان، 2012)، وكذلك بالنسبة لكتب الرياضيات الفلسطينية الجديدة (عمر وكنعان، 2018؛ عسقول، 2019؛ كرزون، 2019).

وفي ضوء حقيقة أنّ رفع جودة كتب الرياضيات الفلسطينية يُمثل أحد أسباب رفع المستوى التعليمي للطلبة وتحسين نتائجهم في الاختبارات الدولية للرياضيات؛ بالتالي إمكانية الحصول على مراتب متقدمة في الترتيب العام للدول المشاركة، كان لا بُدّ من الأخذ بالأسباب وتوجيه الأنظار نحو تطوير كتب الرياضيات المدرسية، فلا نريد انتظار المشاركة في اختبارات دولية والحصول على نتائج متدنية

لنقوم بعدها بتطوير الكتب، وبما أن الإختلافات بين المناهج يؤدي إلى اختلاف في تحصيل الطلبة (Powell, 2014) فهذا يشجعنا للاستفادة من تجارب الدول المتقدمة في تصميم وتطوير كتب الرياضيات الخاصة بها بما يتوافق مع واقعنا الفلسطيني ويُعيننا على مواجهة تحدياته، وبما أن الفلسطينيين يتطلعون إلى سدّ الفجوة بينهم وبين دولة الاحتلال الإسرائيلي التي تعاديهم وتحتل أرضهم وتتفوق عليهم في مجالات متعددة، بما في ذلك التفوق عليهم في مجال الرياضيات كما أظهرت نتائج اختبار TIMSS (2007 , 2011)، فقد ارتأت الباحثة مقارنة المحتوى الهندسي الفلسطيني بنظيره الإسرائيلي للمرحلة الدراسية (6-8).

1: 3 أسئلة الدراسة:

وقد تحددت مشكلة الدراسة بالأسئلة التالية:

1. ما مدى تضمين كتب الرياضيات الفلسطينية الجديدة للصفوف (6-8) لمعايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) للمحتوى والخاصة بمجال الهندسة؟
2. ما مدى تضمين كتب الرياضيات الإسرائيلية للصفوف (6-8) لمعايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) للمحتوى والخاصة بمجال الهندسة؟
3. ما أوجه التشابه والاختلاف في موضوعات وحدة الهندسة في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف (6-8)؟

1: 4 أهداف الدراسة

تسعى الدراسة الحالية لتحقيق الأهداف التالية:

1. تحديد مدى تضمين كتب الرياضيات الفلسطينية الجديدة للصفوف (6-8) لمعايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) للمحتوى والخاصة بمجال الهندسة.
2. تحديد مدى تضمين كتب الرياضيات الإسرائيلية للصفوف (6-8) لمعايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) للمحتوى والخاصة بمجال الهندسة.
3. مقارنة المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف الدراسية (6-8) مع نظيره في كتب الرياضيات الإسرائيلية في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000).

1: 5 أهمية الدراسة:

لدراسة أهمية كبيرة لارتباطها بموضوع يهدف إلى تحسين وتطوير تعلم وتعليم الرياضيات، من خلال إلقاء الضوء على كتب الرياضيات المدرسية للكشف عن مدى تضمينها لمعايير المحتوى الهندسي (NCTM)، وأهمية أخرى كونها تستخدم أداة جديدة طوّرتها الباحثة والمشرف على الرسالة لتحليل المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات للصفوف (6-8) بالاستناد لمعايير (NCTM 2000)، بالإضافة لاعتمادها على إجراءات تحليل تختلف عما قامت به الدراسات السابقة، من أجل الوصول لنتائج أكثر دقة، بالتالي يمكن للدراسات اللاحقة الاستعانة بأداة الدراسة الحالية وربما تطويرها

وتطبيق إجراءاتها في تحليل عينة مشابهة، أو الاستفادة منها في بناء أداة مشابهة ثلاث تحليل عينة أخرى. ونظراً لصدور كتب الرياضيات الفلسطينية الجديدة في العام الدراسي 2017/2018م فإن هذه الدراسة من الدراسات الرائدة التي اهتمت بتحليل المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية الجديدة للصفوف (6-8) ومقارنته بنظيره الإسرائيلي، مما يساعد مصممي مناهج الرياضيات ومطوريها في وزارة التربية والتعليم في إجراء عمليات التطوير، وتحسين جودة الكتب الفلسطينية في ضوء نتائج الدراسة الحالية، كما وتعتبر هذه الدراسة حافزاً لإجراء دراسات أخرى تتناول مقارنة كتب الرياضيات الفلسطينية بكتب دول أخرى تتميز في مجال تعليم الرياضيات. وأخيراً فإن هذه الدراسة ذات أهمية وفائدة لمشرفي ومعلمي الرياضيات في المرحلة الدراسية (6-8)، وللباحثة أيضاً كونها معلمة رياضيات لهذه الصفوف، حيث تزودهم بتغذية راجعة حول الكتب التي يُدرّسونها وأبرز جوانب القصور فيها لمحاولة تلافيها أثناء عملهم.

1: 6 حدود الدراسة

– اقتصرت هذه الدراسة على تحليل المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات المدرسية للصفوف من السادس حتى الثامن بكافة أجزاءها، الصادرة عن وزارة التربية والتعليم الفلسطينية ووزارة المعارف الإسرائيلية، والمُطبّقة في العام الدراسي (2019/2020).

– لم تتناول عملية التحليل دليل المعلم أو أي وثائق أخرى ذات صلة بالموضوع.

– اقتصرت الدراسة على أحد معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM 2000) للمحتوى والمرتبطة بمجال الهندسة، وبذلك فإنّ التحليل لم يتناول معايير المحتوى الأخرى (الأعداد والعمليات، والجبر، والقياس، وتحليل البيانات والاحتمالات)، ولم يتطرق لمعايير العمليات.

– اعتمدت الباحثة على أداة دراسة قامت بتطويرها في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM 2000) المرتبطة بمجال الهندسة، بالتالي فإنّ نتائج هذه الدراسة محكومة بالأداة المُطوّرة وخصائصها السيكومترية، بالإضافة إلى إجراءات التحليل التي اتبعتها الباحثة.

1: 7 مُصطلحات الدراسة

– الكتاب المدرسي (اصطلاحاً): هو وثيقة رسمية مكتوبة، ومنظمة بشكل خاصّ لمادة دراسية، ومُصممة للاستخدام الصفّي، بكل ما تتضمنه من موضوعات ونصوص مناسبة ومفاهيم ورسوم وأشكال وتمارين، وكل ما يُعين الطالب على التعلّم ويُعين المعلم في عملية التعليم (دعمس، 2007).

وتُعرّفه الباحثة إجرائياً: هو مجموعة كتب الرياضيات الفلسطينية التي أقرتها وزارة التربية والتعليم في دولة فلسطين بداية العام الدراسي 2017 / 2018، والتي تم تعديلها وتطبيقها في العام الدراسي 2018 / 2019، على طلبة الصفوف الدراسية السادس والسابع والثامن، بواقع كتابين (جزأين) لكل صف، بالإضافة إلى كتب الرياضيات الإسرائيلية التي صادقت عليها وزارة المعارف الإسرائيلية عام

2014، وتشمل كتاب الهندسة للصف السادس، وثلاثة أجزاء من الكتب للصف السابع، وجزئين للصف الثامن، وهي المصدر الأساسي للمحتوى الرياضي الذي يدرسه الطلبة.

– تحليل المحتوى (اصطلاحاً): هو أحد الأساليب المستخدمة في تقويم المناهج من أجل تحسينها وتطويرها، من خلال معرفة مدى شيوع مفهوم أو ظاهرة أو فكرة أو أكثر، واستخدام النتائج كمؤشرات لتحديد اتجاه التطوير فيما بعد (اللقاني والجمال، 2003).

وتُعرّفه الباحثة إجرائياً: أسلوب يُستخدم لتقديم وصف كمي وموضوعي للمحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية، وبيان مدى توافقها مع معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM 2000).

– المعايير (اصطلاحاً): "آراء محصلة الكثير من الأبعاد السيكولوجية والاجتماعية والعلمية والتربوية، يمكن من خلال تطبيقها، تعرّف الصورة الحقيقية للموضوع المراد تقويمه أو الوصول إلى أحكام عن الشيء الذي تقوم به" (اللقاني والجمال، 2003، ص279).

وتُعرّفها الباحثة إجرائياً: هي مجموعة من المواصفات أو المحكات أو الخطوط العامة المتفق عليها من قبل خبراء ومختصين؛ نحكم من خلالها على جودة المحتوى التعليمي في كتب الرياضيات المدرسية.

– المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM): منظمة دولية أسست في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1920، تدعم تعلّم الرياضيات وتدريبها للأطفال من مرحلة ما قبل الروضة حتى الصف الثاني عشر، من خلال إصدار وثائق مختلفة تهدف إلى توجيه تعلّم وتعليم الرياضيات (Rababah & Miqdadi, 2016)، لضمان تعلّمها لجميع الطلبة بأعلى مستويات الجودة.

– معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (اصطلاحاً): مجموعة من المبادئ والتوصيات المتمثلة بالمسارات الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات؛ بهدف تطوير تعلّم وتعليم الرياضيات المدرسية من مرحلة ما قبل الروضة حتى الصف الثاني عشر، بما يكفل ضمان تحقيق أهداف تدريسها، والتوقعات المستقبلية المرجوة منها، وتحقيق الفائدة المرجوة للطلبة، وتعميق فهمهم بشكل أفضل (NCTM, 2000).

وتُعرّفها الباحثة إجرائياً: هي مجموعة من الشروط والمواصفات الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات عام 2000، وتتمثل في المعايير الرئيسية ومؤشراتها الفرعية المرتبطة بالمحتوى وتحديداً في مجال الهندسة للمرحلة الدراسية (6-8)، وقد تم في ضوئها تحليل المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية لهذه الصفوف.

– مناهج الرياضيات: المقصود بمناهج الرياضيات الواردة في عنوان الدراسة هو كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية والإسرائيلية فقط؛ والمُشار إليها في مجتمع الدراسة، وليس الخطوط العريضة لتلك المناهج.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

2: 1 الإطار النظري

2: 1: 1 المجلس القومي لمعلمي الرياضيات

2: 1: 2 مبادئ المجلس القومي لمعلمي الرياضيات

2: 1: 3 معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (معايير المحتوى ومعايير العمليات)

2: 1: 4 معايير المحتوى الهندسي

2: 1: 5 نظرية فان هيل في التفكير الهندسي

2: 2 الدراسات السابقة

2: 2: 1 المحور الأول: دراسات تناولت تحليل محتوى كتب الرياضيات المدرسية في ضوء مجال أو أكثر من مجالات معايير (NCTM) للعمليات.

2: 2: 2 المحور الثاني: دراسات تناولت تحليل محتوى كتب الرياضيات المدرسية في ضوء مجال أو أكثر من مجالات معايير (NCTM) للمحتوى.

2: 2: 3 المحور الثالث: دراسات تناولت تحليل المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات في ضوء معايير (NCTM) للمحتوى الهندسي.

2: 2: 4 تعقيب على الدراسات السابقة.

2: 1 الإطار النظري

تهدف الدراسة الحالية إلى " مقارنة بين المحتوى الهندسي للمناهج الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف 6-8 ومدى تحقيق كل منهما لمعايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM 2000)", لذلك يتناول الجزء الأول من الإطار النظري تعريفاً عاماً بالمجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM)، متبوعاً بالمبادئ الستة لتعليم وتعلم الرياضيات الصادرة عن المجلس القومي، يليها معايير المحتوى ثم معايير العمليات الصادرة عام 2000، ولأن هذه الدراسة تتناول المحتوى الهندسي فقط؛ فإن الجزء ما قبل الأخير من الإطار النظري يتحدث عن معايير المحتوى الهندسي بدرجة من التفصيل، أما الجزء الأخير من الإطار النظري فيتطرق لنظرية فان هيل في التفكير الهندسي لاستخدامها في الفصل الخامس المرتبط بمناقشة نتائج الدراسة.

2: 1: 1 المجلس القومي لمعلمي الرياضيات

National Council of Teachers of Mathematics Standards

تأسس المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1920، ويضم أكثر من 100000 عضو من معلمي الرياضيات من الروضة حتى الصف الثاني عشر وأعضاء هيئة التدريس في الجامعات بتخصص رياضيات وتعليم الرياضيات وتعليم المعلمين، وصانعي السياسات على مستوى الولايات والمقاطعات، والإداريين والباحثين والتربويين وعلماء الرياضيات والآباء (Mundy, 2000).

ويُعتبر من أوائل وأهم المؤسسات التعليمية على المستوى العالمي التي اهتمت بتعلّم وتعليم الرياضيات المدرسية من خلال تحسين وتقويم تدريس الرياضيات وتطوير مناهج الرياضيات المدرسية من مرحلة رياض الأطفال حتى الصف الثاني عشر، وتعتبر جهوده من أعظم مظاهر الاهتمام بالرياضيات والسعي لإصلاحها، (أبو الروس، 2018)، فمنذ تأسيسه أصدر عدداً من الوثائق والتقارير المرتبطة بالرياضيات المدرسية لجميع المراحل التعليمية، بمشاركة جهود مشتركة لطاقمه المتكامل، كان أولها وثيقة بعنوان معايير المنهاج والتقويم للرياضيات المدرسية "Curriculum and Evaluation Standards For School Mathematics" عام 1989 بهدف تحسين جودة تعلّم وتعليم الرياضيات، وقد عكست هذه الوثيقة تصورات وتوجهات ورؤى المدرسين والمشرفين وأيضاً الباحثين والتربويين المهتمين بالرياضيات المدرسية، وفي عام 1991 أصدر وثيقة أخرى بعنوان المعايير المهنية لتعليم الرياضيات " Professional Standards For Teaching of Mathematics"، وتشمل مجموعة من الاستراتيجيات في عرض الأنشطة الرياضية بما ينسجم مع رؤية معايير المنهاج والتقويم، والتي يستطيع المعلمون اعتمادها (أبو العجين، 2011، الشريف، 2013).

وقد توالى جهود المجلس القومي لمعلمي الرياضيات ليصدر معايير التقويم للرياضيات المدرسية "Assessment Standards For School Mathematics" عام 1995، والتي تُمثل فلسفة التقييم التي يتعيّن على التربويين في الرياضيات الأخذ بها لدعم وتعزيز القدرات الرياضية لجميع الطلبة (أبو العجين، 2011، الشريف، 2013)، وقد تم استخدام هذه الوثائق على نطاق واسع بطرق مختلفة، ولم تتوقف جهوده عند هذا الحد؛ بل تُوجت عام 2000 بإصدار وثيقة مبادئ

ومعايير الرياضيات المدرسية "Principles and Standards for School Mathematics"، من أجل تحسين الأهداف الأصلية لمعايير (NCTM) للعام 1989 وتصنيفها وتنظيمها لزيادة فعاليتها وتأثيرها (عبيد، 2010، الشريف، 2013، التيمي، 2017)، وتعتبر هذه الوثيقة حجر الأساس لإحداث أي تقدم أو تطوير لمناهج الرياضيات من أجل تحقيق أهداف تعليم الرياضيات، وذلك لما تتميز به من دقة وواقعية. (العاصي، 2018).

2: 1: 2 المبادئ التي تقوم عليها الرياضيات المدرسية:

Principles for School Mathematics

ذكرت وثيقة المبادئ والمعايير للرياضيات المدرسية الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات عام 2000 ستة مبادئ ينبغي توفّرها في تعليم وتعلّم الرياضيات المدرسية، وتُمثّل الأساس الذي يمكن أن يقوم عليه التحسّن الكبير في تعلّم الرياضيات. وتشمل المبادئ التالية (NCTM, 2000):

أولاً: مبدأ المساواة The Equity Principle: يمكن لجميع الطلبة التميّز في تعلّم الرياضيات عندما تُتاح لهم فرص متساوية وتوقعات عالية ودعم قوي؛ بغض النظر عن صفاتهم الشخصية وخلفياتهم الثقافية وتحدياتهم الصحية التي تواجههم، بالإضافة إلى استيعاب الفروق الفردية بينهم.

ثانياً: مبدأ المنهاج – The Curriculum Principle: يتميز المنهاج الفعّال بالتماسك والترابط المنطقي، فهو يتعدى كونه مجموعة من الأنشطة، بل تُبنى فيه الأفكار الرياضية وترتبط ببعضها البعض بحيث تُعمّق فهم الطلبة ومعرفتهم وتزيد من قدرتهم على تطبيق الرياضيات وحل المشكلات

في حياتهم العملية، ويتميز المنهاج الفعّال أيضاً بالتسلسل والتتابع عبر الصفوف والمراحل الدراسية المتتالية، وتركيزه على الرياضيات المهمة.

ثالثاً: مبدأ التعليم – The Teaching Principle: يتطلب تعليم الرياضيات الفعّال فهم ما يعرفه الطلبة، وما هم بحاجة إلى تعلّمه، من أجل تحديدهم وتقديم الدعم اللازم لهم للوصول لتعلّم أفضل، وهذا يتطلب من المعلمين معرفة وفهم الرياضيات التي يُعلّمونها بعمق، وأن يكونوا قادرين على استخدام تلك المعرفة بقدر من المرونة في مهامهم التعليمية.

رابعاً: مبدأ التعلّم – The Learning Principle: يؤكد هذا المبدأ على أهمية أن يتعلم الطلبة الرياضيات مع الفهم، وأن يكونوا نشطاء في بناء معرفتهم الجديدة من خبرتهم ومعرفتهم السابقة.

خامساً: مبدأ التقييم – The Assessment Principle: يجب أن يدعم التقييم تعلّم الرياضيات المهمة، وأن يُقدم تغذية راجعة لكل من المعلمين والطلبة، لمعرفة مدى تحقق الأهداف التعليمية وفعاليتها، كما يعتبر التقييم مرشداً للمعلم وأداة مهمة لاتخاذ القرارات المتعلقة بالتدريس.

سادساً: مبدأ التقنية – The Technology Principle: للتكنولوجيا دور أساسي في تعليم وتعلّم الرياضيات، فهي تؤثر على الرياضيات التي يتم تعليمها، وتُعزز تعلّم الطلبة.

ولما لهذه المبادئ من آثار في تحسّن تعلّم الطلبة وزيادة فعالية العملية التعليمية التعلّمية؛ لذلك ينبغي على المسؤولين والتربويين مراعاتها عند اتخاذ قرارات تتعلق بالرياضيات المدرسية، وهناك تقاطع بين هذه المبادئ ومعايير المناهج الفلسطينية الواردة في وثيقة الإطار المرجعي لتطوير

المناهج (2016)، ويتمثل هذا التقاطع في العدالة والمساواة والتقييم واستخدام التكنولوجيا والاتصال في عملية التعلّم.

2: 1: 3 معايير الرياضيات المدرسية Standards For Pre-K-12 Mathematics

تصف معايير الرياضيات المدرسية الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) المعارف والمهارات التي ينبغي على الطلبة تعلّمها واكتسابها من مرحلة رياض الأطفال حتى الصف الثاني عشر، وتوضّح كيف ينمو كل معيار من المعايير بطريقة متماسكة على مدار سنوات الدراسة، وقد أوضح المجلس أنّ معايير الرياضيات المدرسية تنقسم إلى معايير المحتوى ومعايير العمليات، وتشمل عشرة معايير؛ خمسة منها خاصّة بالمحتوى والخمسة الأخرى خاصّة بالعمليات، وكل معيار منها يضم من اثنين إلى أربعة أهداف مُحددة ومُشتركة في جميع المراحل الدراسية. وقد تم تصنيف هذه المراحل في وثيقة (NCTM) كالتالي: من الروضة حتى الصف الثاني (K-2)، من الصف الثالث حتى الصف الخامس (3-5)، من الصف السادس حتى الصف الثامن (6-8)، من الصف التاسع حتى الصف الثاني عشر (9-12).

هناك ارتباط وثيق بين معايير المحتوى الرياضي ومعايير العمليات، فلم يتم تقسيم الرياضيات إلى جزأين منفصلين؛ وإنّما هناك تداخل وتكامل بينهما (صبيح، 2004؛ عباس والعبسي، 2007)، فمثلاً يرتبط مجال الجبر ارتباطاً وثيقاً بمعايير العمليات، كما يرتبط معيار حل المسألة بمجالات المحتوى جميعها.

الجزء الأول: معايير المحتوى – Content Standards

تصف معايير المحتوى مجالات المحتوى الرياضي الخمسة، والمُتمثلة في: الأعداد والعمليات، والجبر، والهندسة، والقياس، وتحليل البيانات والاحتمالات، وتُبرز ما على الطلبة تعلّمه في كل مستوى دراسي، (NCTM, 2000)، ولكل مجال مجموعة معايير، ولكل معيار مجموعة توقعات (Expectations) تختلف باختلاف المرحلة الدراسية من الروضة حتى الصف الثاني عشر.

يجب على البرامج التعليمية من مرحلة الروضة حتى الصف الثاني عشر أن تجعل الطلبة قادرين على تحقيق الأهداف التالية ضمن مجالات المحتوى الخمسة (NCTM, 2000):

أولاً: مجال الأعداد والعمليات (Numbers and Operations):

- فهم الأعداد وطرق تمثيلها والعلاقات بينها، والأنظمة العددية.
- فهم معاني العمليات وكيفية ارتباطها ببعض.
- المهارة في إجراء الحسابات بطلاقة وتقديم تقديرات منطقية.

ثانياً: مجال الجبر (Algebra):

- فهم الأنماط والعلاقات والاقترانات.
- تمثيل وتحليل أوضاع ومواقف رياضية باستخدام رموز جبرية.
- استخدام نماذج رياضية لتمثيل وفهم العلاقات الكمية.
- تحليل التغير في سياقات مختلفة.

ثالثاً: مجال الهندسة (Geometry):

- تحليل صفات وخصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، وتطوير الحجج الرياضية حول العلاقات الرياضية.
- تحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام الهندسة الإحداثية وأنظمة التمثيل الأخرى.
- تطبيق التحويلات الهندسية واستخدام التماثل لتحليل المواقع الرياضية.
- استخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني والنمذجة الهندسية لحل المشكلات.

رابعاً: مجال القياس (Measurement):

- فهم خصائص الأجسام القابلة للقياس، وفهم وحدات وأنظمة وعمليات القياس المختلفة.
- تطبيق تقنيات وأساليب مناسبة، وأدوات وصيغ لتحديد القياسات.

خامساً: مجال تحليل البيانات (Data Analysis and Probability):

- صياغة الأسئلة التي يمكن معالجتها وجمع البيانات وتنظيمها وعرض بيانات ذات الصلة للإجابة على هذه الأسئلة.
- تحديد طرق وأساليب إحصائية مناسبة واستخدامها لتحليل البيانات.
- تقديم استنتاجات وتوقعات تعتمد على البيانات وتطويرها.
- فهم وتطبيق مفاهيم أساسية في الاحتمالات الرياضية.

الجزء الثاني: معايير العمليات – Process Standards:

تصف معايير العمليات الطرق المختلفة التي يستخدمها الطلبة لاكتساب المعرفة وفهمها وتوظيفها (NCTM, 2000)، دون أن ترتبط بمرحلة دراسية معينة فهي مشتركة لجميع صفوف التعلّم (K-12)، وتتمثل هذه المعايير في: حل المشكلات، والاستدلال والبرهان، والاتصال، والترابط، والتمثيل. يجب على البرامج التعليمية من مرحلة الروضة حتى الصف الثاني عشر أن تجعل الطلبة قادرين على تحقيق الأهداف التالية ضمن معايير العمليات الخمسة (NCTM, 2000):

أولاً: حل المشكلات (Problem Solving):

- بناء معرفة رياضية جديدة من خلال حل المشكلات.
- حل المشكلات التي تظهر في الرياضيات وفي السياقات الأخرى.
- تطبيق وتكييف العديد من الاستراتيجيات المناسبة لحل المشكلات.
- ضبط وتوضيح إجراءات حل المشكلات الرياضية والتأمل بها.

ثانياً: الاستدلال والبرهان (Reasoning and Proof):

- التعرف على الاستدلال والبرهان كجوانب أساسية في الرياضيات.
- بناء التخمينات الرياضية والتحقق منها.
- تطوير حجج وبراهين جديدة وتقويمها.
- تحديد أنماط مختلفة من التفكير المنطقي وطرق البرهان واستخدامها.

ثالثاً: الاتصال (Communication):

- تنظيم التفكير الرياضي وتعزيزه من خلال التواصل.
- نقل التفكير الرياضي واضحاً ومتربطاً إلى أقرانهم ومعلميهم والآخرين.
- تحليل وتقويم استراتيجيات الآخرين وتفكيرهم الرياضي.
- استخدام اللغة الرياضية للتعبير عن الأفكار الرياضية بدقة.

رابعاً: الترابط (Connections):

- التعرف على الروابط والعلاقات بين الأفكار الرياضية واستخدامها.
- فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية وتماسكها لتصبح كلاً متكاملًا.
- التعرف على تطبيقات الرياضيات في سياقات غير رياضية.

خامساً: التمثيل (Representations):

- بناء واستخدام التمثيلات لتنظيم وتسجيل وإيصال الأفكار الرياضية.
- اختيار وتطبيق التمثيلات الرياضية والترجمة فيما بينها لحل المشكلات الرياضية.
- استخدام التمثيلات لنمذجة وتفسير الظواهر الطبيعية والاجتماعية والمادية.

2: 1: 4 معايير المحتوى الهندسي

تُمثّل الهندسة موضوعاً رئيسياً في الرياضيات؛ يرتبط بوصف البيئة وفهمها، وتساعد على تنمية مهارات التفكير المنطقي والتعليل الاستنتاجي والقدرة على حل المشكلات (عمر وكنعان، 2018)، وهي أحد أهم وأغنى مجالات الرياضيات للتجريب والبحث الرياضي والاكتشاف؛ مما ساهم في تعزيز دورها الكبير في مناهج الرياضيات (Hvidsten, 2012)، وتؤكد معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) على وجود أساس قوي في الهندسة يمكن لجميع الطلبة تعلّمه (NCTM, 2000)، وقد ورد مجال الهندسة في الوثيقة الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات عام 1989، وأيضاً في الوثيقة الصادرة عن المجلس القومي عام 2000، إلا أنّ معايير مجال الهندسة في وثيقة عام 2000 أعم وأشمل من تلك الواردة في وثيقة عام 1989.

وفيما يلي وصف لما هو مُتوقع من الطلبة ضمن معايير الهندسة في المرحلة (6-8) حسب ما ورد في وثيقة (NCTM, 2000):

أولاً: تحليل صفات وخصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، وتطوير الحجج الرياضية حول العلاقات الرياضية، وتشمل:

- وصف وتصنيف وفهم العلاقات بين الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد بدقة، وفقاً لخصائصها المميزة.

- فهم العلاقات بين الزوايا وأطوال الأضلاع ومحيطات ومساحات وحجوم الأشكال والأجسام المتشابهة.

– بناء ونقد حجج استقرائية واستنتاجية مرتبطة بالأفكار والعلاقات الهندسية، مثل: التطابق والتشابه والعلاقة الفيثاغورية.

ثانياً: تحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام الهندسة الإحداثية وأنظمة التمثيل الأخرى، وتشمل:

– استخدام هندسة الإحداثيات لتمثيل وفحص خصائص الأشكال الهندسية.

– استخدام الهندسة الإحداثية لفحص أشكال هندسية خاصة، مثل: المضلعات المنتظمة، أو تلك التي لها أزواج من الأضلاع المتوازية أو المتعامدة.

ثالثاً: تطبيق التحويلات الهندسية واستخدام التماثل لتحليل المواقف الرياضية، وتشمل:

– وصف الحجم، المواقع واتجاهات الأشكال تحت تأثير التحويلات الهندسية غير الرسمية، مثل: الانعكاس والإدارة والانسحاب، والتكبير والتصغير.

– فحص التشابه والتطابق، والتماثل حول محور، والدوران حول نقطة لأجسام باستخدام التحويلات.

رابعاً: استخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني والنمذجة الهندسية لحل المشكلات، وتشمل:

– رسم الأشكال الهندسية بخصائص محددة، مثل: أطوال الأضلاع أو قياس الزوايا.

– استخدام التمثيلات ثنائية الأبعاد لتصوير التمثيلات ثلاثية الأبعاد وحل المشكلات المتعلقة بها، مثل تلك التي تتضمن مساحة وجه المجسم وحجمه.

– استخدام الأدوات المرئية، مثل الشبكات لتمثيل وحل المشكلات.

- استخدام النماذج الهندسية لتمثيل وتفسير العلاقات العددية والجبرية.

- التعرّف على الأفكار والعلاقات الهندسية وتطبيقها في مجالات خارج حصة الرياضيات، مثل:
الفن والعلوم والحياة اليومية.

2: 1: 5 نظرية فان هيل في التفكير الهندسي

تعدّ نظرية فان هيل إحدى النظريات المهمة في تنمية التفكير الهندسي لدى الطلبة، وتتنظر للتعلّم باعتباره عملية ليست متصلة؛ تحتوي على عدة قفزات، مما يشير إلى وجود مستويات تفكير منفصلة ومختلفة، وهذه المستويات حسب تصنيف فان وهيل كالاتي (Hiele, 1999):

— المستوى (0) البصري (recognition) التعرّف على الشكل (visualization): وفيه يحكم الطالب على الشكل الهندسي من مظهره العام، ولا يعرف شيئاً عن خصائصه، كما لا يمكنه الربط بين خصائص الأشكال أو إدراك العلاقات بينها.

— المستوى (1) التحليلي (analysis) أو الوصفي (descriptive): وفيه يُحلّل الطالب الشكل الهندسي بدلالة مكوناته ويتعرف على العلاقات بين هذه المكونات، ويعتمد على صفات مميزة لكل فئة من الأشكال بشكل تجريبي، ويستخدم الخصائص في حل المسائل.

— المستوى (2) الترتيبي (ordering) أو العلائقي (relationship): وفيه يُرتّب الطالب الأشكال والعلاقات بشكل منطقي، ويستخدم استنتاجات بسيطة، كما يمكنه تصنيف الأشكال بشكل هرمي من خلال تحليل خصائصها، إلا أنه لا يفهم البرهان.

— المستوى (3) الاستنتاج الشكلي (formal deduction): وفيه يفهم الطالب أهمية الاستنتاج،

ويبنى نظريات في نظام مسلمات، وبإمكانه إعطاء إثبات شكلي.

— المستوى (4) التجريدي (rigor) أو فوق الرياضي (amathematical): وفيه يفهم الطالب

ضرورة التجريد وبإمكانه الوصول إلى استنتاج مجرد، ويمكنه فهم الهندسة اللاإقليدية.

2: الدراسات السابقة

حظيت معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) منذ صدورها عام 2000 باهتمام الباحثين وعلماء الرياضيات على المستويين العربي والعالمي، وشكّلت إطاراً مرجعياً للعديد من الدراسات والبحوث التربوية التي هدفت إلى تقويم مناهج الرياضيات وتطويرها في المراحل الدراسية المختلفة، وقد أكّدت غالبية هذه الدراسات العربية والأجنبية على ضرورة الاستمرار في مراجعة وتطوير كتب الرياضيات في ضوء معايير المجلس القومي (NCTM) ومعايير أخرى؛ لما للرياضيات من أهمية لاغنى عنها في مجالات الحياة المختلفة، وبعد مراجعة الباحثة للأدب التربوي المرتبط بتحليل كتب الرياضيات في ضوء معايير المجلس القومي (NCTM)؛ تعرض مجموعة من الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة؛ وهو "مقارنة بين المحتوى الهندسي للمناهج الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف (6-8) ومدى تحقيق كل منهما لمعايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM)"، صنفتها في ثلاثة محاور، كالآتي:

- المحور الأول: دراسات تناولت تحليل محتوى كتب الرياضيات المدرسية في ضوء مجال أو أكثر من مجالات معايير (NCTM) للعمليات.
- المحور الثاني: دراسات تناولت تحليل محتوى كتب الرياضيات المدرسية في ضوء مجال أو أكثر من مجالات معايير (NCTM) للمحتوى.
- المحور الثالث: دراسات تناولت تحليل المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات في ضوء معايير (NCTM) للمحتوى الهندسي.

2: 1 المحور الأول: دراسات تناولت تحليل محتوى كتب الرياضيات المدرسية في

ضوء مجال أو أكثر من مجالات معايير (NCTM) للعمليات

تتشابك العمليات الرياضية بطريقة لا يمكن فصل أحدها عن الآخر، فعندما يواجه التلميذ مشكلة رياضية ويريد حلها فإنه يضعها بصورة مترابطة مع الرياضيات نفسها أو مع أحد فروعها، ويُمثل الموقف بأكثر من تمثيل، ليفكر به رياضياً ويتواصل بلغة الرياضيات، بالتالي فهو يحاول فهم الرياضيات في ضوء كل مجال من مجالات العمليات الرياضية دون فصل أحد مجالاتها عن الآخر، لذلك ينبغي على مصممي كتب الرياضيات مراعاة معايير (NCTM) للعمليات بشكل متوازن في المحتوى الرياضي، وبما أن كتاب الرياضيات وبالتحديد المراعي لمعايير (NCTM) يُمثل أحد مصادر تنمية خبرات الطلبة وتطوير مهاراتهم، فقد حاولت دراسة أمريكية معرفة مدى نجاح الطلبة الذين يدرسون مناهج تُلبي معايير (NCTM) في إختبارات الرياضيات الموحدة، ومعرفة ما يميزهم من مهارات عن الطلبة الذين يدرسون المناهج التقليدية، من خلال استخدام المنهج التجريبي في البحث، واعتماد اختبار مُوحّد يضم مشكلات عملية واقعية تتطلب التفكير المنطقي وإجراء الحسابات والتقدير، وقد أظهرت نتائجها تميّز الطلبة الذين يدرسون مناهج تراعي معايير (NCTM) وامتلاكهم لصفات مثل التواصل والمرونة والانخراط بدرجة أكبر من الذين يدرسون المناهج التقليدية (Latterell, 2003).

لذلك أظهرت الدراسات اهتماماً كبيراً بمعايير العمليات وهدفت للكشف عن مدى توافرها في محتوى كتب الرياضيات ومعرفة مدى امتلاك الطلبة لها، ومنها دراسة بحثت في قدرة الطلبة على التواصل الرياضي أثناء حل المشكلات الجبرية، واتباع الأسلوب الوصفي التحليلي واستخدام مجموعة

إختبارات كتابية تتطلب حل مشكلات جبرية، تم تقديمها لعينة مكوّنة من طلبة ثلاثة مدارس ثانوية مختلفة، وبعد تحليل النتائج في ضوء مؤشرات (NCTM)، تبين أنّ قدرات الطلاب لا تتطابق مع بعض المؤشرات، مثل: تنظيم التفكير الرياضي وحل المشكلات الجبرية (Paridjo & Waluya, 2017).

ومن الدراسات المرتبطة بكتب الرياضيات الفلسطينية في المرحلة الأساسية دراسة العاصي (2018) ودراسة عودة والشقرة (2007)، وقد تشابهت هاتان الدراستان في المنهجية المُتبّعة وأدوات الدراسة المُستخدمة وبشكل جزئي في العينة؛ حيث اتّبعت الباحثان المنهج الوصفي التحليلي باستخدام أداة تحليل المحتوى والمشتقة من معايير (NCTM) للمحتوى والعمليات، إلا أنّ الأولى أُجريت على مناهج الرياضيات الجديدة للصفوف (3-5) بينما الثانية على المناهج القديمة للصفوف (3-4)، وفيما يتعلق بالنتائج فقد كان هناك أيضاً تشابه من حيث توفّر معايير العمليات في محتوى كتب العينة بنسب متفاوتة وامتدنية في معظمها، بينما كان هناك اختلاف في ترتيب المعايير من حيث توافرها، فبالنسبة للمناهج القديمة كان أعلاها تمثيلاً معيار التواصل الذي جاء بنسبة 35.3%، وأقلها معيار الترابط الذي جاء بنسبة 4%، أمّا في المناهج الجديدة فقد حصل معيار الترابط على أعلى نسبة بينما كان معيار الاستدلال والبرهان هو الأقل توافراً حيث لم يكن له أي وجود في محتوى الكتابين، أمّا معيار حل المشكلات فجاء في المرتبة الثانية يليه معيار التمثيل ثم معيار التواصل، وقد تشابهت هذه النتيجة بشكل جزئي مع نتيجة دراسة الرمانة وآخرون (2015) التي أُجريت على محتوى القياس في كتب الرياضيات الأردنية للصفوف (1-4)، حيث كان معيار العلاقات والروابط هو الأكثر تحققاً في المحتوى، إلا أنّها اختلفت مع نتيجة العاصي فيما يتعلق بمعيار الاتصال الذي

حصل على أقل درجة توافر، أمّا معايير حل المشكلات والتفكير المنطقي والبرهان والاتصال فقد جاءت بين هاتين الدرجتين.

ولم تختلف نتيجة تحليل كتب الرياضيات الفلسطينية للمرحلة الأساسية في ضوء معايير العمليات عن رأي معلمي ومشرفي الرياضيات في فلسطين لنفس المرحلة (3-5) كما ورد في دراسة درويش ومقاط (2011)، التي استخدمت استبانة اعتمدت بنودها على معايير (NCTM) ووُجّهت لمعلمي ومشرفي الرياضيات للصفوف المذكورة، وقد بيّنت استجاباتهم أنّ كتب الرياضيات للصفوف العينة تقتقر بصورة واضحة لتوافر عدد من معايير الجودة في ضوء معايير (NCTM)، ولم تصل معايير العمليات جميعها لمستوى الجودة المحدد والذي يُمثّل 80%، مما يدل على الدرجة المتدنية لتوافرها في كتب الرياضيات الفلسطينية.

إنّ تحقق معايير العمليات في كتب الرياضيات الخاصّة بمرحلة أو صفوف معينة لا يعني بالضرورة تحققها في مرحلة أو صفوف أخرى أعلى أو أدنى، فكما يظهر من نتائج الدراسات التي حللت كتب الرياضيات السعودية في المرحلة المتوسطة باستخدام أداة تحليل المحتوى في ضوء معايير العمليات، أنّ دراسة التميمي (2017) التي تمثّلت عينتها في كتاب الرياضيات للصف الثالث المتوسط؛ أظهرت توفر معيار الترابط في الكتاب بدرجة متوسطة، ومعايير العمليات الأخرى بدرجة عالية، بينما دراسة المحمدي (2008) التي تمثّلت عينتها في محتوى الهندسة في كتب الرياضيات للصفين الأول والثاني المتوسط؛ أظهرت نتيجة مُخالفة لما سبق حيث توفرت معايير العمليات في عينتها بدرجة متدنية. كما أنّ تحقق هذه المعايير قد يختلف من كتاب لآخر في نفس الصف، وهذا ما يظهر في دراسة جيتندرا وآخرون (Jitendra et. al, 2005) الأمريكية التي حللت محتوى الاعداد

والعمليات في كتب الرياضيات المدرسية للصف الثالث لمعرفة مدى التزامها بمعايير (NCTM) للعمليات، وقد كشفت نتائجها عن توفر المعايير بشكل جيد في كتابين من كتب العينة المستهدفة، بالإضافة إلى وجود اختلافات أكثر من وجود تشابه في هذه الكتب من حيث التزامها بالمعايير.

إنّ سعي الباحثين للكشف عن درجة توفر معايير العمليات في كتب الرياضيات المدرسية لم يقتصر على تحليل المحتوى باستخدام قوائم التحليل في ضوء معايير (NCTM) كأدوات للدراسة، وإنما تعدى ذلك للاهتمام برأي المعلمين المختصين باستخدام أدوات أخرى كالاستبانة، وهذا ما قام به المنصوري والدويلة (2014) في دراستهم للكشف عن رأي المعلمين في كتاب الرياضيات الكويتي للصف السادس ومدى تضمينه لمعايير (NCTM)، ولعلّ من أهم نتائجها توفر معايير التواصل والاستدلال والبرهان والترابط والتمثيل بدرجة متوسطة وبقية المعايير بدرجة ضعيفة.

ومن جهة أخرى فقد ظهرت مجموعة دراسات بحثت في مدى تحقق معيار أو جزء من معايير العمليات في محتوى كتب الرياضيات، ففي دراسة قام بها الزعبي والعبيدان (2014) بحثت في مدى توافر ثلاثة من معايير العمليات وهي: معيار حل المشكلات ومعيار التفكير المنطقي والبرهان ومعيار الاتصال في كتاب الرياضيات للصف الرابع السعودي، بالاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي وأداة تحليل المحتوى في ضوء معايير (NCTM)، وقد بينت نتائجها تضمين الكتاب لهذه المعايير بنسب متفاوتة، وكانت كالاتي: حل المشكلات من (9.4% - 28.2%)، والتفكير المنطقي والبرهان من (5.17% - 15.5%)، أما معيار الاتصال فكانت نسبته من (4.3% - 25.8%). وفيما يتعلق بمعيار حل المشكلات الرياضية فهناك دراسة الرشيدى (2010) التي كان نهجها مُشابهاً للدراسة سابقة الذكر، وهدفت لمعرفة مدى تحقق هذا المعيار وبعض معايير المحتوى في

محتوى الهندسة والقياس في كتب الرياضيات الكويتية للصفوف (6-9)، وأظهرت نتائجها تراوح تحقق هذه المعايير بين متوسط وضعيف، وقد أشار هامبورج (Hamburg, 2009) إلى نتيجة مشابهة فيما يتعلق بمدى تحقق معياري حل المشكلات والتمثيل الرياضي في كتب الرياضيات التطبيقية الأمريكية للصفوف (1-12)، تُظهر ضعف تضمين هذه الكتب لمعياري حل المشكلات والتمثيل الرياضي، وتمّ التوصل لهذه النتيجة باستخدام أداة تمّ تطويرها كنموذج للتحليل في ضوء معايير (NCTM).

وبالحديث عن دراسة أخرى تميّزت عن سابقتها باتباعها لمنهج المقارنة وتحليل المحتوى من أجل مقارنة كتب الرياضيات التركية والأمريكية للصف الثامن والمقررة في المدارس الحكومية وفقاً لمعايير (NCTM)، فقد بيّنت نتائجها انسجام تلك العينة مع المعايير بدرجة مقبولة، وتركيز كتب الرياضيات التركية على المعرفة الرياضية والتواصل وتفسير البراهين بشكل أكبر من الكتب الأمريكية، إلا أنّ الأخيرة انسجمت بشكل أكبر مع معايير (NCTM)، وركزت على الرسوم البيانية وتفسيرها، وقد أوصت الدراسة بالتركيز أكثر على المعايير وإجراء دراسات أخرى في ذات السياق (Akcakaya, 2014)، وانسجاماً مع تلك التوصيات فقد جاءت دراسة أخرى لتوصي بزيادة الاهتمام والتركيز بشكل أكبر على البرهان والتفكير المنطقي، والاهتمام بربط المحتوى الرياضي بسياق الحياة اليومية والثقافة المحلية لتوضيح المفاهيم الرياضية، وذلك في ضوء النتائج التي حصلت عليها بعد تحليلها ومقارنتها لمحتوى كتب الرياضيات للصف الأول المطبقة في اليابان وإيران والولايات المتحدة الأمريكية (وبالتحديد ولاية كاليفورنيا) وفقاً لمعايير (NCTM)، بالاعتماد على المنهج الكمي النوعي في جمع وتحليل البيانات (Reyhani & Izadi. 2018).

وانتقالاً إلى معايير أخرى من معايير العمليات فقد حظي معياري الترابط الرياضي والتمثيل الرياضي بعددٍ وافرٍ من الدراسات، وكما بيّنت دراسة المومني (2008) فقد ورد هذان المعياران في محتوى الأعداد والعمليات والهندسة في كتب الرياضيات المدرسية للصفوف الرابع والخامس والثامن والتاسع الأساسية الأردنية بدرجة متوسطة بشكل عام. وفي سياقٍ مشابه لسياق دراسة المومني من حيث الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي واستخدام أداة تحليل المحتوى المُشتقة من معايير (NCTM)؛ تُقدم دراسة صبيح (2004) أيضاً نتائج مشابهة فيما يتعلق بمعياري الترابط والتمثيل الرياضيين في محتوى كتب الرياضيات من الصف السادس حتى العاشر في الأردن، حيث تحققا بدرجة متوسطة، وأظهرت أيضاً تناول المحتوى لمعيار حل المسألة بدرجة قليلة. وقد كانت نسب توافر هذه المعايير الثلاثة في محتوى الإحصاء والاحتمالات الأردني للصفوف من السادس حتى الثاني الثانوي العلمي في دراسة الطيبي (2004) والتي أُجريت في نفس العام كالتالي: معيار الترابط الرياضي 63.94%، معيار التمثيل الرياضي 65.31%، معيار حل المسألة 60.5%، وجميعهم بدرجة متوسطة. ولا يختلف عن هذه النتيجة ما يتعلق بمحتوى الإحصاء والاحتمالات في كتب الرياضيات الأمريكية للمرحلة المتوسطة في احتوائه على معياري التمثيل الرياضي وحل المشكلات بدرجة متوسطة كما يظهر في دراسة سورتو (Sorto, 2011) المُشابهة لما سبق من حيث المنهجية المستخدمة والأداة، ويدعم هذه النتيجة نتائج دراسة باي (Bye, 2011) التي أُجريت في نفس العام للتعرف على تصوّرات معلمي الرياضيات حول تضمين معايير (NCTM) المرتبطة بحل المسألة في كتب الرياضيات الثانوية في الولايات المتحدة الأمريكية باستخدام أداة الاستبانة، وقد

أظهرت الدراسة توفر معيار حل المشكلات في كتب العينة المذكورة بدرجة متوسطة كما ورد في نتائج تحليل الاستبانات.

وبالتركيز على الدراسات الفلسطينية التي بحثت في مدى تضمين معياري التمثيل والترابط الرياضيين كلٌّ على حدة في محتوى الكتب الفلسطينية؛ نجد دراسة أبو العجين (2011) التي هدفت إلى تقييم محتوى مناهج الرياضيات الفلسطينية للصفوف السادس والسابع والثامن في ضوء هذه المعايير واتباع المنهج الوصفي التحليلي، وبيّنت أنّ معيار الترابط الرياضي تحقق في هذه الصفوف بنسبة 42,34%، بينما ظهر معيار التمثيل الرياضي بنسبة 48.55%، وقد تحقق المعيارين في محتوى كتاب الصف السادس بنسبة أعلى من الصفين السابع والثامن. ولم تكتف الدراسات الفلسطينية بتحليل محتوى الكتب الفلسطينية بل هدفت إلى مقارنتها بمناهج أخرى، فكما يظهر في دراسة الشريف (2013) التي قارنت بين محتوى كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف (7-9) في ضوء معايير (NCTM) وبالتحديد معياري التمثيل والترابط الرياضيين؛ وجود ضعف في محتوى الكتب الفلسطينية التي تمّ تحليلها، وتفقّ نظيرتها الإسرائيلية عليها في مجالات المقارنة. وهناك دراسة أخرى انتهجت هذا النهج أيضاً، لكنّها تميزت عن الدراسة السابقة في كونها قارنت كتب الرياضيات الأمريكية للصفوف المتوسطة قبل تحديثها (أي قبل عام 1989)، وما بعد تحديثها (أي بعد عام 1989) في ضوء معيار الترابط الرياضي، وقد أظهرت تحقق هذا المعيار بشكل أكبر في مسائل الكتب المطوّرة، والتي احتوت على روابط ذات أهمية كبيرة مرتبطة بمواقف الحياة (Siepka, 2000).

2: 2: 2 المحور الثاني: دراسات تناولت تحليل محتوى كتب الرياضيات المدرسية في

ضوء مجال أو أكثر من مجالات معايير (NCTM) للمحتوى

تغيرت النظرة التربوية للكتب المدرسية، وتحول الكتاب إلى مصدر رئيسي للمعرفة لكل من المعلم والطالب، وأصبح رضا المعلمين عن كتب الرياضيات المدرسية يرتبط بالمعايير التي بُني عليها محتوى هذه الكتب بالإضافة لكيفية عرض المحتوى (Blom, 2009)، لذلك اهتم الباحثون بمعايير (NCTM) للمحتوى وسعوا للكشف عن مدى تضمين كتب الرياضيات المدرسية لهذه المعايير. هناك بعض الدراسات التي حللت كتب الرياضيات في ضوء معايير (NCTM) للمحتوى والعمليات؛ وتم الحديث عنها مُسبقاً والتطرق لنتائجها المرتبطة بمعايير العمليات في المحور السابق، ولا بُد من الإشارة هنا إلى نتائجها فيما يتعلق بمعايير المحتوى.

أظهرت الدراسات وجود تباين في توفر معايير المحتوى في كتب الرياضيات السعودية للصفوف المختلفة، فقد تحققت معايير المحتوى الخمسة بدرجة اتساق عالية في محتوى كتاب الصف الثالث المتوسط كما أظهرت دراسة التميمي (2017) في نتائجها، في حين اختلفت هذه النتيجة فيما يتعلق بمعايير الهندسة في كتب الصفين الأول والثاني المتوسط؛ فكما ظهر في دراسة المحمدي (2008) توفر معايير الهندسة في المحتوى الهندسي المُمثل للعينة بدرجة متدنية. أمّا دراسة الزعبي والعبيدان (2014) فقد تناولت ثلاثة من مجالات المحتوى في كتاب الرياضيات السعودي للصف الرابع وحللتها وفقاً لمعايير (NCTM)، وأظهرت أنّ نسبة توافرها كانت كالتالي: تحقق معيار العدد والعمليات بنسبة تراوحت ما بين (2.03% - 14.57%)، ومعيار حل المشكلات فقد تراوحت

نسبته ما بين (4.3% - 25.8%)، أما نسبة معيار تحليل البيانات والاحتمالات فكانت ما بين (6.98% - 15.12%).

ولم تختلف مناهج الرياضيات الكويتية عن المناهج السعودية من حيث درجة تضمينها لمعايير (NCTM) للمحتوى، فقد أظهرت دراستان ظهرت في فترات متقاربة توفر معايير المحتوى بدرجة قليلة، وهي دراسة الرشيدى (2010) التي أظهرت تراوح تحقق معايير الهندسة والقياس في محتوى كتب الرياضيات الكويتية للصفوف (6-9) ما بين متوسط وضعيف. ويؤكد على هذه النتيجة رأي معلمي الرياضيات للصف السادس الأساسي في الكويت والذي كان مفاده تحقق معايير المحتوى في كتاب الرياضيات للصف السادس جاء بدرجة ضعيفة، وأن مجال الأعداد والعمليات جاء في المرتبة الأخيرة وبوزن نسبي مقداره 1.4% كما ورد في دراسة المنصوري والدويلة (2014)، وهذه النتائج قريبة من نتيجة دراسة قاسم والعبودي (2014) التي بينت أن معايير المحتوى والعمليات أيضاً ظهرت بنسب متفاوتة في محتوى الرياضيات العراقية للصفين الخامس والسادس، ولم تظهر بطريقة متوازنة وشاملة، وإنما بطريقة تقتصر للاتساق والترابط بين الصفين.

وبالنظر إلى رأي المعلمين في محتوى كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف (3-5) الأساسية، والذي حصل عليه درويش ومقاط (2011) عن طريق استبانة وُزعت على معلمي الرياضيات، فقد دلّ على افتقار محتوى العينة لمعايير الجودة وفقاً لمعايير (NCTM)، باستثناء معيار الأعداد والعمليات الذي بلغ مستوى من الجودة مرتفعاً نسبياً. وقد خالف هذا الرأي ما ورد في نتائج تحليل هذه العينة (كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف (3-5) الأساسية) باستخدام أداة تحليل المحتوى، والتي كشفت عن اتساق موضوعات الأعداد والهندسة والقياس مع معايير (NCTM)، وعدم اتساق

موضوعات الجبر والإحصاء مع هذه المعايير (عودة والشقرة، 2007)، وفيما يتعلق بكتب الرياضيات الفلسطينية الجديدة للصفوف (3-4) الأساسية؛ فقد أشار العاصي (2018) في دراسته إلى تحقق معايير المحتوى بنسب متفاوتة.

وتأكد على اهتمام الباحثين بكتب الرياضيات ومدى تضمينها لمعايير (NCTM) للمحتوى، فقد ورد العديد من الدراسات التي اختصت بمعايير المحتوى الخمسة أو بجزء منها، ومن هذه الدراسات دراسة الشهري وعلي (Alshehri & Ali, 2016) التي بحثت في مدى توافق محتوى كتب الرياضيات السعودية المطورة للصفوف (6-8) مع معايير (NCTM) للمحتوى، اعتماداً على المنهج الوصفي التحليلي وباستخدام بطاقة تحليل المحتوى مُشتقة من معايير (NCTM)، وأظهرت نتائج إيجابية أبرزها توافق محتوى عينة الدراسة مع المعايير بنسبة 96.3%، وأوصت الدراسة بزيادة الاهتمام بمجال الأعداد والعمليات لتحقيق نتائج أفضل، وقد أكدت على هذه التوصية دراسة أُجريت في العام السابق لدراسة الشهري وعلي واستخدمت ذات المنهجية، إلا أنها تميزت عن الدراسة السابقة في اعتمادها على عينة أصغر وهي محتوى موضوعات الأعداد والعمليات في كتاب الرياضيات السعودي للصف الأول الثانوي، وقد أشارت نتائجها إلى أنّ درجة تحقق معايير (NCTM) لمجال الأعداد والعمليات كانت متدنية جداً ولا تتعدى ما نسبته 13% (الشهري، 2015)، وقد اتفقت بشكل كبير مع هذه النتيجة دراسة جواد (2016) التي اعتمدت على المنهجية والأداة المستخدمة في الدراستين السابقتين، من أجل تحليل محتوى كتاب الرياضيات العراقي للصف الرابع الأساسي وفقاً لمعايير (NCTM) للمحتوى، وقد أظهرت أنّ بعض المعايير لم تتوفر على الإطلاق في محتوى الكتاب المستهدف، بالإضافة لافتقار كتب الرياضيات العراقية لمعايير (NCTM).

وما أن صدرت كتب الرياضيات الفلسطينية الجديدة عام 2016/2017 حتى بدأت الدراسات بتحليلها في المراحل المختلفة في ضوء معايير (NCTM)، وبالتركيز على المرحلة الثانوية تظهر دراسة كل من أبو الروس (2018) وكراجه (2019) المتشابهتان من حيث استخدام المنهج الوصفي التحليلي واعتماد بطاقة تحليل المحتوى المشتقة من معايير (NCTM) للمحتوى، وأيضاً من حيث تناول معايير المحتوى جميعها، إلا أن العينة في دراسة أبو الروس شملت كتب الرياضيات للصفين العاشر والحادي عشر الفرع العلمي، بينما دراسة كراجه اقتصرت على كتاب الرياضيات للصف العاشر، ويبدو من نتائجها أن معايير (NCTM) توفرت بنسب متفاوتة، وكان مجال الهندسة في المرتبة الأولى حيث حصل على ما نسبته 38.13%، يليه مجال الجبر ثم مجال الأعداد والعمليات ثم مجال القياس، وأخيراً مجال تحليل البيانات والاحتمالات الذي ظهر بدرجة غير مقبولة حيث كانت نسبته 5.62%، كما وأظهرت دراسة أبو الروس نتيجة قريبة لما ورد؛ فقد حقق كتاب الصف العاشر ما نسبته 45.92% من معايير (NCTM) بينما كتاب الصف الحادي عشر حقق ما نسبته 66.19% من هذه المعايير. وأوضح عسقول (2018) في دراسته أن كتب الرياضيات الفلسطينية الجديدة للصف التاسع تحتوي على معايير المحتوى بنسب متفاوتة أيضاً.

وقد انتهجت كرزون (2019) نهجاً مشابهاً للذي سارت عليه الدراسات السابقة من حيث المنهجية المستخدمة وأدوات الدراسة ومجالات المعايير المبحوثة، إلا أن عينتها اختلفت لتشمل كتب الرياضيات الفلسطينية الجديدة للصفوف (3-5)، وأفادت نتائجها أن محتوى الكتب المستهدفة تتوافق مع معايير (NCTM) للمحتوى بنسب متفاوتة تتراوح بين ضعيف ومتوسط لأغلبها. ويبدو أن هذه النتيجة تخالف ما يتعلق بكتب الرياضيات السعودية لنفس المرحلة (3-5)؛ فقد ورد في دراسة

حسانين والشهري (2013) أنّ محتوى هذه الكتب يتوافق مع معايير (NCTM) للمحتوى بنسبة 93.7%. وفي ذات السياق تؤكد دراسة ربابعة ومقدادي (Rababah & Miqdadi, 2016) التي ركزت على كتاب الرياضيات الأردني للصف الأول الأساسي لبيان مدى تضمنه لمعايير المحتوى، وأظهرت أنّ محتوى الكتاب يتضمن ما نسبته 68% من المعايير، وقد تضمن مجالات المحتوى بنسب متفاوتة، باستثناء مجال الإحصاء والاحتمالات الذي تمّ إغفاله، ولم يختلف حال الإحصاء والاحتمالات في الصف الأول عنه في الصفوف (4-6)، فقد أظهرت دراسة مُشابهة أجراها عبد (2015) أنّ معيار تحليل البيانات والاحتمالات تحقق في محتوى الكتب المستهدفة بدرجة ضعيفة، حيث توفر في كتب الصف الرابع بنسبة 23.6%، وفي الخامس بنسبة 40%، أمّا في السادس فكانت نسبته 42.2%.

تنوعت الدراسات التي هدفت إلى تحليل مناهج الرياضيات وتقويمها وفقاً لمعايير (NCTM) للمحتوى، ففي الوقت الذي تناولت فيه الدراسات معايير المحتوى في جميع مجالاتها؛ ظهرت مجموعة أخرى من الدراسات حللت مناهج الرياضيات في ضوء جزء من هذه المجالات، ففي مجال الجبر تظهر دراسة كولم وكيرتز (Kulm & Curtis, 2000) التي حللت 12 كتاباً من كتب الجبر في جميع مراحل التعليم العام في الولايات المتحدة الأمريكية وفقاً لمعيار الجبر ضمن معايير (NCTM)، وقد أظهرت نتائجها اتساق الكتب مع هذه المعايير بدرجة كبيرة، باستثناء ما يتعلق بدمج ما يتعلمه الطلبة في الجبر مع المواد الدراسية الأخرى، وتشجيع الطلبة على التفكير بأهمية ما يتعلمونه. وهذه النتيجة تختلف عمّا يتعلق بمحتوى الجبر في كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف (6-12) والتي أظهرت توفر معايير الجبر بنسبة تتراوح بين المتوسط في بعض الأحيان والمتدني

في معظم الأحيان، أي أنها توفرت بنسبة 40%، وقد كان هناك 18 مفهوم من المفاهيم الجبرية لم تُذكر نهائياً، وكذلك وبعض المعايير أيضاً لم تجد لها موضعاً يُذكر (عبد اللطيف، 2011).

وأخيراً من ضمن الدراسات المتعددة التي تناولت مجال الإحصاء والاحتمالات في كتب الرياضيات، نتطرق لدراسة فلسطينية هدفت للكشف عن مدى توافر معايير (NCTM) في موضوعات الإحصاء والاحتمالات للمرحلة الثانوية، باتباع المنهج الوصفي التحليلي وأداة تحليل المحتوى مُشتقة من هذه المعايير، وكان أبرز نتائجها تضمين محتوى العينة لمعايير (NCTM) بدرجة متوسطة ومقبولة، وأوصت بضرورة إثراء موضوعات الإحصاء والاحتمالات، ومعالجة الضعف فيها (دياب، 2015).

وقد انتهجت بعض الدراسات نهجاً مخالفاً للذي سارت عليه الدراسات السابقة، فأتت بذلك المنهج الوصفي وأسلوب المقارنة، ومن هذه الدراسات: دراسة (مقاط، 2016) ودراسة سليمان (2012) اللتان اشتركتا في نفس الهدف؛ والذي يتمثل في مقارنة بين محتوى كتاب الرياضيات الفلسطيني والإسرائيلي ومدى تضمين كل منهما لمعايير (NCTM)، إلا أنّ دراسة مقاط اختارت عينة تتمثل في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصف السابع لتحليلها في ضوء معايير (NCTM, 2000)، وقد اختلفت بذلك عن دراسة سليمان التي اختارت كتب عينها للصف الثامن لتحليلها في ضوء معايير (NCTM, 1989)، وأظهرت نتائج الأخيرة أنّ كتاب الرياضيات الفلسطيني يولي اهتماماً كبيراً في مجال الهندسة على حساب المجالات الأخرى، في حين يولي الكتاب الإسرائيلي اهتماماً لمجال الجبر على حساب المجالات الأخرى، أمّا دراسة سليمان فقد أظهرت نتائجها تفاوتاً في الأوزان النسبية للموضوعات الرياضية المطروحة في الكتاب الفلسطيني والإسرائيلي، وقد تراوحت النسب في الكتاب الفلسطيني بين 4.3% لمجال الأعداد و18.7% لمجال الهندسة.

وُنْهِي هَذَا الْمَحْوَر بِدِرَاسَةٍ أُجْرِيتْ عَلَى كَتَبِ الرِّيَاضِيَّاتِ الْمَطْوُورَةِ مِنَ الصَّفِّ الْأَوَّلِ حَتَّى السَّابِعِ فِي كُورِيَا الْجَنُوبِيَّةِ لِفَحْصِ التَّغْيِيرَاتِ الَّتِي أُجْرِيتْ عَلَيْهَا، إِلَّا أَنَّ نَتَائِجَهَا أَظْهَرَتْ الْحَاجَةَ لِتَحْسِينِ مَحْتَوَى تِلْكَ الْكُتُبِ، فَبِالرَّغْمِ مِنْ أَنَّ مَحْتَوَاهَا يَعْكُسُ مَعَايِيرَ (NCTM) إِلَّا أَنَّهَا مَا تَزَالُ بِحَاجَةٍ إِلَى مَزِيدٍ مِنَ الْعَمَلِ لِاخْتِيَارِ الْمَحْتَوَى الرِّيَاضِيِّ الْأَفْضَلِ (Soo et. al, 2008).

2: 2: 3 المحور الثالث: دراسات تناولت تحليل المحتوى الهندسي في كتب

الرياضيات في ضوء معايير (NCTM) للمحتوى الهندسي

لَا شَكَّ أَنَّ الْهَنْدَسَةَ تُمَثِّلُ أَحَدَ الْمَكُونَاتِ الْأَسَاسِيَّةِ لِعِلْمِ الرِّيَاضِيَّاتِ، وَقَدْ بَاتَتْ تَغْزُو مِيدَانَ الرِّيَاضِيَّاتِ بِأَكْمَلِهِ، حَيْثُ بَلَغَ هَذَا الْإِهْتِمَامُ ذِرْوَتَهُ عِنْدَمَا أَوْصَى الْمَجْلِسُ الْقَوْمِيُّ لِمُعَلِّمِي الرِّيَاضِيَّاتِ (NCTM) فِي مَوْثَمَرِهِ عَامَ 1989 بِضَرُورَةِ التَّرْكِيزِ عَلَى الْهَنْدَسَةِ فِي مَخْتَلَفِ الْمَسْتَوِيَّاتِ الدِّرَاسِيَّةِ، وَاعْتَبَرَهَا مِنْ أَبْرَزِ مَعَايِيرِ عَقْدِ التَّسْعِينَاتِ فِي الْقَرْنِ الْعَشْرِينَ، لِمَا لِلْمَعْرِفَةِ الْهَنْدَسِيَّةِ مِنْ ارْتِبَاطٍ وَثِيقٍ بِبِيئَةِ الْفَرْدِ وَحَيَاتِهِ الْيَوْمِيَّةِ، بِالإِضَافَةِ لِارْتِبَاطِهَا بِمَوْضُوعَاتِ رِيَاضِيَّةٍ وَعِلْمِيَّةٍ أُخْرَى (مُصْطَفَى، 1999) كَمَا وَرَدَ فِي كِتَابِ (2009)، وَمِنْذُ ذَلِكَ الْوَقْتِ تَوَالَتْ الْعَدِيدُ مِنَ الدِّرَاسَاتِ الَّتِي هَدَفَتْ لِلْكَشْفِ عَنْ مَسْتَوَى جُودَةِ مَحْتَوَى الْهَنْدَسَةِ فِي مَنَاحِجِ الرِّيَاضِيَّاتِ وَمَدَى تَضْمِينِهَا لِمَعَايِيرِ (NCTM) فِي مَخْتَلَفِ الدُّوَلِ الْعَرَبِيَّةِ وَالْأَجْنَبِيَّةِ، فِي الْوَلَايَاتِ الْمُتَّحِدَةِ الْأَمْرِيكِيَّةِ قَامَ نَسِينُ (Nissen, 2000) بِدِرَاسَةٍ حَلَّلَتْ كُتُبَ الْمَرْحَلَةِ الْإِبْتَدَائِيَّةِ وَالْمَتَوَسِّطَةِ وَالثَّانَوِيَّةِ فِي مَجَالِ الْهَنْدَسَةِ، بِاسْتِخْدَامِ أَدَاةِ تَحْلِيلِ الْمَحْتَوَى، وَكَانَ أَبْرَزَ نَتَائِجِهَا أَنَّ كُتُبَ الْمَرْحَلَةِ الثَّانَوِيَّةِ لَمْ تَحَقِّقْ مَعَايِيرَ الْهَنْدَسَةِ بِشَكْلِ جَيِّدٍ، بَيْنَمَا كُتُبَ الْمَرْحَلَتَيْنِ الْإِبْتَدَائِيَّةِ

والمتوسطة قد حققت هذه المعايير بشكل جيد، وتحديدًا في التحويلات الهندسية، بينما يبدو من دراسة مُشابهة أُجريت في نفس العام على كتب المرحلة الابتدائية في الولايات المتحدة الأمريكية أيضاً؛ عدم وجود تطابق بين الهندسة المُقدمة في الكتب المدرسية والهندسة التي اقترحتها معايير (NCTM, 1989)، وتحديدًا فيما يتعلق بكمية المصطلحات الهندسية الجديدة مقارنة مع كل المصطلحات الهندسية المستخدمة، حيث أنّ كميتها نزلت إلى النقصان من الصفوف (K-6)، وكان الصف الثاني هو الأدنى نسبة من حيث كمية هذه المصطلحات مقارنةً مع باقي الصفوف (Pickrign & Capps, 2000).

وبالحديث عن سنغافورة؛ إحدى الدول المتقدمة في الامتحانات الدولية للرياضيات، والحاصلة على نتائج عالمية متميزة في امتحان ((Trends In International Mathematics and (TIMSS) Science Study))، التي جعلت نظامها التعليمي يتفوق على الأمريكيين، ولعل أحد أسباب ذلك هو اهتمامها بمنهجها، فكما يتضح في نتائج دراسة (Adams & Tung, 2000) التي قارنت بين ثلاثة مناهج رياضيات في سنغافورة للمرحلة المتوسطة وفقاً لمعايير (NCTM, 2000)، وهي: منهاج سنغافورة الأصلي، ومنهاج مشروع الرياضيات المتصلة ((CMP) Connected Mathematics Project))، ومنهاج الرياضيات السياقية ((MIC) Mathematics In Context))، وبيّنت أنّ منهاج سنغافورة يُعطي انطباعاً بأنه يُوجّه الطلبة لحل المسائل على انفراد، ولا يُشجع على الخطوات الروتينية، ويحتوي على براهين هندسية كثيرة تعتمد المنهج الاستقرائي بمستوى رياضي أعلى من ذلك الموجود في المنهج الأمريكي، ويفتقر للمنهج الاستنباطي، وفيما يتعلق بهندسة الإحداثيات فقد تطابق منهاج سنغافورة ومنهاج (CMP) مع معايير (NCTM)، وأظهرت النتائج

أيضاً اهتمام المناهج الثلاثة بنظرية فيثاغورس في منهاج الصف الثامن؛ ولكنّها لم تعالج هذا الموضوع في صفوف مبكرة، أمّا بالنسبة للنماذج الهندسية فيستخدمها منهاج سنغافورة الأصلي في الصفوف من الخامس حتى الثامن.

وبالانتقال إلى السياق العربي نجد العديد من الدراسات التي حللت المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات، إلا أنّ نتائجها لم تكن سارة بالدرجة الكافية، فكما تُظهر دراسة الجراح (2014) التي حللت محتوى وحدات الهندسة في كتب الرياضيات الأردنية للصفوف الأساسية (4-6) باستخدام بطاقة تحليل المحتوى، أنّ كتب الرياضيات الأردنية اهتمت بالمفاهيم والتعميمات والمهارات وحل المسائل؛ وظهر ذلك في توفر عناصر المحور الأول بشكل كبير، دون الأخذ بالاعتبار أنّ هذه المعرفة ينطلق منها المتعلم للتعامل مع كل ما يواجهه من قضايا ومشكلات في حياته اليومية، ولم يهتم المحتوى الهندسي في هذه الكتب بتنمية التفكير أو جوانب التقدم العلمي والتكنولوجي.

وفيما يتعلق بالمحتوى الهندسي في كتب الرياضيات السعودية ودرجة تحقيقها لمعايير (NCTM) في المرحلة المتوسطة؛ فقد وضّحت نتائج دراسة الحناكي (2008) التي اعتمدت على نموذج تحليل مُشتق من معيار الهندسة الوارد في وثيقة المجلس القومي (NCTM, 2000) أنّ مدى التوافق بين المحتوى الهندسي والمعايير يتراوح ما بين كبير ومتوسط في أغلب الأحيان، وقليل أو معدوم أحياناً، حيث أنّ بعض المعايير لم تجد لها موقعاً يُذكر في المحتوى، وقد أظهرت دراسة عساف (Assaf, 2008) تحقق معايير (NCTM) في مجال الهندسة والقياس بنسب متفاوتة في كتب الرياضيات السعودية للصفوف من الثالث حتى الخامس.

وبالتركيز أكثر على نتائج الدراسات المرتبطة بالمناهج الأردنية وبالتحديد في المرحلة الأساسية المتوسطة نجد دراسة عليات والدرويري (2015) التي أجريت على كتب الرياضيات للصفوف من (6-8) وحللت محتواها الهندسي في ضوء معايير (NCTM)، ويُلاحظ من نتائجها وجود تمثيل متباين لمعايير الهندسة في مجالاتها الأربعة، وهي: (تحليل صفات وخصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، وتحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام الهندسة الإحداثية، وتطبيق التحويلات الهندسية، واستخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني والنمذجة الهندسية لحل المشكلات)، بالإضافة إلى وجود تمثيل متباين من معيار فرعي لآخر في المحتوى الهندسي للصفوف محل الدراسة، كما تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرارات المجالات الفرعية لمعيار الهندسة لصالح كتاب الرياضيات للصف السابع للمجالين الأول والثالث، ولصالح كتاب الرياضيات للصف الثامن للمجالين الثاني والرابع، وبشكل عام فقد كانت النسبة المئوية لتحقيق معايير الهندسة في الصف السادس ما بين (0% - 69.71%)، وللصف السابع ما بين (4.52% - 56.11%)، وللصف الثامن ما بين (1.96% - 54.81%)، وقد أظهرت دراسة أبو الرّب (2007) التي أجريت في السياق ذاته لمعرفة درجة تحقق معايير (NCTM) الخاصة بالهندسة والقياس في كتب الرياضيات الأردنية للمرحلة (6-8)؛ أنّ النسب المئوية لتوفر معايير (NCTM) الخاصة بالهندسة في محاورها الرئيسية الأربعة كانت كالتالي: (28%، 0%، 7%، 25%) على التوالي.

ولم تختلف النتائج السابقة عن النتيجة التي توصل إليها مريان (Mrayyan, 2013) في دراسته التي سعت لقياس ذات الهدف في المناهج الأردنية للمرحلة الابتدائية؛ فقد أظهرت نتائجها أنّ

محتوى الهندسة في المرحلة الأساسية للصفوف من الأول حتى السادس لا يتوافق مع معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM)، وقد تراوحت درجة توافر هذه المعايير بين غير متوفرة ومتوفرة بدرجة كبيرة، حيث بلغ متوسط توافرها في محتوى المناهج 39.8%.

وفيما يتعلق بمناهج الرياضيات العراقية وتحديداً في صفوف المرحلة المتوسطة، فإنّ درجة توفر معايير (NCTM) في موضوعاتها الهندسية تتراوح ما بين متوسطة وامتدنية، كما أنّ بعض المعايير لم تجد لها موقعاً يظهر، وهذا ما توصلت إليه الجلي (2014) في دراستها من خلال أداة تحليل المحتوى، وقد أوصت الجلي في ضوء هذه النتائج بضرورة بناء مناهج الهندسة وفق المعايير الدولية لكل مرحلة تعليمية، وتعميم تلك المعايير على مشرفي ومعلمي الرياضيات من خلال ورش عمل لتطوير وتحسين المناهج في المرحلة المتوسطة.

وبعد التدرج في طرح الدراسات التي حللت المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات من الأجنبية إلى العربية لا بد من الإشارة إلى الدراسات الفلسطينية التي سعت إلى وضع بصمتها في محاولة تطوير مناهجها؛ من خلال تحليل محتواها الرياضي وفقاً لمعايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM)، وهذا يقودنا للحديث عن دراسة كساب (2009) التي سعت إلى تحديد مستويات جودة موضوعات الهندسة والقياس في كتب الرياضيات الفلسطينية لصفوف المرحلة الأساسية من الأول حتى السادس في ضوء معايير (NCTM)، بالاعتماد على أداة تحليل المحتوى والتي تم بناؤها استناداً على هذه المعايير، وخلصت نتائجها إلى أنّ درجة توافر المعايير تتراوح ما بين المتوسطة في بعض الأحيان، والامتدنية في غالب الأحيان، وأنّ بعض المعايير لم تجد لها موقعاً يُذكر في ذلك المحتوى، وفي ضوء هذه النتائج أوصت كساب بضرورة بناء مناهجنا وفق معايير (NCTM) لكل

مرحلة تعليمية. وانسجاماً مع تلك التوصية وتوصيات مشابهة ظهرت دراسة جبر وآخرون (2011) التي بحثت في محتوى الهندسة الفلسطيني في المرحلة الأساسية الدنيا للصفوف من الأول حتى الرابع، بالاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي في جمع وتحليل البيانات، وبيّنت أنّ درجة توفر معيار الهندسة في محتوى كتب الرياضيات لهذه المرحلة في ضوء معايير (NCTM) جاءت بدرجة ضعيفة.

أمّا عن دراسة الوهبي (2005) التي تشابهت مع دراسة جبر وآخرين من حيث المنهجية المستخدمة في جمع وتحليل البيانات والعينة التي تم تحليلها واستخدام أداة تحليل محتوى مشتقة من معايير (NCTM)، إلا أنّ الأولى تميزت عن الثانية في استخدامها للاستبانة أيضاً للكشف عن وجهات نظر مُشرفات الرياضيات، وقد دلّت تقديراتهن على توافر معايير (NCTM) بدرجة قليلة، ولم تختلف هذه النتيجة عمّا توصلت إليه أداة تحليل المحتوى؛ التي أظهرت أنّ درجة توافر معايير الهندسة في محتوى العينة كانت متوسطة، وتوزعت المعايير دون توازن حسب درجة توافرها بين الكبيرة جداً والقليلة. هذه النتيجة يدعمها رأي المعلمين في محافظة طولكرم حول مدى توفر معايير الرياضيات (NCTM, 2000) في محتوى الهندسة في كتب الرياضيات الفلسطينية الصادرة عام 2016/2017 للصفوف (1-4)، حيث أشاروا إلى أنّ الدرجة الكلية لتوافر معايير الهندسة في هذه الكتب كانت قليلة، وقد توصل الباحثان لهذه النتيجة باستخدام الاستبانة كأداة في دراستهما (عمر وكنعان، 2018)، أي أنّه للأسف لم يظهر هناك تحسّن في درجة توافر هذه المعايير في مناهج الرياضيات الفلسطينية الجديدة.

عملت الكثير من الدراسات على إجراء مقارنات بين مناهج الرياضيات المختلفة، باستخدام المنهج الوصفي التحليلي والمنهج المُقارن، وهذا ما قامت به دراسة ياسين (2004) المرتبطة بالمناهج الفلسطينية، حيث عملت على مقارنة المحتوى الهندسي فيها مع محتوى الهندسة الأمريكي المشتق من معايير (NCTM) ومناهج الهندسة الياباني، بالإضافة إلى مستويات "فان هيل" في التفكير الهندسي، من خلال التركيز على أوجه التشابه والاختلاف بين أهداف وأنشطة المنهاج الفلسطيني في الصفوف الدراسية (1-12) ونظيراتها في المناهج الأخرى، باستخدام جداول خاصة بالأهداف والأنشطة تُراعي تقسيم المراحل الدراسية حسب ما ورد في معايير (NCTM) بالإضافة إلى التكرارات والنسب المئوية، وقد كشفت الدراسة عن وجود نسبة كبيرة من أهداف منهاج الهندسة المشتق من (NCTM) غير متوفرة في منهاج الهندسة الفلسطيني، وقد كانت المرحلة الدراسية (9-12) أكثر المراحل الدراسية تحقيقاً لتلك المعايير، وأوصت الدراسة بمراعاة الأهداف والأنشطة بشكل أكبر وتحديدًا في المرحلة الدراسية (6-8).

2: 2: 4 تعقيب عام على الدراسات السابقة

رَكَزَت جميع الدراسات السابقة سواء العربية أو الأجنبية على أهمية المعايير الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) كأحد المراجع الأساسية في تحليل وتقويم كتب الرياضيات في المراحل الدراسية المختلفة لتحديد جودتها، وجميعها أوصت بالاستمرار في تحليل وتقويم المحتوى الرياضي للكتب المدرسية في المراحل المختلفة من أجل تطويره.

استخدمت غالبية الدراسات السابقة المنهج الوصفي التحليلي كمنهج رئيسي للدراسة، وجزء منها استخدم منهج المقارنة بالإضافة للمنهج الوصفي التحليلي.

تنوعت الدراسات في اعتماد أدوات الدراسة بما يتوافق مع أهدافها، إلا أن غالبيتها استخدمت أداة تحليل المحتوى مشتقة من معايير المجلس القومي (NCTM)، وبعضها استخدم الاستبانة إلى جانب أداة تحليل المحتوى.

تناولت الدراسات السابقة عينات متباينة من كتب الرياضيات في مراحل دراسية مختلفة، فبعضها تناول المحتوى الرياضي في مراحل دراسية حسب ما ورد في وثيقة (NCTM 2000) من تقسيم للمراحل، والبعض الآخر من الدراسات اختار مراحل دراسية مختلفة عمّا ورد في الوثيقة، وفي المقابل هناك دراسات اقتصرت عينتها على المحتوى الرياضي في صف دراسي أو صفين دراسيين فقط، وبرأي الباحثة فإنه ينبغي الالتزام بالتقسيم الوارد في وثيقة (NCTM 2000) عند الاعتماد على معاييرها في التحليل، إذ أن معايير (NCTM) تحدد مجموعة مؤشرات ينبغي توافرها في المرحلة المحددة بشكل عام وليس في صف معين.

ومن جهة أخرى فهناك دراسات اقتصرت عينتها على أحد مجالات الرياضيات، كالهندسة أو الجبر مثلاً، والجزء الآخر تناولت محتوى كتاب الرياضيات بكافة مجالاته، ولم تقتصر عينة الدراسات السابقة على محتوى كتب الرياضيات، فبعضها شملت عينتها المشرفين والمعلمين أيضاً.

هناك دراسات اعتمدت معايير المحتوى جميعها أو جزء منها، ودراسات أخرى اعتمدت معايير العمليات أو جزء منها، بالإضافة إلى دراسات اعتمدت جميع معايير المحتوى والعمليات، أو دمجت بين جزء من معايير المحتوى وجزء من معايير العمليات.

كان هناك عدد قليل من الدراسات التي تناولت مقارنة مناهج الرياضيات بين دولتين مختلفتين أو مقارنة المناهج القديمة والحديثة لنفس الدولة، وكان منها دراسة (Akçakaya, Siepka, 2000)؛ (2014؛ سليمان، 2012؛ مقاط، 2016).

غالبية نتائج الدراسات كشفت عن تمثيل كتب الرياضيات لمعايير المجلس القومي (NCTM) بنسب متفاوتة وغير متوازنة، وفيما يتعلق بالمحور الثالث فقد أظهرت نتائج الدراسات تفاوتاً في تمثيل معيار الهندسة ما بين درجة كبيرة ومتوسطة وضعيفة أو منعدمة (صبيح، 2004؛ الوهبي، 2004؛ الحناكي، 2008؛ الجلي، 2014؛ عليات والدرويري، 2015؛ Mrayyan, 2013)، ودراسات أخرى كشفت عن وجود ضعف في تمثيل عينتها لمعايير الهندسة (حمدان، 2010؛ جبر وآخرون، 2011؛ عمر وكنعان، 2018)

موقع الدراسة الحالية من الدراسات السابقة:

بالرغم من وجود عدد كبير من الدراسات السابقة التي حلّت كتب الرياضيات الفلسطينية في ضوء معايير NCTM، إلا أنّ هذه الدراسة تميزت عن سابقتها كونها أولى الدراسات التي حللت المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية الجديدة والمطبّقة في العام الدراسي 2017 / 2018م، وقارنته بنظيره الإسرائيلي.

وتميزت هذه الدراسة أيضاً في استخدامها لأداة جديدة للتحليل مُشتقة من معايير (NCTM 2000)، وتحليلها للبيانات بطريقة تختلف عمّا ورد في الدراسات السابقة التي اعتمدت على التكرارات والنسب المئوية فقط، فهذه الدراسة اعتمدت على حساب التكرارات الخاصّة بكل مؤشر أو معيار فرعي بعد تجزئته، وتمّ فصل تكرارات المؤشر أو المعيار الفرعي ضمن التقديم عنها ضمن التطبيق، للحصول على نتائج أكثر دقة وموضوعية ثمّ مقارنتها بمعيار مُحدد مُسبقاً يتضمّن عدد الفقرات التي ينبغي أن تتوافر في المحتوى الهندسي للمرحلة (6-8) للحكم على درجة تحقق المؤشر أو المعيار الفرعي بدرجة منخفضة أو معدومة أو بدرجة متوسطة أو بدرجة مرتفعة، ولكل من التقديم والتطبيق معيار خاصّ به، ثمّ تحويل هذه الدرجات إلى علامات (1، 2، 3) لإيجاد الوسط الحسابي لكل معيار رئيسي للحكم على درجة تحقّقه، والفصل الثالث يوضّح ذلك بدرجة أعلى من التفصيل.

وقد استفادت الباحثة من الدراسات السابقة في تكوين فكرة أكثر عمقاً حول موضوع الدراسة، وكتابة الإطار النظري للدراسة الحالية، وتحديد منهجها، بالإضافة إلى تدعيم نتائج الدراسة الحالية وربطها مع نتائج دراسات أخرى.

الفصل الثالث

إجراءات الدراسة

يتناول هذا الفصل ما يلي:

3: 1 منهج الدراسة

3: 2 مجتمع الدراسة

3: 3 عينة الدراسة

3: 4 أداة الدراسة

3: 5 مبررات بناء أداة الدراسة:

3: 6 صدق أداة الدراسة

3: 7 ثبات أداة الدراسة

3: 8 إجراءات الدراسة

3: 9 عملية تحليل المحتوى الهندسي

3: 10 إجراءات عملية تحليل المحتوى الهندسي

3: 11 أمثلة تطبيقية على عملية تحليل المحتوى الهندسي

3: 12 المعالجات الإحصائية

الفصل الثالث

إجراءات الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى إجراء مقارنة بين المحتوى الهندسي للمناهج الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف 6-8، والكشف عن مدى تحقيق كل منهما لمعايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM)، وتتناول الباحثة في هذا الفصل توضيحاً مفصلاً للإجراءات التي قامت بها لتحقيق أهداف الدراسة، وتشمل: منهج الدراسة، ووصف مجتمع الدراسة وعينتها، وأداة الدراسة، والخطوات الإجرائية التي تم اتباعها لبناء أداة الدراسة، وصدق أداة الدراسة وثباتها، وإجراءات عملية تحليل المحتوى الهندسي، والمعالجات الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات للتوصل إلى نتائج الدراسة.

3: 1 منهج الدراسة:

اتبعت الباحثة في هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي المتمثل في أسلوب تحليل المحتوى؛ والذي يُعتبر أحد أساليب البحث العلمي، ويُعرف المنهج الوصفي التحليلي على أنه: "وصف دقيق ومنظم، وأسلوب تحليلي للظاهرة أو المشكلة المراد بحثها من خلال منهجية علمية، للحصول على نتائج عملية وتفسيرها، بطريقة موضوعية وحيادية بما يحقق أهداف البحث وفرضياته" (الجبوري، 2012، ص.179). أمّا أسلوب تحليل المحتوى فهو الأكثر ملاءمة لاستخدامه في تحليل محتوى الكتب الدراسية من أجل معرفة درجة توافقها مع معايير عامّة للمناهج الدراسية، والتي ينبغي أن تحققها هذه المناهج (طعيمة، 2004). حيث قامت الباحثة بتحليل محتوى وحدات الهندسة في كتب الرياضيات

الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف الدراسية من السادس حتى الثامن في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) الخاصة بالمحتوى، وتحديداً في مجال واحد من مجالات المحتوى وهو الهندسة، وذلك لمعرفة مدى توافق كل منهما مع هذه المعايير؛ والحكم على مستوى جودة كل منهما والمقارنة بينهما. وقد تم اختيار هذا المنهج لملائمته لطبيعة الدراسة والهدف منها.

بالإضافة إلى ذلك فقد اتبعت الباحثة أسلوب الدراسات المقارنة، الذي يُعد أحد أساليب المنهج الوصفي، بغرض مقارنة الموضوعات الهندسية المطروحة في كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف الدراسية من السادس حتى الثامن مع الموضوعات الهندسية المطروحة في الكتب الإسرائيلية المناظرة.

3: 2 مجتمع الدراسة:

تكوّن مجتمع الدراسة من كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف الدراسية من السادس حتى الثامن؛ الصادرة عن وزارة التربية والتعليم في فلسطين، والمقرر تدريسها منذ العام الدراسي 2017/2018م، والمطبقة في العام الدراسي 2019/2020م.

وأيضاً كتب الرياضيات الإسرائيلية الصادرة عن وزارة المعارف في إسرائيل، وتشمل النسخ العربية من كتب الرياضيات للصف السادس من سلسلة "مسارات"، وكتب الرياضيات للصفين السابع والثامن المترجمة للغة العربية؛ والمصادق عليها في عام 2012، 2014 على التوالي، والمُطبقة جميعها في العام الدراسي 2019 / 2020 من والتي يتم تدريسها للطلبة العرب.

3: 3 عينة الدراسة:

تم اختيار عينة الدراسة بطريقة قصدية، وتمثلت في جميع الموضوعات التي تقدمها الكتب بالشرح والتعريفات والأنشطة والأمثلة والأسئلة المطروحة في وحدات الهندسة في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف 6-8، والموزعة على كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية المقررة وفقاً لآخر طبعة أقرتها وزارة التربية والتعليم الفلسطينية للعام 2020/2019، وعددها ستة كتب؛ بواقع كتابين لكل صف {الجزئين الأول والثاني للصفوف 6-8}، وأيضاً على كتب الرياضيات المدرسية الإسرائيلية، والبالغ عددها ستة كتب، والتي تشمل كتاب الهندسة الإسرائيلي للصف السادس ضمن كتب سلسلة مسارات، وثلاثة كتب رياضيات للصف السابع {الجزء أ، الجزء ب، الجزء ج}، وكتابان للصف الثامن {الجزئين الأول والثاني}، ويتضمن الملحق رقم (1) وصفاً لمحتوى هذه الوحدات.

3: 4 أداة الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة قامت الباحثة ببناء أداة الدراسة؛ بحيث تشمل بطاقتين لتحليل المحتوى، تم إعدادها في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM 2000) الخاصة بالمحتوى للمرحلة (6-8) في مجال الهندسة، وكانت البطاقة الأولى لرصد تكرار تحقق كل معيار من المعايير الفرعية لكل من التقديم والتطبيق في كتب الرياضيات للمرحلة (6-8)، ويُقصد بالتقديم: الفقرات التي يتضمنها محتوى الكتاب ضمن متن الدرس لتقديم الموضوع الهندسي للطلبة؛ سواء كان ذلك من خلال أمثلة أو تعريفات أو أنشطة، أما التطبيق فيتضمن الفقرات التي من خلالها يُطبّق الطلبة ما تمّ تعلّمه حول الموضوع الهندسي؛ سواء كان ذلك من خلال أسئلة وتمارين الدروس أو تمارين نهاية الوحدات والفصول أو أسئلة "أفكر"، أما البطاقة الثانية فهي لغرض الحكم على درجة تحقق كل معيار من معايير الهندسة في المحتوى الهندسي.

وقد قامت الباحثة ببناء أداة الدراسة في صورتها النهائية مُتّبعة الخطوات الإجرائية الآتية:

– الحصول على معايير المحتوى للمجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM 2000) من الموقع الرسمي الخاص بالمجلس القومي لمعلمي الرياضيات، وترجمة المعايير الرئيسية ومعاييرها الفرعية المتعلقة بمجال الهندسة للمرحلة الدراسية (6-8) إلى اللغة العربية، حيث كان عدد المعايير الفرعية جميعها (12) معياراً، موزعة على أربعة محاور، والجدول (3-1) يوضح محاور معايير محتوى الهندسة (NCTM 2000)، وعدد الفقرات في كل منها.

ويتضمن الملحق رقم (2) المعايير باللغة الإنجليزية كما وردت في وثيقة (NCTM 2000) وترجمتها للغة العربية.

جدول (1-3)

محاور معايير محتوى الهندسة (NCTM 2000) وعدد فقرات كل منها

عدد الفقرات الفرعية	محاور معايير الهندسة
3	أولاً: تحليل صفات وخصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، وتطوير الحجج الرياضية حول العلاقات الهندسية.
2	ثانياً: تحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام الهندسة الإحداثية وأنظمة التمثيل الأخرى.
2	ثالثاً: تطبيق التحويلات واستخدام التماثل لتحليل المواقع الرياضية.
5	رابعاً: استخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني والنمذجة الهندسية لحل المشكلات.
12	المجموع

– تجزئة بعض المعايير الفرعية المركبة إلى فقرتين أو ثلاثة؛ لزيادة دقة العمل وسهولة التنفيذ.

– تحديد كافة المواضيع الهندسية التي تندرج تحت كل بند من المعايير الفرعية والتي ينبغي توافرها

في المحتوى الهندسي لكتب الرياضيات المدرسية للصفوف (6-8)، وذلك بعد الاطلاع على

المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية القديمة والجديدة وكتب الرياضيات الإسرائيلية وكتب الرياضيات السورية والأردنية للإمام بكافة الأفكار التي يتم تقديمها من خلال الموضوعات الهندسية، بالإضافة إلى الاستفادة من ملاحظات المشرف على الرسالة.

– بناء بطاقة رقم (1) والتي تهدف لرصد تكرار تحقق كل معيار من المعايير الفرعية لكل من التقديم والتطبيق في كتب الرياضيات للمرحلة (6-8)، وقد تم تصميمها على هيئة جداول مقارنة بين الموضوعات الهندسية المطروحة في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية، وفيها تم حصر كافة المواضيع الهندسية التي ينبغي التطرق لها في كتب هذه المرحلة الدراسية، ويتضمن الملحق رقم (3) البطاقة الأولى بصورتها النهائية، أما الجدول (3-2) التالي فيبين أجزاء متفرقة من بنود البطاقة الأولى:

جدول (3-2)

جزء توضيحي للبطاقة رقم (1) المستخدمة لتحليل المحتوى الهندسي للصفوف (6-8)

المناهج الإسرائيلية	المناهج الفلسطينية	معايير NCTM
ملاحظات	ملاحظات	الوصف الدقيق للمعايير
تكرار التقديم	تكرار التقديم	المكعب
تكرار التطبيق	تكرار التطبيق	الهرم
تكرار التقييم	تكرار التقييم	علاقة المنشور بالأسطوانة
		علاقة الهرم بالمخروط

– بناء بطاقة رقم (2) والتي تهدف لوصف تكرار كل معيار فرعي من أجل تحديد مستوى تحققه على النحو التالي: (بدرجة مرتفعة، أو بدرجة متوسطة، أو بدرجة منخفضة أو عدم توفرها أبداً)، من

خلال وضع معيار مناسب يحدد عدد الفقرات التي ينبغي توفرها في المحتوى الهندسي للصفوف (8-6) لكل بند من بنود الأداة ضمن التقديم والتطبيق، وقد تم تحديد هذه المعايير اعتماداً على أهمية الموضوع في هذه المرحلة الدراسية، ومراعاة فيما إذا كان الموضوع الهندسي يُعرض في كتب الصفوف (8-6) لأول مرة، بالإضافة إلى الأخذ بعين الاعتبار ما تم التطرق له من مواضيع هندسية في المراحل الدراسية السابقة؛ وبناءً على ذلك تم تحديد معيار يشمل عدد فقرات ملائم لكل موضوع من المواضيع الواردة في البطاقة. ويتضمن الملحق رقم (4) البطاقة الثانية بصورتها النهائية. أما الجدول (3-3) التالي فيبين أجزاء متفرقة من بنود البطاقة الثانية:

جدول (3-3)

جزء توضيحي للبطاقة رقم (2) المستخدمة للحكم على درجة تحقق معايير الهندسة في المحتوى الهندسي للصفوف (8-6)

معايير NCTM		التقديم			التطبيق	
الوصف الدقيق للمعايير	درجة	درجة	درجة	درجة	درجة	درجة
	مرتفعة	متوسطة	منخفضة	مرتفعة	متوسطة	منخفضة
المكعب	3 فأكثر	2	1-0	3 فأكثر	2	1-0
الهرم	4 فأكثر	3-2	1-0	5 فأكثر	4-3	2-0
علاقة المنشور بالأسطوانة	1	0	0	1	0	0
علاقة الهرم بالمخروط	1	0	0	1	0	0
التمثيل بشكل فن علاقة المستطيل بمتوازي الأضلاع	1	0	0	1	0	0
نظريات حالات تطابق المثلثات وتطبيقات عليها	6 فأكثر	5-4	3-0	7 فأكثر	4-6	3-0
مفهوم الزاويتين المتبادلتان (الناجمة من مستقيمين متوازيين أو غير متوازيين ويقطعهما قاطع)	4 فأكثر	3-2	1-0	4 فأكثر	3-2	1-0

0	1	2 فأكثر	0	0	1	رسم مثلث علم فيه طول ضلعين وقياس زاوية محصورة
0	1	2 فأكثر	0	0	1	رسم متوازي أضلاع إذا عُلم منه طولاً ضلعين متجاورين وطول احد قطريه

يُتضح من الجدول (3-3) اختلاف المعيار المحدد باختلاف الموضوع الهندسي؛ وعدم الاعتماد على معيار موحد لجميع المواضيع الهندسية، وذلك لاختلاف عدد الفقرات التي ينبغي توفرها في الكتاب المدرسي من موضوع لآخر اعتماداً على أهمية الموضوع في المرحلة الدراسية (6-8)، ونظراً لاختلاف أهمية المواضيع في هذه المرحلة؛ فإن إخضاعها لمعيار واحد يجعل النتائج بعيدة كل البعد عن الصدق والموضوعية.

فمثلاً موضوع المكعب والهرم يندرجان ضمن المعيار الفرعي " الوصف الدقيق للأشكال ثنائية وثلثية الأبعاد" إلا أنّ هناك اختلاف بين المعيار المحدد للمكعب والمعيار المحدد للهرم؛ وذلك نظراً لأن المكعب قد تمّ التطرق له في المراحل السابقة من حيث الشكل العام وعدد الأوجه والرؤوس والأحرف، أما الهرم فهو موضوع جديد يتطرق له الطالب بعمق لأول مرة في هذه المرحلة، لذلك كان لا بُدّ أن يتضمن معيار الهرم عدد أكبر من الفقرات من تلك التي يتضمنها معيار المكعب.

كما أنّه تمّ تحديد معيار آخر لنظريات تطابق المثلثات والتطبيقات عليها، والتي تندرج ضمن المعيار الفرعي " بناء حجج استقرائية واستنتاجية مرتبطة بالأفكار والعلاقات الهندسية، مثل: التطابق والتشابه والعلاقة الفيثاغورية"، فتطابق المثلثات موضوع هندسي كبير يحتوي على حالات التطابق وأمثلة وتطبيقات ينبغي التطرق لها في هذه المرحلة ولأول مرة، لذلك اشتمل معيارها على عدد فقرات كبير نسبياً مقارنة بغيره من معايير الموضوعات الأخرى، وهذا المعيار المحدد للتطابق يختلف بدوره

عن المعيار المحدد لمفهوم الزوايا المتبادلة (الناجمة عن مستقيمين متوازيين أو غير متوازيين ويقطعهما قاطع)، لاختلاف عدد الأفكار التي يتضمنها كل موضوع، أي أنه تم مراعاة ما يحتاجه كل موضوع من عدد فقرات ضمن التقديم والتطبيق اعتماداً على ما يتضمنه من أفكار ينبغي طرحها في هذه المرحلة (6-8).

ويُتَّضح أيضاً من الجدول (3-3) السابق وجود بعض الفقرات التي يتضمن جزء من معيارها على 0 فقرة، مثل تلك الفقرات المرتبطة بالعلاقات بين الأشكال ثنائية الأبعاد أو العلاقات بين الأشكال ثلاثية الأبعاد أو تمثيل هذه العلاقات بأحد أشكال فن أو رسم الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، فهذه مواضيع هندسية لا حاجة لتضمينها في كتب الرياضيات المدرسية بعدد كبير من الفقرات سواء ضمن التقديم أو التطبيق، فتقديم علاقة الهرم بالمخروط مثلاً لمرة واحدة في الكتاب المدرسي يعتبر كافياً، وفي حال ورد تقديمها أكثر من مرة سيكون ذلك تكراراً، لذلك تضمن المعيار 0 فقرة لدرجة منخفضة أو متوسطة، و 1 فقرة لدرجة عالية، وكذلك الحال بالنسبة لتمثيل العلاقات بأحد أشكال فن؛ حيث يعتبر كافياً تقديمها بفقرة واحدة والتطبيق عليها بفقرة واحدة، وفيما يتعلق برسم الأشكال الهندسية كرسـم المثلث مثلاً إذا عُلم فيه طول ضلعين وقياس الزاوية المحصورة بينهما؛ فمن الجيد توضيح خطوات الرسم لمرة واحدة ولا حاجة لأكثر من ذلك لأنه سيصبح تكراراً، لذلك تم وضع 0 فقرة ضمن معايير هذه البنود.

3: 5 مبررات بناء أداة الدراسة:

اعتمدت غالبية الدراسات السابقة على بطاقة تحليل المحتوى مُشتقة من معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM)؛ والتي تتضمن المعايير الرئيسية ومؤشراتها فقط، وتمّ استخدامها بدرجة عالية من العمومية، إذ لم تكن نتائجها دقيقة في نظر الباحثة، فمثلاً بالنسبة للمؤشر المرتبط بوصف وتصنيف وفهم العلاقات بين الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد بدقة وفقاً لخصائصها المميزة، لا يُحدد هذا المعيار الأشكال الهندسية أو العلاقات بينها التي ينبغي للمحتوى الهندسي في هذه المرحلة (6-8) التطرق لها، وفي عملية التحليل قد يحصل هذا المؤشر على تكرار عالٍ على الرغم من اقتصار المحتوى الهندسي في هذه المرحلة على عدد محدود من الأشكال الهندسية وتركيزه عليها بدرجة كبيرة مع إهمال الأشكال الأخرى، وربما لم يتطرق لأي علاقة من العلاقات بين الأشكال، وبذلك في عملية التحليل التي استخدمتها الدراسات السابقة والتي تعتمد على حساب التكرارات والنسب المئوية فقط؛ سيحصل هذا المعيار على نسبة مرتفعة بالرغم من عدم تحققه بالدرجة الكافية في المحتوى الهندسي، أو ربما رغم تحقق هذا المعيار بدرجة مرتفعة إلا أنه اقتصر على تقديمات الدروس دون التطرق له في تطبيقاتها، وبذلك تكون عملية التحليل وما تتوصّل إليه من نتائج غير دقيقة.

3: 6 صدق أداة الدراسة:

ويُقصد بصدق أداة التحليل "أن تُؤدي أداة البحث إلى الكشف عن الظواهر والسمات التي يجري من أجلها البحث" (طعيمه، 2004، ص.210). أمّا التحليل فهو هو رصد تكرارات المعايير الفرعية ومؤشراتها في المحتوى الهندسي الفلسطيني والإسرائيلي للكشف عن مدى تحقيق كل منها لمعايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM 2000).

ولغرض التأكد من صدق أداة الدراسة الحالية؛ في البداية قامت الباحثة بما يلي:

– الرجوع للنص الأصلي من وثيقة (NCTM 2000) الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات، وبالتحديد للجزء الخاص بالمحتوى والمتعلق بمجال الهندسة للصفوف (6-8)، وبعد ترجمتها إلى اللغة العربية قامت بعرضها على مجموعة محكمين من ذوي الاختصاص والخبرة في مجال تعليم الرياضيات ومن المتمكنين باللغة الإنجليزية؛ للتأكد من دقة ترجمتها وصياغة فقراتها وملائمة مفرداتها وسلامتها اللغوية، وتم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء ملاحظاتهم، ويتضمن الملحق رقم (5) أسماء المحكمين للأداة.

– وبعد بناء الباحثة لأداة الدراسة المكوّنة من بطاقتين، أحدهما لرصد تكرار تحقق كل معيار من المعايير الفرعية لكل من التقديم والتطبيق في كتب الرياضيات للمرحلة (6-8) ، والأخرى للحكم على درجة تحقق كل معيار من معايير الهندسة في المحتوى الهندسي، قامت بعرض الأداة على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة بالمناهج والمختصين بتعليم الرياضيات؛ وطلبت منهم إبداء رأيهم وملاحظاتهم حول انتماء الفقرات الفرعية للمعايير الرئيسية، وصلاحيّة الأداة لتحليل موضوعات

الهندسة في كتب الرياضيات للصفوف (6-8)، وحصر جميع المواضيع الهندسية المرتبطة بكل معيار في هذه المرحلة؛ ومناسبة المعيار المحدد لكل فقرة في البطاقة الثانية، وأيضاً سلامة الأداة لغوياً، وتم إجراء التعديلات اللازمة على الأداة من حذف وإضافة وتعديل لبعض البنود وال فقرات في ضوء ملاحظاتهم واقتراحاتهم قبل البدء بعملية تحليل المحتوى الهندسي.

3: 7 ثبات أداة الدراسة:

ويقصد بثبات أداة الدراسة "الوصول إلى نفس النتائج، مع اتباع نفس الإجراءات، بصرف النظر عن المتغيرات الأخرى" (طعيمة، 2004، ص.206). وللتأكد من ثبات أداة الدراسة قامت الباحثة بحساب الثبات بطريقتين:

أ) الثبات عبر الزمن

لفحص ثبات الأداة قامت الباحثة بتحليل جزء من عينة الدراسة، والمتمثل في المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصف السادس للمرة الأولى، وبعد مرور شهر ونصف على التحليل الأول قامت الباحثة بإعادة التحليل مرة أخرى.

وقد أكملت الباحثة التحليل عبر الزمن لكتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفين السابع والثامن؛ أي لجميع عينة الدراسة، ليس فقط للتأكد من ثبات الأداة وإنما للتأكد من ثبات التحليل أيضاً في مختلف الصفوف.

ثم قامت بحساب معامل الثبات بين التحليلين الأول والثاني للمحتوى الهندسي في كل صف على حدة باستخدام معادلة هولستي (Holsti) التي ذكرها (طعيمة، 2004، ص. 226)، وأخيراً إيجاد معامل الثبات لجميع عينة الدراسة.

$$\text{CR} = \frac{2M}{N1+N2} \quad \text{، حيث أن:}$$

CR: معامل الثبات.

M: عدد الفئات التي يتفق عليها الباحثان (أو عدد الفئات التي يتفق عليها الباحث مع نفسه في مرتي التحليل).

N1+N2: مجموع عدد الفئات التي حُلَّت في المرتين.

بالتالي فإن نسبة الثبات يمكن صياغتها في المعادلة التالية:

$$\text{نسبة الثبات} = \frac{(2 * \text{عدد الفقرات المتفق عليها بين التحليلين})}{\text{عدد فقرات التحليل الأول} + \text{عدد فقرات التحليل الثاني}} \times 100\%$$

ويُوضَّح الجدول (3-4) نسب الثبات للتحليل عبر الزمن للمحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف السادس والسابع والثامن.

جدول (3-4)

نسب الثبات للتحليل عبر الزمن للمحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية
للسفوف السادس والسابع والثامن

المحتوى الهندسي الذي تم تحليله في الصفوف المختلفة	فقرات التحليل الأول	فقرات التحليل الثاني	الفقرات التي تم الاتفاق عليها	نسبة الثبات
المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية للصف السادس بجزأها الأول والثاني	104	112	96	%88.8
المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية للصف السابع بجزأها الأول والثاني	82	76	73	%92.4
المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية للصف الثامن بجزأها الأول والثاني	84	86	78	%91.7
المحتوى الهندسي في كتاب الرياضيات الإسرائيلي الخاص بالهندسة للصف السادس	103	99	88	%87.12
المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الإسرائيلية للصف السابع بأجزائها (أ، ب، ج)	238	251	229	%93.6
المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الإسرائيلية للصف الثامن بجزأها الأول والثاني	210	219	192	%89.5
معامل الثبات لجميع عينة الدراسة				%90.52

يتضح من الجدول (3-4) أن نسبة الثبات الإجمالي بلغت 90.5%، وهي نسبة مرتفعة ومقبولة في

هذه الدراسة، مما يُطمئن الباحثة بثبات أداة تحليل المحتوى وثبات عملية التحليل أيضاً.

كما أنّ نسب ثبات تحليل المحتوى الهندسي في الصفوف المختلفة تراوحت بين 87.12% لنسبة ثبات كتاب الصف السادس الإسرائيلي و 93.6% لنسبة ثبات كتاب الصف السابع الإسرائيلي، وهي نسب مرتفعة ومقبولة في هذه الدراسة.

ب) الثبات عبر الأفراد

تم الاتفاق مع باحثة أخرى (معلمة رياضيات حاصلة على شهادة بكالوريوس في الرياضيات وشهادة الماجستير في تعليم الرياضيات) على أسس وإجراءات التحليل التي سيتم استخدامها في هذه الدراسة، وتم تدريبها على كيفية تحليل أجزاء من المحتوى الهندسي الفلسطيني للصف السابع، ثم قامت كل باحثة بمفردها بتحليل المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية للصف الثامن باستخدام أداة التحليل، ثم حساب نسبة الثبات بين التحليلين باستخدام معادلة هولستي (Holsti)، كما يظهر في الجدول (3-5).

جدول (3-5)

نسبة الثبات للتحليل عبر الأفراد للمحتوى الهندسي الفلسطيني للصف الثامن بجزأيه الأول والثاني

المحتوى الهندسي الذي تم تحليله	فقرات المُحلَّل الأول	فقرات المُحلَّل الثاني	الفقرات التي تم الاتفاق عليها	نسبة الثبات
المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية للصف الثامن بجزأيه الأول والثاني	86	93	77	86.03%

يظهر من الجدول (3.5) أنّ عدد الفقرات التي حلَّها المُحلَّل الأول في المحتوى الهندسي المذكور تختلف عن عدد الفقرات التي حلَّها المُحلَّل الثاني، ويعود السبب في ذلك إلى اختلاف نظرة كل

مُحلّل عن الآخر، فهناك فقرات قد يعتبرها أحد المُحلّلين مكررة أو غير مرتبطة بفقرات الأداة بالتالي لا يقوم باحتسابها، وفي المقابل قد يعتبرها المُحلّل الآخر مهمة وغير مكررة. ويُوضّح الجدول (3-5) أيضاً أنّ نسبة الثبات لتحليل المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية للصف الثامن جزأياً الأول والثاني عبر الأفراد هي 86%، وهي نسبة مرتفعة ومقبولة لأغراض الدراسة، إلا أنّه عند مقارنة نسبة الثبات عبر الزمن ونسبة الثبات عبر الأفراد لتحليل المحتوى الهندسي الفلسطيني في كتب الصف الثامن؛ نجد أنّ نسبة الثبات عبر الزمن أكبر من نسبة الثبات عبر الأفراد، وتعزو الباحثة ذلك لاختلاف المحللين في التحليل عبر الأفراد، أمّا في التحليل عبر الزمن فقد قامت الباحثة بالتحليل أول مرة ومراجعتة في ذلك الوقت وبعد مرور شهر ونصف قامت بتحليله مرة أخرى مما ساهم في الحصول على نتائج متقاربة بالتالي كان الثبات أعلى.

3: 8 إجراءات الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة اتبعت الباحثة الخطوات الإجرائية التالية:

– الاطلاع على الأدبيات التربوية والدراسات السابقة ذات الصلة بتحليل كتب الرياضيات وتقويمها في ضوء معايير NCTM ومعايير أخرى.

– الاطلاع على المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف الدراسية من السادس والسابع والثامن، وقراءته قراءة واعية ومتأنية.

– الحصول على معايير (NCTM 2000) الخاصة بالمحتوى والمتعلقة بمجال الهندسة والاطلاع عليها؛ وبشكل محدد تلك المعايير المرتبطة بالصفوف الدراسية من السادس حتى الثامن وترجمتها إلى اللغة العربية، ثم عرض المعايير المترجمة على المختصين وذوي الخبرة للتأكد من صحة ترجمتها وسلامتها اللغوية.

– بناء وتطوير أداة الدراسة والتي تشمل بطاقتين لتحليل المحتوى تم إعدادها في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM 2000) الخاصة بالمحتوى للمرحلة (6-8)، والمرتبطة بمجال الهندسة، أحدهما لرصد تكرار تحقق كل معيار من المعايير الفرعية لكل من التقديم والتطبيق في كتب الرياضيات للمرحلة (6-8)، والأخرى للحكم على درجة تحقق كل معيار من معايير الهندسة في المحتوى الهندسي، والجزء المرتبط بأداة الدراسة "3: 4" يوضح الخطوات الإجرائية التي اتبعتها الباحثة لبناء أداة الدراسة.

– التحقق من صدق أداة الدراسة عن طريق عرضها على مجموعة من المحكمين ذوي الاختصاص والخبرة وإجراء التعديلات في ضوء ملاحظاتهم واقتراحاتهم، والجزء المرتبط بصدق أداة الدراسة "3: 5" يوضح بشكل مفصل ما قامت به الباحثة للتأكد من صدق الأداة قبل البدء بعملية تحليل المحتوى الهندسي.

– التحقق من ثبات أداة الدراسة وثبات التحليل من خلال تحليل المحتوى الهندسي المُمثل لعينة الدراسة في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية، وقد تم التحقق منه بطريقتين: الثبات عبر الزمن والثبات عبر الأفراد، بالاعتماد على معادلة هولستي، والجزء المرتبط بثبات أداة الدراسة الوارد في الجزء السابق "3: 6" من الدراسة؛ يوضح بشكل مفصل ما قامت به الباحثة للتأكد من ثبات الأداة.

– تحليل المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف الأساسية من الأول حتى الخامس، بالرغم من أن هذا التحليل لا يُجيب عن أي سؤال من أسئلة الدراسة ولكنه يساعد في الكشف عن مدى تضمين كتب الرياضيات في هذه المرحلة لبعض الموضوعات الهندسية الواردة في أداة الدراسة، مما يساعد في تفسير بعض نتائج الدراسة لاحقاً.

– القيام بالمعالجات الإحصائية اللازمة.

– عرض نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها.

– تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء نتائج الدراسة الحالية.

3: 9 عملية تحليل المحتوى الهندسي:

(1) هدف التحليل

تهدف عملية التحليل إلى تحديد مدى توافر معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) الخاصة بالمحتوى والمرتبطة بمجال الهندسة في المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف من السادس حتى الثامن المطبقة في العام الدراسي 2020/2019م.

(2) عينة التحليل

تتضمن عينة التحليل جميع الموضوعات والأنشطة والأمثلة والأسئلة المطروحة في وحدات الهندسة في كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف الدراسية من السادس حتى الثامن بجميع أجزائها.

3) فئات التحليل

تمثلت فئات التحليل الرئيسية بالمعايير الرئيسية الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) الخاصة بمجال الهندسة، في حين تمثلت فئات التحليل الجزئية بالمؤشرات الواردة في كل معيار.

4) ضوابط عملية التحليل

- تم استثناء مقدمة الكتاب والغلاف والفهرس من عملية التحليل.
- لم تشمل عملية التحليل دليل المعلم او أي نشرات ملحقه بالكتب المراد تحليلها.
- شملت عملية التحليل جميع موضوعات وحدات الهندسة الواردة في محتوى كتب الرياضيات للصفوف 6-8 المطبقة في العام الدراسي (2019 / 2020)، بما يتضمنه كل درس من أنشطة وأمثلة وأسئلة "أفكر"، بالإضافة إلى التمارين والمسائل وأسئلة التقويم في نهاية كل درس ونهاية كل وحدة دراسية.

- المواضيع التالية لم يتم تحليلها ضمن هذه الدراسة:

- ✓ مصطلحات أساسية في الهندسة، مثل: أنواع الزوايا، منصف الزاوية، المستقيمات المتوازية والمستقيمات المتعامدة، والتي يُفترض أن يتم تقديمها ضمن المحتوى الهندسي في المرحلة السابقة (3-5).

- ✓ القطاع الدائري والقطعة الدائرية، لارتباطها بشكل أكبر بموضوع القياس.

– تم تحليل أسئلة الإثراء الواردة في نهاية بعض الدروس في الكتب الاسرائيلية (6-8)، لكن في كتب الرياضيات الاسرائيلية للصفين السابع والثامن يوجد في كل كتاب (الملحق "ب": أسئلة وتمارين إضافية) والذي يشمل على عدد كبير من الأسئلة المرتبطة بكل درس من دروس الكتاب؛ وصل بعضها إلى 30 سؤال على الدرس الواحد، ولم تقم الباحثة بتحليله نظراً لأن طبيعة الدروس في الكتب الإسرائيلية تحتوي على عدد كبير من "تمارين للعمل الذاتي" التي تشمل أسئلة وتطبيقات متنوعة مرتبطة بكل درس، وقد يصل عددها في بعض الدروس إلى 35 سؤالاً، وباعتقاد الباحثة فإنّ تمارين الدروس كافية، ومن الصعب على الطالب حل كافة تمارين الدرس بالإضافة للتمارين الإضافية في الملحق، كما أنّ هذه الأسئلة تحتوي على أفكار مشابهة لما يرد ضمن أسئلة الدروس، وهي للعمل الذاتي وليس ملزماً للطالب.

3: 10 إجراءات عملية تحليل المحتوى الهندسي

بعد التأكد من الخصائص السيكمترية (الصدق والثبات) لأداة التحليل، بدأت الباحثة بعملية تحليل المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات باتباع الخطوات الآتية:

- دراسة المعايير الخاصة بالمحتوى والمرتبطة بمجال الهندسة بتأنٍ ووعي عدة مرات.
- تحديد وحدات الهندسة التي تحتويها كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف (6-8)، والاطلاع بشكل عميق على الموضوعات المطروحة في كل منها.

– تحديد الموضوعات المرتبطة بالهندسة واستثناء الموضوعات المرتبطة بالقياس، حيث في غالبية كتب الرياضيات يتم دمج الهندسة والقياس في وحدات مشتركة.

– اعتماد الفقرة كوحدة للتحليل (تم التعامل مع الأمثلة والأنشطة والتدريبات والتمارين والمسائل باعتبار كل منها فقرة)، ويتضح ذلك من خلال أمثلة تطبيقية على عملية تحليل المحتوى الهندسي الواردة في الجزء التالي "3: 11".

– البدء بعملية التحليل، باستخدام البطاقة الأولى من أداة الدراسة، ووضع إشارة (/) في المكان المخصص ضمن التقديم أو التطبيق بجانب كل معيار فرعي في بطاقة التحليل؛ اعتماداً على عدد مرات تكراره في كتب الرياضيات للصفوف (6-8)، بحيث يتم تحليل كتب الرياضيات الخاصة بكل صف على حدة، وبذلك ينتج 3 نماذج من البطاقة (1)، كل نموذج منها خاص بصف معيّن.

– إيجاد مجموع تكرارات تحقق كل معيار من المعايير الفرعية لكل من التقديم والتطبيق في الصفوف (6-8)، وتفرغ نتائج التحليل للصفوف جميعها في نموذج آخر من البطاقة (1) والمتضمنة في الملحق رقم (6)، والجدول (3-6) التالي يوضح جزء من هذه البطاقة الناتجة من عملية التحليل.

جدول (3-6)

مثال يبيّن جزء من البطاقة (1) الناتجة من عملية التحليل

كتب الرياضيات الإسرائيلية		كتب الرياضيات الفلسطينية		المعايير
ملاحظات	تكرار	ملاحظات	تكرار	
	التقديم	التقديم	التقديم	
	التطبيق	التطبيق	التطبيق	
	17	5	10	1
	3	1	5	1
				المثلث المتساوي الساقين
				المثلث المتساوي الأضلاع

3: 11 أمثلة تطبيقية على عملية تحليل المحتوى الهندسي

تُقدّم الباحثة فيما يلي بعض الأمثلة التطبيقية من وحدات الهندسة المختلفة في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف الدراسية من السادس حتى الثامن وكيفية تحليلها، بالإضافة إلى توضيح بعض الملاحظات من خلال هذه الأمثلة المُختارة؛ وذلك ينطبق على كافة الأسئلة والتمارين الأخرى المشابهة.

➤ في المحتوى الهندسي الذي تم تحليله يوجد الكثير من الأنشطة والأمثلة وتمارين التقويم التي

تحتوي على عدة فروع، والأمثلة في الشكل (3-1) والشكل (3-2) تُوضح ذلك.

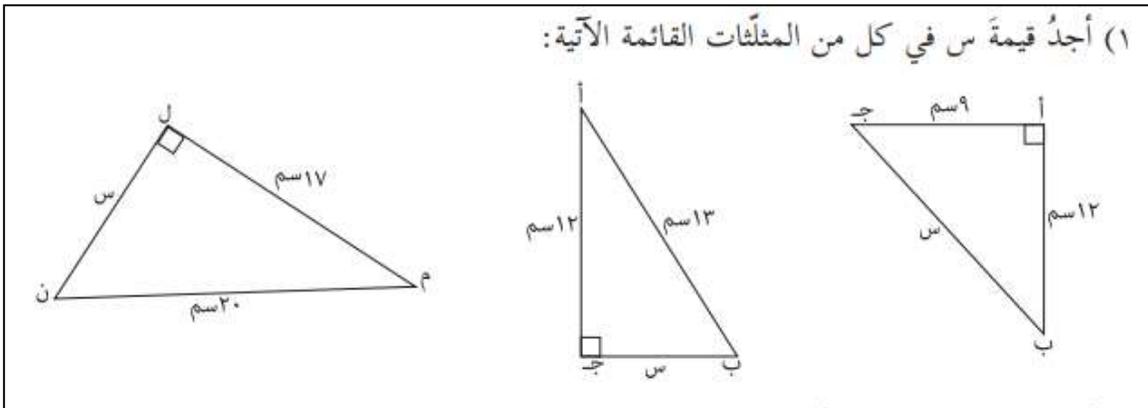
٢) أيّ المجموعات الآتية تصلح أطوالاً لرسم المثلث :-	
أ) ١١، ٨، ٦	ب) ٥، ٣، ٨
ج) ١٤، ٩، ٦	د) ٣، ٩، ١٤

الشكل (3-1)

مثال من كتاب الرياضيات الفلسطيني للصف السادس، الجزء الثاني، ص 50

في عملية التحليل اعتبرت الباحثة السؤال السابق في الشكل (3-1) فقرة واحدة، وتم احتساب إشارة واحدة له، حيث أن الفروع الأربعة السابقة متشابهة إلى حد كبير وتحمل نفس الفكرة، وسيقوم الطالب فيها بإعادة خطوات الحل نفسها في كل مرة، واحتسبت الباحثة هذه الإشارة لصالح التطبيق، لوجود السؤال ضمن أسئلة التقويم نهاية الدرس، وفيه يُطلب من الطالب التطبيق على القاعدة (متباينة المثلث) التي تم تقديمها وتوضيحها ضمن أنشطة الدرس.

أما السؤال المُرفق في الشكل (3-2) التالي فقد تم اعتبار إشارتين لهذا السؤال، لوجود فكرتين مختلفتين نوعاً ما، فالمثلث الأول يتطلب إيجاد طول الوتر، أما المثلث الثاني والثالث فيتطلب إيجاد طول أحد ضلعي القائمة، ويوجد اختلاف بينهما في طريقة الحل، كما تم احتساب الإشارتين لصالح التطبيق، لوجود السؤال ضمن أسئلة التقويم نهاية الدرس، وفيه يُطلب من الطالب التطبيق على القاعدة (نظرية فيثاغورس) التي تم تقديمها وتوضيحها ضمن أنشطة الدرس.

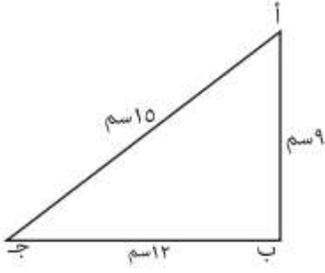


الشكل (3-2)

مثال من كتاب الرياضيات الفلسطيني للصف الثامن، الجزء الثاني، ص 7

➤ تُقدم كتب الرياضيات الفلسطينية بعض الأمثلة على الموضوع الذي يتم تقديمه وذلك من خلال عدة أنشطة تُعرض في متن الدرس؛ والتي تمّ تصنيف غالبيتها ضمن التقديم، بالإضافة إلى وجود أنشطة تحتوي على عدة فراغات يُطلب من الطالب تعبئتها، كما في الأنشطة الواردة في الشكل (3-3) والشكل (4-3) التالية:

نشاط ٢:



أتملّ المثلثات الآتية، ثم أكمل:

أ) (أ ج) = (١٥) = ٢٢٥ سم^٢

أ ب) + (ج ب) = (١٢) + (٩) = =

..... = ٢٢٥ سم^٢

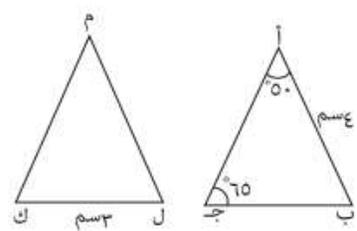
ألاحظ أنّ: المثلث قد حقّق نظريّة فيثاغورس.

أتحقّق بالقياس من أنّ المثلث أ ب ج قائم الزاوية في ب.

الشكل (3-3)

مثال من كتاب الرياضيات الفلسطيني للصف الثامن، الجزء الثاني، ص 9

نشاط ٢:



بيّن الشكل المجاور المثلثين المتطابقين أ ب ج، م ل ك، أكملُ إيجاداً:

✗ ل م ك، ✗ م ل ك، م ل.

✗ ل م ك = ✗ ب أ ج (لماذا؟)

ومنها: ✗ ل م ك = =

✗ م ك ل = ✗ أ ج ب = ٦٥° (لماذا؟)

م ل = أ ب، ومنها: م ل = سم

الشكل (4-3)

مثال من كتاب الرياضيات الفلسطيني للصف الثامن، الجزء الثاني، ص 13

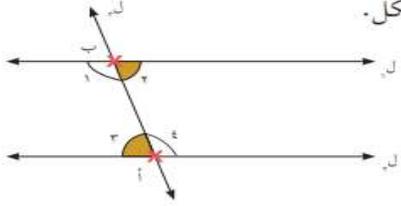
وقد اعتبرت الباحثة مثل هذه الأنشطة الواردة في الشكل (3-3) والشكل (2-3) من ضمن التقديم وليس التطبيق، على الرغم من أنها تتطلب من الطالب إكمال أجزاء من الحل وتعبئة بعض الفراغات فيها، وذلك لأنها تقدم الجزء الأكبر من الإجابة، وما على الطالب تعبئته ما هو إلا بالشئ السهل والمباشر، ولا يوجد فيه أي تطبيق جديد يقوم به الطالب حول الفكرة المطروحة.

➤ تحتوي كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية أيضاً على العديد من الأنشطة التي يليها مباشرة الاستنتاج أو القاعدة التي يتم التوصل لها بالاعتماد على النشاط.

وفي الشكل (3-5) مثال على ذلك من كتاب الرياضيات الفلسطيني، للصف السابع، الجزء الثاني، ص75، وفي الشكل (3-6) مثال آخر من كتاب الرياضيات الإسرائيلي، للصف السابع، الجزء ج، ص567 وص577.

نشاط (٥):

الشكل المجاور يمثل مخطط سير قارب عبر ممر مائي من النقطة أ إلى النقطة ب باستخدام المنقلة أجد قياس الزوايا المبيّنة في الشكل.



$$\angle 1 = \dots\dots\dots, \angle 2 = \dots\dots\dots,$$

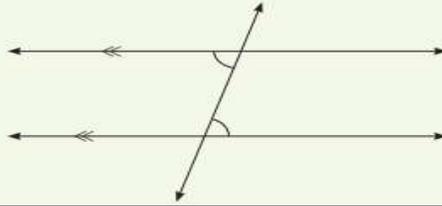
$$\angle 3 = \dots\dots\dots, \angle 4 = \dots\dots\dots$$

$\angle 1 > \angle 4$ و $\angle 2 > \angle 3$. ألاحظ أنّهما في القياس.

$\angle 2 > \angle 3$ و $\angle 3 > \angle 4$. ألاحظ أنّهما في القياس.

أتعلم:

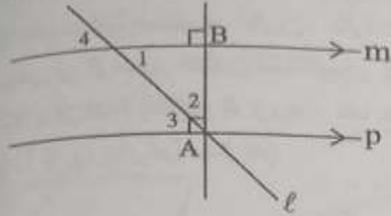
- إذا قطع مستقيم خطين مستقيمين متوازيين، فإنّ كلّ زاويتين متبادلتين متساويتان في القياس.



الشكل (3-5)

مثال من كتاب الرياضيات الفلسطيني للصف السابع، الجزء الثاني، ص 75

مهمّة: روايا متناظرة



معطى المستقيمان المتوازيان، m و- p ($m \parallel p$).
 القطعة AB متعامدة على المستقيمين.
 يمرّ عبر النقطة A القاطع l
 الذي لا يتعامد مع المستقيمين المتوازيين المعطيين.
 تمعّنوا في الرسم واحسبوا مقادير الزوايا في كلّ واحد
 من البنود التالية.
 علّوا إجاباتكم.

(ب) $\angle 2 = 25^\circ$

$\angle 3 = \underline{\hspace{2cm}}$

$\angle 1 = \underline{\hspace{2cm}}$

$\angle 4 = \underline{\hspace{2cm}}$

(أ) $\angle 1 = 38^\circ$

$\angle 3 = \underline{\hspace{2cm}}$

$\angle 4 = \underline{\hspace{2cm}}$

$\angle 2 = \underline{\hspace{2cm}}$

(د) $\angle 4 = 35^\circ$

$\angle 1 = \underline{\hspace{2cm}}$

$\angle 3 = \underline{\hspace{2cm}}$

$\angle 2 = \underline{\hspace{2cm}}$

(ج) $\angle 3 = 48^\circ$

$\angle 2 = \underline{\hspace{2cm}}$

$\angle 1 = \underline{\hspace{2cm}}$

$\angle 4 = \underline{\hspace{2cm}}$

(هـ) $\angle 1 = \alpha$. سجّلوا تعبيراً مناسباً.

$\angle 3 = \underline{\hspace{2cm}}$

$\angle 2 = \underline{\hspace{2cm}}$

$\angle 4 = \underline{\hspace{2cm}}$

(و) ماذا يمكنكم القول عن مقادير $\angle 4$ و $\angle 3$ في كلّ واحد من البنود (أ) - (هـ) ؟
 ناقشوا هذا مع المعلم في الصف.

(ز) ماذا يمكنكم القول عن مجموع $\angle 1$ و $\angle 2$ في كلّ واحد من البنود (أ) - (هـ) ؟
 ناقشوا هذا مع المعلم في الصف.

إذا كان معطى مستقيمان متوازيان ومستقيم ثالث يقطعهما،
 فإنّ الزوايا المتناظرة التي تتكوّن بينها متساوية.

الشكل (3-6)

مثال من كتاب الرياضيات الإسرائيلي للصف السابع، الجزء ج، ص 576-577

وفي مثل هذه الأنشطة والمهام الواردة في الشكل (3-5) والشكل (3-6) فقد تم احتساب إشارة واحدة للنشاط والاستنتاج الذي يليه مباشرة ضمن التقديم، لأن الهدف من النشاط هو الوصول للاستنتاج المُقدّم.

➤ في حال تكرر نفس السؤال وبنفس الصيغة في درسين مختلفين فإنّ التكرار الثاني لا يتم احتسابه، لأن من أهداف تحليل الكتب معرفة عدد التطبيقات المختلفة حول الموضوع المحدد، واحتساب مثل هذا السؤال المكرر يؤثر بشكل سلبي على نتائج الدراسة وتفسيرها.

3: 12 المعالجات الإحصائية

تناولت المعالجات الإحصائية ما يلي:

— تفرغ نتائج تحليل المحتوى الهندسي الفلسطيني والإسرائيلي، وحساب الثبات لكل منهما على حدة.

— مقارنة نتائج التحليل في البطاقة (1) التي توضح عدد التكرارات في الكتب الفلسطينية والإسرائيلية بالمعيار المحدد سابقاً في البطاقة (2)، وتحديد درجة تحقق كل بند من بنود الأداة في المحتوى الهندسي الذي تم تحليله (بدرجة مرتفعة، بدرجة متوسطة، بدرجة منخفضة أو معدومة)، وبذلك يتم اشتقاق بطاقة جديدة تسمى بطاقة (3) والتي يظهر فيها بمحاذاة كل معيار فرعي درجة تحققه لكل من التقديم والتطبيق، والجداول (3-7) و(3-8) التالية توضح كيفية تحويل التكرارات في الجدول (3-6) السابق إلى تقديرات.

جدول (3-7)

مثال يبيّن جزء من البطاقة (2) المستخدمة في عملية التحليل

التقديم		التطبيق		الوصف الدقيق للمعايير	
درجة	درجة	درجة	درجة	درجة	درجة
مرتفعة	متوسطة	منخفضة	مرتفعة	متوسطة	منخفضة
3 فأكثر	2	1-0	5 فأكثر	3-4	2-0
3 فأكثر	2	1-0	4 فأكثر	3-2	1-0

جدول (3-8)

مثال يبيّن جزء من البطاقة (3) الناتجة من عملية التحليل

كتب الرياضيات الفلسطينية		كتب الرياضيات الإسرائيلية		الوصف الدقيق للمعايير	
درجة التقديم	درجة التطبيق	درجة التقديم	درجة التطبيق	درجة التقديم	درجة التطبيق
منخفضة	مرتفعة	مرتفعة	مرتفعة	منخفضة	مرتفعة
منخفضة	مرتفعة	منخفضة	مرتفعة	منخفضة	متوسطة

– من أجل تجميع النتائج من المعايير الفرعية للحصول على نتيجة إجمالية للمعايير الرئيسية؛ نقوم

بتحويل التصنيفات في البطاقة (3) إلى علامات، اعتماداً على الجدول التالي:

جدول (3-9)

تحويل التصنيفات إلى علامات

الدرجة	درجة مرتفعة	درجة متوسطة	درجة منخفضة أو معدومة
العلامة	3	2	1

وبذلك ينتج البطاقة (4) التي تحتوي على علامات لكل بند من بنود الأداة، حيث جزء منها خاص بالكتاب الفلسطيني والجزء الآخر بالكتاب الإسرائيلي، ويبين الجدول (3-10) التالي تحويل التقديرات الواردة في الجدول (3-8) إلى علامات اعتماداً على الجدول (3-9)

جدول (3-10)

مثال يُبين تحويل التقديرات إلى علامات

كتب الرياضيات الإسرائيلية		كتب الرياضيات الفلسطينية		الوصف الدقيق للمعايير
علامة التطبيق	علامة التقديم	علامة التطبيق	علامة التقديم	
3	3	3	1	المثلث متساوي الساقين
2	1	3	1	المثلث متساوي الأضلاع

في حال لم يتوفر الموضوع الهندسي في كتاب الرياضيات أي أنّ تكراره صفر فإنه يتم احتساب العلامة 1، وفيما يتعلق ببعض البنود التي تتضمن معاييرها 0 فقرة لكل من "درجة متوسطة ودرجة منخفضة أو معدومة"؛ مثل المعيار (0,0,1)؛ في هذه الحالة يتم احتساب العلامة 1 في حال عدم وجود أي فقرة مرتبطة بذلك البند في الكتاب المدرسي وليس العلامة 2.

– تجميع العلامات الخاصة بكل معيار رئيسي وإيجاد الوسط الحسابي لها، ومقارنة النتيجة التي نحصل عليها بالعلامات في الجدول (3-11) التالي، لمعرفة درجة تحقق كل معيار رئيسي أو فرعي.

جدول (3-11)

تحويل معدلات المعايير الرئيسية والفرعية إلى تصنيفات

الدرجة	1 - 1.67	2.33 - 1.68	3 - 2.34
العلامة	بدرجة منخفضة أو معدومة	بدرجة متوسطة	بدرجة مرتفعة

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

يتناول هذا الفصل ما يلي:

4: 1 نتائج الإجابة عن السؤال الأول

4: 2 نتائج الإجابة عن السؤال الثاني

4: 3 نتائج الإجابة عن السؤال الثالث

4: 4 مُلخّص أبرز نتائج توافر معايير المحتوى الهندسي (NCTM 2000) في كتب الرياضيات

الفلسطينية والإسرائيلية للمرحلة الدراسية (6-8)

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

يتناول هذا الفصل عرضاً للنتائج التي توصلت إليها الدراسة، وتتمثل في الإجابة عن أسئلة الدراسة الثلاثة؛ بعد تطبيق أداة الدراسة وتحليل البيانات إحصائياً؛ لتحقيق هدف الدراسة المتمثل في إجراء مقارنة بين المحتوى الهندسي للمناهج الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف 6-8 ومعرفة مدى تحقيق كل منهما لمعايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM 2000). وفيما يلي عرض تفصيلي للنتائج التي توصلت إليها الدراسة.

4: 1 نتائج الإجابة عن السؤال الأول

يُنصُّ السؤال الأول على "ما مدى تضمين كتب الرياضيات الفلسطينية الجديدة للصفوف 6-8 لمعايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM 2000) للمحتوى والخاصة بمجال الهندسة؟" وتمت الإجابة على هذا السؤال من خلال تحليل المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف السادس والسابع والثامن، وإيجاد مجموع تكرارات تقديم معايير المحتوى الهندسي أو مؤشراتهما والتطبيق عليها في هذه الصفوف، ثم مقارنة التكرارات الناتجة بالمعيار المحدد في البطاقة رقم (2) الوارد في الملحق رقم (4) لرصد درجة توفر هذه المعايير، ثم تحويلها إلى علامات اعتماداً على ما ورد في الجدول (3-9)؛ من أجل تجميع النتائج من المعايير الفرعية للحصول على نتيجة إجمالية للمعايير الرئيسية، وذلك من خلال تجميع العلامات الخاصة بكل معيار رئيسي وإيجاد الوسط الحسابي لها، ومقارنة النتيجة التي نحصل عليها بالعلامات الواردة في الجدول (3-11) لمعرفة درجة تحقق كل معيار رئيسي أو معيار فرعي.

والجدول التالي يوضح مُلخّص نتائج درجة تحقق معايير الهندسة الرئيسية ضمن التقديم والتطبيق في الكتب الفلسطينية للصفوف (6-8):

جدول (1-4)

نتائج تحقق معايير المحتوى الهندسي في

كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف (6-8)

رقم المعيار	المعايير الرئيسية	التقديم	التطبيق
1	تحليل صفات وخصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، وتطوير الحجج الرياضية حول العلاقات الهندسية.	منخفض 1.27	منخفض 1.39
2	تحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام الهندسة الإحداثية وأنظمة التمثيل الأخرى.	منخفض 1	منخفض 1
3	تطبيق التحويلات الهندسية واستخدام التماثل لتحليل المواقف الرياضية.	منخفض 1	منخفض 1
4	استخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني والنمذجة الهندسية لحل المشكلات.	منخفض 1.45	متوسط 1.86
	الوسط الحسابي	منخفض 1.18	منخفض 1.31

يتّضح من الجدول (1-4) أنّ المحتوى الهندسي الفلسطينية حقق معايير الهندسة الأربعة الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM 2000) بدرجة منخفضة أو معدومة ضمن التقديم، وفيما يتعلق بالتطبيق فكان التطبيق عليها بدرجة منخفضة أو معدومة أيضاً؛ باستثناء التطبيق على المعيار الرابع المرتبط باستخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني فكان بدرجة متوسطة.

يُتضح أيضاً من الجدول (4-1) أنّ ترتيب تحقق المعايير الأربعة في المحتوى الهندسي الفلسطيني متشابه لكل من التقديم والتطبيق، وقد حصل المعيار الرابع المرتبط باستخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني على المرتبة الأولى، يليه في المرتبة الثانية المعيار الأول المرتبط بتحليل خصائص الأشكال الهندسية وتطوير الحجج الرياضية، وفي المرتبة الثالثة والأخيرة يأتي المعياران الثاني والثالث المرتبطان بتحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام الهندسة الإحداثية وبتطبيق التحويلات الهندسية، حيث انعدم تحقق أي منهما في محتوى الكتب.

وتُظهر الجداول التالية وصفاً لمدى تمثيل معايير (NCTM 2000) الرئيسية ومعاييرها الفرعية ومؤشراتها في المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية.

والجدول التالي يُبين نتائج تحقق المعيار الأول من معايير المحتوى الهندسي:

جدول (4-2)

نتائج تحقق المعيار الأول من معايير المحتوى الهندسي في

كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف (6-8)

رقم المعيار	المحور الأول	التقديم	التطبيق
1	تحليل صفات وخصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، وتطوير الحجج الرياضية حول العلاقات الهندسية، وتشمل:	منخفض $3.8/3=$ 1.27	منخفض $4.17/3=$ 1.39
1-1	وصف وتصنيف وفهم العلاقات بين الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد بدقة، وفقاً لخصائصها المميزة.	منخفض $5.58/5=$ 1.12	منخفض $6.44/5=$ 1.29
1-1-1	الوصف الدقيق للأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد	منخفض $41/26=$	منخفض $41/26=$

1.58	1.58	المضلعات المنتظمة المختلفة (الخماسي، السداسي، ...)	1-1-1-1
متوسط	متوسط		
2	2		
منخفض	منخفض	المثلث (بشكل عام)	2-1-1-1
1	1		
مرتفع	منخفض	المثلث المتساوي الساقين	3-1-1-1
3	1		
مرتفع	منخفض	المثلث المتساوي الأضلاع	4-1-1-1
3	1		
مرتفع	منخفض	المثلث المختلف الأضلاع	5-1-1-1
3	1		
منخفض	منخفض	المثلث الحاد الزوايا	6-1-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	المثلث القائم الزاوية	7-1-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	المثلث المنفرج الزاوية	8-1-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	المربع	9-1-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	المستطيل	10-1-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	المعين	11-1-1-1
1	1		
مرتفع	مرتفع	متوازي الأضلاع	12-1-1-1
3	3		
مرتفع	مرتفع	شبه المنحرف	13-1-1-1
3	3		
منخفض	منخفض	طائرة الأطفال	14-1-1-1
1	1		
مرتفع	مرتفع	الدائرة	15-1-1-1
3	3		
منخفض	منخفض	متعدد السطوح	16-1-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	المكعب	17-1-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	متوازي المستطيلات	18-1-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	المنشور (الثلاثي، الرباعي، والخماسي ...)	19-1-1-1
1	1		
متوسط	مرتفع	الهرم	20-1-1-1
2	3		
منخفض	مرتفع	المخروط	21-1-1-1
1	3		
منخفض	مرتفع	الأسطوانة	22-1-1-1
1	3		

منخفض 1	مرتفع 3	الأشكال ثلاثية الأبعاد القائمة (هرم قائم، مخروط قائم، اسطوانة قائمة، منشور قائم)	23-1-1-1
منخفض 1	منخفض 1	الكرة	24-1-1-1
منخفض 1	منخفض 1	المجسم المنتظم	25-1-1-1
متوسط 2	منخفض 1	التبليط	26-1-1-1
منخفض 18/11= 1.64	منخفض 11/11= 1	العلاقات بين الأشكال ثنائية الأبعاد	2-1-1
منخفض 1	منخفض 1	علاقة الشكل الرباعي بالمضلع	1-2-1-1
منخفض 1	منخفض 1	علاقة المربع بالمستطيل	2-2-1-1
منخفض 1	منخفض 1	علاقة المربع بالمعين	3-2-1-1
مرتفع 3	منخفض 1	علاقة المربع بمتوازي الأضلاع	4-2-1-1
مرتفع 3	منخفض 1	علاقة المستطيل بمتوازي الأضلاع	5-2-1-1
مرتفع 3	منخفض 1	علاقة المعين بمتوازي الأضلاع	6-2-1-1
منخفض 1	منخفض 1	علاقة شبه المنحرف بمتوازي الأضلاع	7-2-1-1
منخفض 1	منخفض 1	علاقة طائرة الأطفال بالمربع	8-2-1-1
منخفض 1	منخفض 1	علاقة طائرة الأطفال بالمعين	9-2-1-1
متوسط 2	منخفض 1	علاقة المثلث المتساوي الساقين بالمثلث المتساوي الأضلاع	10-2-1-1
منخفض 1	منخفض 1	علاقة المثلث من حيث الأضلاع ومن حيث الزوايا	11-2-1-1
منخفض 5/5= 1	منخفض 5/5= 1	العلاقات بين الأشكال ثلاثية الأبعاد	3-1-1
منخفض 1	منخفض 1	علاقة المكعب بمتوازي مستطيلات	1-3-1-1
منخفض 1	منخفض 1	علاقة المكعب و متوازي المستطيلات بالمنشور الرباعي	2-3-1-1
منخفض 1	منخفض 1	علاقة المنشور بالأسطوانة	3-3-1-1
منخفض 1	منخفض 1	علاقة الهرم بالمخروط	4-3-1-1
منخفض 1	منخفض 1	علاقة المنشور بمتعدد الوجوه	5-3-1-1

1	1		
منخفض	منخفض		
11/9=	9/9=	تمثيل العلاقات بين الأشكال ثنائية الأبعاد	4-1-1
1.22	1		
منخفض	منخفض	التمثيل بشكل فن علاقة الشكل الرباعي بالمضلع	1-4-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	التمثيل بشكل فن علاقة المربع بالمستطيل	2-4-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	التمثيل بشكل فن علاقة المربع بالمعين	3-4-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	التمثيل بشكل فن علاقة المربع بمتوازي الأضلاع	4-4-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	التمثيل بشكل فن علاقة المستطيل بمتوازي الأضلاع	5-4-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	التمثيل بشكل فن علاقة المعين بمتوازي الأضلاع	6-4-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	التمثيل بشكل فن علاقة شبه المنحرف بمتوازي الأضلاع	7-4-1-1
1	1		
مرتفع	منخفض	التمثيل بشكل فن أو بمخطط سهمي علاقة المربع والمستطيل	8-4-1-1
3	1	والمعين و متوازي الأضلاع وشبه المنحرف	
منخفض	منخفض	التمثيل بشكل فن علاقة المثلث المتساوي الأضلاع بالمثلث	9-4-1-1
1	1	المتساوي الساقين	
منخفض	منخفض		
7/7=	7/7=	تمثيل العلاقات بين الأشكال ثلاثية الأبعاد	5-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	التمثيل بشكل فن علاقة المكعب بمتوازي المستطيلات	1-5-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	التمثيل بشكل فن علاقة المنشور الثلاثي بالمنشور	2-5-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	التمثيل بشكل فن علاقة المنشور الرباعي بالمنشور	3-5-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	التمثيل بشكل فن علاقة المكعب بالمنشور الرباعي	4-5-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	التمثيل بشكل فن علاقة متوازي المستطيلات بالمنشور	5-5-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	التمثيل بشكل فن علاقة المنشور بالأسطوانة	6-5-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	التمثيل بشكل فن علاقة الهرم بالمخروط	7-5-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	فهم العلاقات بين الزوايا وأطوال الأضلاع ومحيطات ومساحات	2-1
8/5=	7/5=	وحجوم الأشكال والأجسام المتشابهة	
1.6	1.4		
مرتفع	متوسط	أطوال الأضلاع المتناظرة في الأشكال المتشابهة تكون متناسبة	1-2-1
3	2	بنفس نسبة التشابه	
متوسط	متوسط	الزوايا المتناظرة في الأشكال المتشابهة متساوية في القياس	2-2-1

2	2		
منخفض	منخفض	محيطات الأشكال المتشابهة تكون متناسبة بنفس نسبة التشابه	3-2-1
1	1		
منخفض	منخفض	في الأشكال المتشابهة تكون النسبة بين المساحات تساوي تربيع نسبة التشابه	4-2-1
1	1		
منخفض	منخفض	النسبة بين حجوم الأشكال المتشابهة تساوي مكعب نسبة التشابه	5-2-1
1	1		
منخفض	منخفض	بناء ونقد حجج استقرائية واستنتاجية مرتبطة بالأفكار والعلاقات الهندسية، مثل: التطابق والتشابه والعلاقة الفيثاغورية	3-1
$2.55/2=$	$2.55/2=$		
1.28	1.28		
منخفض	منخفض	بناء حجج استقرائية واستنتاجية مرتبطة بالأفكار والعلاقات الهندسية، مثل: التطابق والتشابه والعلاقة الفيثاغورية	1-3-1
$104/67=$	$104/67=$		
1.55	1.55		
منخفض	منخفض	معرفة الحالات التي يكون فيها الشكل الرباعي متوازي أضلاع (5 حالات)	1-1-3-1
1	1		
منخفض	منخفض	معرفة الحالات التي يكون فيها الشكل الرباعي مربع (7 حالات)	2-1-3-1
1	1		
منخفض	منخفض	معرفة الحالات التي يكون فيها الشكل الرباعي معين (5 حالات)	3-1-3-1
1	1		
منخفض	منخفض	معرفة متى يكون الشكل الرباعي مستطيل (4 حالات)	4-1-3-1
1	1		
منخفض	منخفض	إثبات أن كل ضلعين متقابلين متساويان في متوازي الأضلاع	5-1-3-1
1	1		
منخفض	منخفض	إثبات أن قطري متوازي الأضلاع ينصف كل منهما الآخر	6-1-3-1
1	1		
منخفض	منخفض	إثبات أن كل زاويتين متقابلتين متساويتان في متوازي الأضلاع	7-1-3-1
1	1		
منخفض	منخفض	إثبات أنه إذا تساوى طول كل ضلعين متقابلين في شكل رباعي فإن الشكل متوازي أضلاع	8-1-3-1
1	1		
منخفض	منخفض	إثبات أنه إذا تساوى قياس كل زاويتين متقابلين في شكل رباعي فإن الشكل متوازي أضلاع	9-1-3-1
1	1		
منخفض	منخفض	إثبات أن قطري المعين متعامدان وينصف كل منهما الآخر	10-1-3-1
1	1		
منخفض	منخفض	إثبات أن قطري المستطيل متساويان في الطول وينصف كل منهما الآخر	11-1-3-1
1	1		
منخفض	منخفض	معرفة الحالات التي يكون فيها الشكل الرباعي متوازي أضلاع (5 حالات)	12-1-3-1
1	1		
منخفض	منخفض	معرفة الحالات التي يكون فيها الشكل الرباعي مربع (7 حالات)	13-1-3-1
1	1		
منخفض	منخفض	معرفة مفهوم التطابق	14-1-3-1
1	1		
منخفض	مرتفع	تطابق المثلثات (كمفهوم)	15-1-3-1
1	3		
مرتفع	مرتفع	نظريات حالات تطابق المثلثات وتطبيقات عليها	16-1-3-1

3	3		
منخفض	متوسط	معرفة مفهوم التشابه	17-1-3-1
1	2		
مرتفع	مرتفع	نظريات حالات تشابه المثلثات (متى يكون الشكلان متشابهان؟)	18-1-3-1
3	3		
منخفض	منخفض	نظريات حالات تشابه المضلعات	19-1-3-1
1	1		
مرتفع	متوسط	مجموع طولي أي ضلعين في المثلث أكبر من طول الضلع الثالث (متباينة المثلث)	20-1-3-1
3	2		
مرتفع	مرتفع	مجموع مربعي طولي ضلعي القائمة يساوي مربع الوتر (وإثبات النظرية)	21-1-3-1
3	3		
		إذا كانت مساحة المربع المنشأ على أحد أضلاع مثلث تساوي مجموع مساحتي المربعين المنشأين على الضلعين الآخرين فإنّ الزاوية التي تقابل هذا الضلع قائمة (عكس نظرية فيثاغورس) (بالإضافة إلى التطرق للأرقام الفيثاغورية)	22-1-3-1
مرتفع	مرتفع		
3	3		
منخفض	منخفض	طول الضلع المقابل للزاوية 30 درجة في المثلث القائم الزاوية يساوي نصف طول الوتر	23-1-3-1
1	1		
منخفض	منخفض	إذا اختلف طولاً ضلعين في مثلث فإنّ الضلع الأكبر يقابل زاوية أكبر من الزاوية التي يقابلها الضلع الآخر	24-1-3-1
1	1		
منخفض	منخفض	إذا اختلف قياسا زاويتين في مثلث فإنّ الزاوية الأكبر تقابل ضلعاً أكبر من الضلع الذي يقابل الزاوية الأصغر	25-1-3-1
1	1		
منخفض	منخفض	إثبات في المثلث المتساوي الساقين زوايا القاعدة متساويتان	26-1-3-1
1	1		
منخفض	منخفض	إذا تساوت قياس زاويتين في المثلث كان المثلث متساوي الساقين (بالإضافة إلى إثباتها)	27-1-3-1
1	1		
منخفض	منخفض	العمود النازل من رأس المثلث المتساوي الساقين على قاعدته ينصف هذه القاعدة	28-1-3-1
1	1		
منخفض	متوسط	العمود النازل من رأس المثلث المتساوي الساقين على قاعدته ينصف زاوية الرأس	29-1-3-1
1	2		
مرتفع	متوسط	منصف زاوية الرأس في المثلث المتساوي الساقين يكون عمودياً على القاعدة وينصفها	30-1-3-1
3	2		
منخفض	منخفض	منصف القاعدة المار برأس المثلث المتساوي الساقين يكون عمودياً عليها وينصف زاوية الرأس	31-1-3-1
1	1		
منخفض	منخفض	إذا كان العمود النازل من رأس مثلث إلى القاعدة المقابلة ينصف هذه القاعدة فإنّ المثلث متساوي الساقين	32-1-3-1
1	1		
منخفض	منخفض	إذا كان منصف زاوية الرأس في مثلث عمودياً على القاعدة فإنّ المثلث متساوي الساقين	33-1-3-1
1	1		
منخفض	منخفض	القطعة المتوسطة تصل أحد رؤوس المثلث مع وسط الضلع الذي يقابل ذلك الرأس	34-1-3-1
1	1		

منخفض 1	منخفض 1	القطع المتوسط في المثلث تلنقي في نقطة واحدة	35-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	نقطة التقاء القطع المتوسطة تقسم كل قطعة منها بنسبة 3/2 من جهة الرأس، و 3/1 من جهة القاعدة	36-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	القطعة المستقيمة المتوسطة تقسم المثلث إلى مثلثين متكافئين، وإثباتها	37-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصف ضلعين في مثلث توازي الضلع الثالث وتساوي نصف طوله	38-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	إذا رُسم من منتصف أحد أضلاع مثلث قطعة مستقيمة توازي ضلعا آخر، فإنّ هذا الموازي ينصف الضلع الثالث. وطول هذه القطعة يساوي نصف طول الضلع الذي توازيه	39-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	القطعة الواصلة بين منتصف الضلعين غير المتوازيين في شبه المنحرف توازي القاعدتين وطولها يساوي نصف مجموع طولي القاعدتين	40-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	طول القطعة الواصلة من رأس القائمة إلى منتصف الوتر تساوي طول نصف الوتر	41-1-3-1
مرتفع 3	مرتفع 3	مفهوم الزاويتين المتكاملتان ومجموع قياسهما = 180	42-1-3-1
مرتفع 3	مرتفع 3	مفهوم الزاويتين المتقابلتان بالرأس، ومتساويتان في القياس	43-1-3-1
مرتفع 3	متوسط 2	مفهوم الزاويتين المتتامتان، ومجموع قياسهما = 90	44-1-3-1
مرتفع 3	مرتفع 3	مفهوم الزاويتين المتبادلان (الناجمة من مستقيمين متوازيين أو غير متوازيين ويقطعهما قاطع)	45-1-3-1
منخفض 1	مرتفع 3	مفهوم الزاويتين المتناظرتان (الناجمة من مستقيمين متوازيين أو غير متوازيين ويقطعهما قاطع)	46-1-3-1
متوسط 2	مرتفع 3	مفهوم الزاويتين المتحالفان (الناجمة من مستقيمين متوازيين أو غير متوازيين ويقطعهما قاطع)	47-1-3-1
مرتفع 3	مرتفع 3	إذا كانت الزوايا المتبادلة أو المتناظرة متساوية، أو مجموع الزوايا المتحالفة = 180 فإنّ المستقيمين متوازيان	48-1-3-1
مرتفع 3	متوسط 2	مجموع قياسات زوايا الشكل الرباعي = 360	49-1-3-1
متوسط 2	مرتفع 3	مجموع قياسات زوايا المثلث = 180	50-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	مفهوم الزاوية الخارجية للمثلث، وقياسها = مجموع قياسي الزاويتين الداخليتين غير المجاورتين لها في المثلث	51-1-3-1
متوسط 2	متوسط 2	مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع = عدد المثلثات داخله * 180	52-1-3-1
مرتفع 3	متوسط 2	قياس الزاوية الداخلية للمضلع المنتظم = مجموع زوايا المضلع / عدد أضلاعه	53-1-3-1

متوسط 2	متوسط 2	عدد المثلثات الناتجة من رسم الأقطار من أحد رؤوس المضلع = عدد الأضلاع مطروحا منه 2	54-1-3-1
متوسط 2	منخفض 1	الزاوية الخارجية للمضلع تكون مُكمّلة لإحدى زواياه	55-1-3-1
مرتفع 3	مرتفع 3	مجموع قياسات الزوايا الخارجية لمضلع منتظم مأخوذة بالاتجاه نفسه = 360، قياس الزاوية الخارجية لمضلع منتظم عدد أضلاعه ن = 360/ن	56-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	إيجاد طول قطر متوازي المستطيلات (بالإضافة إلى مفهوم قطر متوازي المستطيلات)	57-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	طول قطر متوازي المستطيلات أكبر من طول قطر قاعدته وأكبر من طول كل واحد من أقطار أوجهه.	58-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	مفهوم الأشكال المتكافئة	59-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	متوازي الأضلاع المشتركان في القاعدة والمحصوران بين متوازيين يكونان متكافئين	60-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	متوازي الأضلاع يكافئ المستطيل المشترك معه في القاعدة والمحصور معه بين مستقيمين متوازيين	61-1-3-1
مرتفع 3	مرتفع 3	مساحة المثلث = 2/1 مساحة المستطيل (أو متوازي الأضلاع) المشترك معه في القاعدة والارتفاع (الذي ينحصر معه بين متوازيين)	62-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	المثلثان المشتركان في القاعدة والمحصوران بين متوازيين يكونان متكافئين	63-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	مساحة المعين المرسوم داخل المستطيل = 1/2 مساحة المستطيل	64-1-3-1
متوسط 2	منخفض 1	عند مضاعفة طول كل ضلع من أضلاع الشكل الهندسي ثنائي الأبعاد فإن المحيط يصبح ضعفي المحيط الأصلي	65-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	عند مضاعفة طول كل ضلع من أضلاع الشكل الهندسي ثنائي الأبعاد فإن المساحة تصبح 4 أضعاف المساحة الأصلية	66-1-3-1
متوسط 2	منخفض 1	عند مضاعفة طول كل ضلع من أضلاع الشكل الهندسي ثلاثي الأبعاد فإن الحجم يصبح 8 أضعاف الحجم الأصلي	67-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	نقد حجج استقرائية واستنتاجية مرتبطة بالأفكار والعلاقات الهندسية، مثل: التطابق والتشابه والعلاقة الفيثاغورية.	2-3-1

يُتضح من الجدول (2-4) أنّ المحتوى الهندسي الفلسطيني يُحقق المعيار الرئيسي الأول (تحليل

صفات وخصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد وتطوير الحجج الرياضية حول العلاقات

الهندسية) بدرجة منخفضة أو معدومة لكل من التقديم والتطبيق، وقد حصلت معايير الفرعية الثلاثة على هذه الدرجة من التحقق، فبالنظر إلى نتائج المعيار الفرعي الأول (وصف وتصنيف وفهم العلاقات بين الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد بدقة، وفقاً لخصائصها المميزة) يظهر أنّ الكتب الفلسطينية قدّمت سبعة أشكال هندسية (متوازي الأضلاع وشبه المنحرف والدائرة والهرم والمخروط والأسطوانة والمجسمات القائمة) من بين ستة وعشرون شكل هندسي بدرجة مرتفعة، وقدّمت شكلاً هندسياً واحداً هو المضلع المنتظم بدرجة متوسطة، بينما الأشكال الأخرى لم تحظ باهتمام كبير في هذه المرحلة فقد ظهر بعضها بدرجة منخفضة والبعض الآخر انعدم وجوده.

أمّا بالنسبة للتطبيق فقد تبين أنّ التطبيقات كانت مرتفعة على ستة أشكال هندسية هي المثلث متساوي الأضلاع والمثلث متساوي الساقين والمثلث مختلف الأضلاع ومتوازي الأضلاع وشبه المنحرف والدائرة، بينما كانت درجة توافر هذه التطبيقات متوسطة على كل من المضلعات المنتظمة والهرم والتبليط أيضاً، أمّا الأشكال الأخرى الواردة في الجزء (1-1-1) من الجدول السابق فقد تحقق وجودها في الكتب الفلسطينية بدرجة منخفضة أو معدومة.

وفيما يتعلق بالعلاقات بين الأشكال ذات البعدين فقد تحققت ثلاث علاقات (علاقة كل من المربع والمستطيل والمعين بمتوازي الأضلاع) بدرجة مرتفعة، وعلاقة واحدة (علاقة مثلث متساوي الساقين بمثلث متساوي الأضلاع) بدرجة متوسطة وذلك ضمن التطبيق، وقد اقتصر طرح هذه العلاقات على تمارين كتابي الرياضيات للصف السادس دون غيرها من كتب هذه المرحلة، بينما لم يتحقق أيّ من العلاقات الأخرى إطلاقاً، وبالنسبة للعلاقات بين المجسمات فلم يتطرق المحتوى الهندسي الفلسطيني لأيّ منها سواء ضمن التقديم أو التطبيق.

وهناك افتقار ملحوظ في الكتب الفلسطينية في تمثيل العلاقات بين الأشكال الهندسية ثنائية الأبعاد أو بين الأشكال الهندسية ثلاثية الأبعاد؛ فالمؤشر الوحيد الذي تحقق هو (التمثيل بشكل فن أو بمخطط سهمي علاقة المربع والمستطيل والمعين ومتوازي الأضلاع وشبه المنحرف)؛ من خلال فقرة واحدة في كتاب الصف السادس تمثلت في نشاط يحتوي على رسم تخطيطي لتوضيح العلاقة بين مجموعة من الأشكال الهندسية، ولم يكن هناك أي تمثيل لأي علاقة أخرى كما يظهر في الملحق رقم (6). وقد وردت ملاحظة في ذات الكتاب أسفل جدول يتطلب تحديد خصائص كل من المربع والمستطيل والمعين؛ وهي "المعلم رسم شكل تخطيطي للأشكال حيثما لزم خلال الوحدة"، إلا أنه لم يتم اعتبارها ضمن عملية التحليل، فهي موجّهة للمعلم أثناء ممارسته لدوره في تقديم الدروس.

وفيما يتعلق بتقديم المعيار الفرعي الثاني (فهم العلاقات بين الزوايا وأطوال الأضلاع ومحيطات ومساحات وحجوم الأشكال والأجسام المتشابهة) الذي تحقق بدرجة منخفضة لكل من التقديم والتطبيق في الكتب الفلسطينية للمرحلة (6-8)؛ فيظهر من الجدول (4-2) أنّ مؤشرات المرتبطة بالأضلاع والزوايا تحققت ضمن التقديم والتطبيق بدرجة متوسطة في بعض الأحيان ومرتفعة في أغلب الأحيان، بينما لم يكن هناك أيّ اهتمام بالمؤشرات الثلاثة الأخيرة المرتبطة بالعلاقة بين محيطات ومساحات وحجوم الأشكال والأجسام المتشابهة، وكانت درجة تحققها معدومة.

ويظهر أيضاً من الجدول (4-2) السابق أنّ المعيار الفرعي الثالث (بناء ونقد حجج استقرائية واستنتاجية مرتبطة بالأفكار والعلاقات الهندسية) تحقق بدرجة منخفضة لكل من التقديم والتطبيق، وفيما يتعلق ببناء الحجج الرياضية فقد كان هناك تفاوت في تحققها؛ حيث ركّز المحتوى الهندسي الفلسطيني بشكل كبير على بعض الحجج وأهم حججاً أخرى، ويظهر من الجدول أعلاه أنّه تحقق

ضمن التقديم أربعة عشر مؤشراً من أصل سبعة وستون مؤشراً بدرجة مرتفعة، وثمانية مؤشرات بدرجة متوسطة، في حين تحققت المؤشرات الأخرى بدرجة منخفضة أو معدومة. وفيما يتعلق بالتطبيق فكان هناك أيضاً تفاوت في درجة تحقق مؤشرات هذا المعيار، حيث تحقق خمسة عشر مؤشراً بدرجة مرتفعة، وسبعة مؤشرات بدرجة متوسطة، أما المؤشرات الأخرى وعددها خمسة وأربعون فقد تحققت بدرجة منخفضة أو معدومة، والفصل الخامس يُناقش هذه الحجج بدرجة كبيرة من التفصيل. أمّا بالنسبة للمؤشر الثاني (نقد الحجج) فلم يرد أيّ نقد للحجج الرياضية في تقديمات المحتوى الفلسطيني، إلا أنه تحقق بدرجة منخفضة أو معدومة ضمن التطبيق في هذه الكتب، وذلك من خلال فقرة واحدة في كتاب الصف الثامن؛ تتطلب من الطالب إعطاء رأيه فيما إذا كان تساوي الزوايا الثلاثة المتناظرة في مثلثين يكفي لبيان تطابق هذين المثلثين.

ويُبين الجدول التالي نتائج تحقق المعيار الثاني من معايير المحتوى الهندسي:

جدول (3-4)

نتائج تحقق المعيار الثاني من معايير المحتوى الهندسي

في كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف (6-8)

رقم المعيار	المحور الثاني	التقديم	التطبيق
2	تحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام الهندسة الإحداثية وأنظمة التمثيل الأخرى	منخفض 2/2= 1	منخفض 2/2= 1
1-2	استخدام هندسة الإحداثيات لتمثيل وفحص خصائص الأشكال الهندسية.	منخفض 2/2= 1	منخفض 2/2= 1
1-1-2	استخدام هندسة الإحداثيات لتمثيل الأشكال الهندسية	منخفض 1	منخفض 1
2-1-2	استخدام هندسة الإحداثيات لفحص خصائص الأشكال الهندسية	منخفض 1	منخفض 1

يظهر من الجدول (3-4) عدم توافق المحتوى الهندسي الفلسطيني للصفوف (6-8) مع المعيار الرئيسي الثاني (تحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام الهندسة الإحداثية وأنظمة التمثيل الأخرى) الذي تحقق بدرجة منخفضة أو معدومة ضمن التقديم والتطبيق أيضاً في محتوى هذه الكتب، فبالنسبة للمعيار الفرعي الأول (استخدام هندسة الإحداثيات لتمثيل وفحص خصائص الأشكال الهندسية) فقد تحقق بدرجة منخفضة أو معدومة لكل من التقديم والتطبيق؛ ويتضح من الملحق رقم (6) أنّ الكتب الفلسطينية الخاصة بهذه المرحلة لم تقدم سوى فقرة واحدة ضمن التطبيق مرتبطة بمؤشر استخدام هندسة الإحداثيات لتمثيل الأشكال الهندسية فقط؛ وقد وردت في الجزء الأول من كتاب الصف السابع، وتطلبت هذه الفقرة تمثيل ثلاث نقاط (أ، ب، ج) إحداثياتها معلومة في المستوى الديكارتي، ثم إيجاد إحداثيات النقطة د بحيث يكون الشكل (أ ب ج د) مستطيلاً، ولم يرد أي فقرات أخرى مرتبطة بهذا المعيار ضمن التقديم أو التطبيق، وفيما يتعلق بالمعيار الفرعي الثاني (استخدام الهندسة الإحداثية لفحص أشكال هندسية خاصة) فلم يتحقق إطلاقاً في الكتب الفلسطينية كما يظهر في الملحق رقم (6).

وفيما يلي جدول بنتائج تحقق المعيار الثالث من معايير المحتوى الهندسي:

جدول (4-4)

نتائج تحقق المعيار الثالث من معايير المحتوى الهندسي

في كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف (6-8)

رقم المعيار	المحور الثالث	التقديم	التطبيق
3	تطبيق التحويلات الهندسية واستخدام التماثل لتحليل المواقف الرياضية.	منخفض 2/2= 1	منخفض 2/2= 1
1-3	وصف الحجم، المواقع، واتجاهات الأشكال تحت تأثير التحويلات الهندسية غير الرسمية، مثل: الانعكاس والإدارة والانسحاب، والتكبير والتصغير.	منخفض 6/6= 1	منخفض 6/6= 1
1-1-3	رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير الدوران	منخفض 1	منخفض 1
2-1-3	رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير الانسحاب	منخفض 1	منخفض 1
3-1-3	رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير الانعكاس	منخفض 1	منخفض 1
4-1-3	رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير التصغير	منخفض 1	منخفض 1
5-1-3	رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير التكبير	منخفض 1	منخفض 1
3 6-1-	رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير اثنين أو أكثر من التحويلات الهندسية	منخفض 1	منخفض 1
2-3	فحص التشابه والتطابق، والتماثل حول محور، والدوران حول نقطة لأجسام باستخدام التحويلات.	منخفض 2/2= 1	منخفض 2/2= 1
1-2-3	رسم نظير شكل بالنسبة إلى محور/ مستقيم (التناظر المحوري)	منخفض 1	منخفض 1
2-2-3	رسم نظير شكل بالنسبة إلى نقطة (التناظر المركزي)	منخفض 1	منخفض 1

يتضح من نتائج التحليل في الجدول (4-4) أن جميع المؤشرات الستة المرتبطة بالمعيار الفرعي

الأول (وصف الحجم، المواقع، واتجاهات الأشكال تحت تأثير التحويلات الهندسية غير الرسمية)

قد ظهرت بدرجة منخفضة أو معدومة في المحتوى الهندسي الفلسطيني؛ وقد كان تكرر كل منها ضمن التقديم والتطبيق (صفر) كما يظهر في الملحق رقم (6)، أي انعدم وجودها في محتوى الكتب الفلسطينية للصفوف (6-8)، وأيضاً فإنّ المؤشرين المرتبطان بالمعيار الفرعي الثاني (فحص التشابه والتطابق، والتماثل حول محور، والدوران حول نقطة لأجسام باستخدام التحويلات) قد وردا بدرجة منخفضة أو معدومة؛ ولم يتطرق لهما محتوى الكتب الفلسطينية المستهدفة إطلاقاً. وبذلك فإنّ كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف (6-8) تقتصر للمعيار الرئيسي الثالث من معايير الهندسة.

وأخيراً الجدول التالي يوضّح نتائج تحقق المعيار الرابع من معايير المحتوى الهندسي:

جدول (4-5)

نتائج تحقق المعيار الرابع من معايير المحتوى الهندسي

في كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف (6-8)

رقم المعيار	المحور الرابع	التقديم	التطبيق
4	استخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني والنمذجة الهندسية لحل المشكلات	منخفض 7.24/5=	متوسط 9.29/5= 1.86
1-4	رسم الأشكال الهندسية بخصائص محددة، مثل: أطوال الأضلاع أو قياس الزوايا.	منخفض 21/17=	منخفض 22/17= 1.29
1-1-4	رسم مثلث أطوال أضلاعه الثلاثة معلومة	منخفض 1	متوسط 2
2-1-4	رسم مثلث علم فيه طول ضلعين وقياس زاوية محصورة	منخفض 1	منخفض 1
3-1-4	رسم مثلث علم فيه طول ضلع وقياس الزاويتين المجاورتين له	منخفض 1	منخفض 1
4-1-4	رسم مثلث فيه 3 زوايا معلومة	منخفض 1	منخفض 1

منخفض 1	منخفض 1	رسم مربع طول ضلعه معلوم	5-1-4
منخفض 1	منخفض 1	رسم مستطيل علم فيه طولاً ضلعين	6-1-4
مرتفع 3	مرتفع 3	رسم دائرة علم نصف قطرها أو قطرها	7-1-4
منخفض 1	منخفض 1	رسم متوازي أضلاع إذا علم طولاً ضلعين فيه وقياس الزاوية المحصورة بينهما	8-1-4
منخفض 1	منخفض 1	رسم متوازي أضلاع إذا علم منه طولاً ضلعين متجاورين وطول أحد قطريه	9-1-4
منخفض 1	منخفض 1	رسم متوازي أضلاع علم طولاً قطريه والزاوية بينهما	10-1-4
منخفض 1	منخفض 1	رسم معين علم طول ضلعه	11-1-4
منخفض 1	منخفض 1	رسم معين علم طولاً قطريه	12-1-4
منخفض 1	منخفض 1	رسم مكعب طول حرفه معلوم	13-1-4
منخفض 1	منخفض 1	رسم متوازي مستطيلات علم طولها وعرضها وارتفاعها	14-1-4
منخفض 1	منخفض 1	رسم منشور ثلاثي قائم على سطح مستو	15-1-4
منخفض 1	منخفض 1	رسم اسطوانة دائرية قائمة على سطح مستو علم طول نصف قطر قاعدتها وارتفاعها	16-1-4
مرتفع 3	مرتفع 3	رسم هرم علمت أبعاده	17-1-4
منخفض 1	منخفض 1	استخدام تمثيلات ثنائية الأبعاد لتصوير تمثيلات ثلاثية الأبعاد وحل المشكلات المتعلقة بها، مثل تلك التي تتضمن مساحة وجه الجسم وحجمه.	2-4
مرتفع 3	مرتفع 3	استخدام الأدوات المرئية، مثل الشبكات لتمثيل وحل المشكلات.	3-4
منخفض 1	منخفض 1	استخدام النماذج الهندسية لتمثيل وتفسير العلاقات العددية والجبرية.	4-4
مرتفع 3	منخفض 1	التعرف على الأفكار والعلاقات الهندسية وتطبيقها في مجالات خارج حصة الرياضيات، مثل: الفن والعلوم والحياة اليومية.	5-4

يُبين الجدول (4-5) أنّ المحتوى الهندسي الفلسطيني يحقق المعيار الرئيسي الرابع (استخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني والنمذجة الهندسية لحل المشكلات) بدرجة منخفضة فيما يتعلق بالتقديم وبدرجة متوسطة للتطبيق، وبالنسبة للمعيار الفرعي الأول (رسم الأشكال الهندسية بخصائص

محددة) فقد ظهرت غالبية مؤشراتته بدرجة منخفضة أو معدومة لكل من التقديم والتطبيق في المحتوى الهندسي الفلسطيني؛ باستثناء المؤشرين المرتبطين برسم الدائرة ورسم الهرم فقد ظهرا بدرجة مرتفعة لكل من التقديم والتطبيق، وهناك أيضاً المؤشر المرتبط برسم مثلث أطوال أضلاعه الثلاثة معلومة والذي ظهر بدرجة متوسطة ضمن التطبيق. ومن الجدير التنكير بأنّ المعيار المحدد في البطاقة رقم (2) للحكم على درجة تحقق هذه المؤشرات (المرتبطة برسم الأشكال الهندسية) يكفي بتوفر فقرة واحدة على الأقل ضمن التقديم للحكم بدرجة مرتفعة، وهذا يدل على أنّ المواضع التي وردت بدرجة منخفضة لم ترد نهائياً في الكتب الفلسطينية في هذه المرحلة.

وأيضاً يتّضح من الجدول (4-5) تركيز المحتوى الهندسي الفلسطيني على استخدام الأدوات المرئية لتمثيل وحل المشكلات؛ حيث تحقق هذا المعيار الفرعي بدرجة مرتفعة لكل من التقديم والتطبيق، وقد تم استخدام الشبكات والأدوات المرئية الأخرى في كتب الصف السادس بشكل أكبر من غيرها؛ وذلك لإكمال رسم بعض الأشكال الهندسية بما يتوافق مع تعريفها، أو للكشف عن خصائصها مثل متوازي الأضلاع وشبه المنحرف، أو من خلال وجود أنشطة تتطلب القصّ والطّي من أجل الوصول لاستنتاجات، في حين أهملت الكتب الفلسطينية استخدام تمثيلات ثنائية الأبعاد لتصوير تمثيلات ثلاثية الأبعاد وحل المشكلات المتعلقة بها؛ فكان تحقق هذا المعيار بدرجة منخفضة أو معدومة في كل من التقديم والتطبيق، أمّا بالنسبة لمعيار استخدام النماذج الهندسية لتمثيل وتفسير العلاقات العددية والجبرية؛ فيظهر الجدول (4-5) السابق افتقار الكتب الفلسطينية لهذا المعيار؛ حيث كان تكراره معدوماً في المحتوى الهندسي الفلسطيني (6-8) سواء ضمن التقديم أو التطبيق، وأخيراً فيما

يتعلق بالمعيار المرتبط بالتعرف على الأفكار والعلاقات الهندسية وتطبيقاتها خارج حصة الرياضيات فقد ورد ضمن التقديم بدرجة منخفضة أو معدومة، بينما كان التطبيق عليه بدرجة مرتفعة.

4: 2 نتائج الإجابة عن السؤال الثاني

يُنصّ السؤال الثاني على "ما مدى تضمين كتب الرياضيات الإسرائيلية للصفوف 6-8 لمعايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM 2000) للمحتوى والخاصة بمجال الهندسة؟" وتمت الإجابة على هذا السؤال من خلال تحليل المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الإسرائيلية للصفوف السادس والسابع والثامن، وإيجاد مجموع تكرارات تقديم معايير المحتوى الهندسي وأموثرتها والتطبيق عليها في هذه الصفوف، ثم مقارنة التكرارات الناتجة بالمعيار المحدد في البطاقة رقم (2) الوارد في الملحق رقم (4) لرصد درجة توفر هذه المعايير، ثم تحويلها إلى علامات اعتماداً على ما ورد في الجدول (3-9)؛ من أجل تجميع النتائج من المعايير الفرعية للحصول على نتيجة إجمالية للمعايير الرئيسية، وذلك من خلال تجميع العلامات الخاصة بكل معيار رئيسي وإيجاد الوسط الحسابي لها، ومقارنة النتيجة التي نحصل عليها بالعلامات الواردة في الجدول (3-11) لمعرفة درجة تحقق كل معيار رئيسي أو معيار فرعي.

والجدول التالي يوضح مُلخّص نتائج درجة تحقق معايير الهندسة الرئيسية ضمن التقديم والتطبيق في الكتب الإسرائيلية للصفوف (6-8):

جدول (6-4)

نتائج تحقق معايير المحتوى الهندسي في

كتب الرياضيات الإسرائيلية للصفوف (6-8)

رقم المعيار	المعايير الرئيسية	التقديم	التطبيق
1	تحليل صفات وخصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، وتطوير الحجج الرياضية حول العلاقات الهندسية.	منخفض 1.65	متوسط 2.2
2	تحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام الهندسة الإحداثية وأنظمة التمثيل الأخرى.	منخفض 1	منخفض 1.5
3	تطبيق التحويلات الهندسية واستخدام التماثل لتحليل المواقع الرياضية.	منخفض 1	منخفض 1
4	استخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني والنمذجة الهندسية لحل المشكلات.	منخفض 1.45	متوسط 1.92
	الوسط الحسابي	منخفض 1.28	منخفض 1.66

يتضح من الجدول (6-4) تقديم الكتب الإسرائيلية لمعايير الهندسة الأربعة بدرجة منخفضة أو معدومة، وكذلك التطبيق على المعيار المرتبط بتحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية والمعايير المرتبط بتطبيق التحويلات الهندسية فكان بدرجة منخفضة أو معدومة، بينما كان التطبيق على المعيار المرتبط بتحليل خصائص الأشكال الهندسية والمعايير المرتبط باستخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني بدرجة متوسطة.

يُتضح أيضاً من الجدول (4-6) أنّ التقديم والتطبيق في المحتوى الهندسي الإسرائيلي متشابهان من حيث تحقيقهما للمعيار المرتبط بتحليل خصائص الأشكال الهندسية في المرتبة الأولى، والمعيار المرتبط باستخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني في المرتبة الثانية، وبالنسبة للتطبيق فيأتي المعيار المرتبط بتحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية في المرتبة الثالثة، وفي المرتبة الأخيرة فيأتي المعيار المرتبط بتطبيق التحويلات الهندسية. أمّا بالنسبة للتقديم فيأتي المعياران المرتبطان بتحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام الهندسة الإحداثية وبتطبيق التحويلات الهندسية في المرتبة الثالثة والأخيرة حيث انعدم وجودهما.

وتُظهر الجداول التالية وصفاً لمدى تمثيل معايير (NCTM 2000) الرئيسية ومعاييرها الفرعية ومؤشراتها في المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الإسرائيلية.

والجدول التالي يُبين نتائج تحقق المعيار الأول من معايير المحتوى الهندسي:

جدول (4-7)

نتائج تحقق المعيار الأول من معايير المحتوى الهندسي

في كتب الرياضيات الإسرائيلية للصفوف (6-8)

رقم المعيار	المحور الأول	التقديم	التطبيق
1	تحليل صفات وخصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، وتطوير الحجج الرياضية حول العلاقات الهندسية، وتشمل:	منخفض 4.94/3=	متوسط 6.61/3=
1-1	وصف وتصنيف وفهم العلاقات بين الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد بدقة، وفقا لخصائصها المميزة.	منخفض 7.4/5=	منخفض 7.98/5=
1-1-1	الوصف الدقيق للأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد	متوسط 51/26=	متوسط 58/26=
1-1-1-1	المضلعات المنتظمة المختلفة (الخماسي، السداسي، ...)	منخفض 1	منخفض 1
2-1-1-1	المثلث (بشكل عام)	متوسط 2	متوسط 2
3-1-1-1	المثلث المتساوي الساقين	مرتفع 3	مرتفع 3
4-1-1-1	المثلث المتساوي الأضلاع	منخفض 1	متوسط 2
5-1-1-1	المثلث المختلف الأضلاع	منخفض 1	متوسط 2
6-1-1-1	المثلث الحاد الزاويا	متوسط 2	متوسط 2
7-1-1-1	المثلث القائم الزاوية	مرتفع 3	مرتفع 3
8-1-1-1	المثلث المنفرج الزاوية	متوسط 2	متوسط 2
9-1-1-1	المربع	منخفض 1	مرتفع 3
10-1-1-1	المستطيل	مرتفع 3	مرتفع 3
11-1-1-1	المعين	منخفض 1	منخفض 1

متوسط	منخفض	متوازي الأضلاع	12-1-1-1
2	1		
منخفض	منخفض	شبه المنحرف	13-1-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	طائرة الأطفال	14-1-1-1
1	1		
مرتفع	مرتفع	الدائرة	15-1-1-1
3	3		
مرتفع	متوسط	متعدد السطوح	16-1-1-1
3	2		
مرتفع	متوسط	المكعب	17-1-1-1
3	2		
مرتفع	منخفض	متوازي المستطيلات	18-1-1-1
3	1		
مرتفع	مرتفع	المنشور (الثلاثي، والرباعي، والخماسي ...)	19-1-1-1
3	3		
مرتفع	مرتفع	الهرم	20-1-1-1
3	3		
مرتفع	مرتفع	المخروط	21-1-1-1
3	3		
مرتفع	مرتفع	الأسطوانة	22-1-1-1
3	3		
منخفض	مرتفع	الأشكال ثلاثية الأبعاد القائمة (هرم قائم، مخروط قائم، اسطوانة قائمة، منشور قائم)	23-1-1-1
1	3		
منخفض	منخفض	الكرة	24-1-1-1
1	1		
مرتفع	مرتفع	المجسم المنتظم	25-1-1-1
3	3		
منخفض	منخفض	التبليط	26-1-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	العلاقات بين الأشكال ثنائية الأبعاد	2-1-1
17/11=	18/11=		
1.55	1.64		
منخفض	مرتفع	علاقة الشكل الرباعي بالمضلع	1-2-1-1
1	3		
مرتفع	مرتفع	علاقة المربع بالمستطيل	2-2-1-1
3	3		
منخفض	منخفض	علاقة المربع بالمعين	3-2-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	علاقة المربع بمتوازي الأضلاع	4-2-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	علاقة المستطيل بمتوازي الأضلاع	5-2-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	علاقة المعين بمتوازي الأضلاع	6-2-1-1
1	1		

منخفض 1	منخفض 1	علاقة شبه المنحرف بمتوازي الأضلاع	7-2-1-1
منخفض 1	منخفض 1	علاقة طائرة الأطفال بالمربع	8-2-1-1
منخفض 1	منخفض 1	علاقة طائرة الأطفال بالمعين	9-2-1-1
مرتفع 3	مرتفع 3	علاقة المثلث المتساوي الساقين بالمثلث المتساوي الأضلاع	10-2-1-1
مرتفع 3	متوسط 2	علاقة المثلث من حيث الأضلاع ومن حيث الزوايا	11-2-1-1
متوسط 11/5= 2.2	متوسط 9/5= 1.8	العلاقات بين الأشكال ثلاثية الأبعاد	3-1-1
مرتفع 3	مرتفع 3	علاقة المكعب بمتوازي مستطيلات	1-3-1-1
مرتفع 3	مرتفع 3	علاقة المكعب و متوازي المستطيلات بالمنشور الرباعي	2-3-1-1
مرتفع 3	منخفض 1	علاقة المنشور بالأسطوانة	3-3-1-1
منخفض 1	منخفض 1	علاقة الهرم بالمخروط	4-3-1-1
منخفض 1	منخفض 1	علاقة المنشور بمتعدد الوجوه	5-3-1-1
منخفض 9/9= 1	منخفض 9/9= 1	تمثيل العلاقات بين الأشكال ثنائية الأبعاد	4-1-1
منخفض 1	منخفض 1	التمثيل بشكل فن علاقة الشكل الرباعي بالمضلع	1-4-1-1
منخفض 1	منخفض 1	التمثيل بشكل فن علاقة المربع بالمستطيل	2-4-1-1
منخفض 1	منخفض 1	التمثيل بشكل فن علاقة المربع بالمعين	3-4-1-1
منخفض 1	منخفض 1	التمثيل بشكل فن علاقة المربع بمتوازي الأضلاع	4-4-1-1
منخفض 1	منخفض 1	التمثيل بشكل فن علاقة المستطيل بمتوازي الأضلاع	5-4-1-1
منخفض 1	منخفض 1	التمثيل بشكل فن علاقة المعين بمتوازي الأضلاع	6-4-1-1
منخفض 1	منخفض 1	التمثيل بشكل فن علاقة شبه المنحرف بمتوازي الأضلاع	7-4-1-1
منخفض 1	منخفض 1	التمثيل بشكل فن أو بمخطط سهمي علاقة المربع والمستطيل والمعين و متوازي الأضلاع وشبه المنحرف	8-4-1-1
منخفض 1	منخفض 1	التمثيل بشكل فن علاقة المثلث المتساوي الأضلاع بالمثلث المتساوي الساقين	9-4-1-1

منخفض	منخفض	تمثيل العلاقات بين الأشكال ثلاثية الأبعاد	5-1-1
7/7=	7/7=		
1	1		
منخفض	منخفض	التمثيل بشكل فن علاقة المكعب بمتوازي المستطيلات	1-5-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	التمثيل بشكل فن علاقة المنشور الثلاثي بالمنشور	2-5-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	التمثيل بشكل فن علاقة المنشور الرباعي بالمنشور	3-5-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	التمثيل بشكل فن علاقة المكعب بالمنشور الرباعي	4-5-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	التمثيل بشكل فن علاقة متوازي المستطيلات بالمنشور	5-5-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	التمثيل بشكل فن علاقة المنشور بالأسطوانة	6-5-1-1
1	1		
منخفض	منخفض	التمثيل بشكل فن علاقة الهرم بالمخروط	7-5-1-1
1	1		
مرتفع	متوسط	فهم العلاقات بين الزوايا وأطوال الأضلاع ومحيطات ومساحات وحجوم الأشكال والأجسام المتشابهة	2-1
13/5=	11/5=		
2.6	2.2		
مرتفع	متوسط	أطوال الأضلاع المتناظرة في الأشكال المتشابهة تكون متناسبة بنفس نسبة التشابه	1-2-1
3	2		
مرتفع	مرتفع	الزوايا المتناظرة في الأشكال المتشابهة متساوية في القياس	2-2-1
3	3		
مرتفع	متوسط	محيطات الأشكال المتشابهة تكون متناسبة بنفس نسبة التشابه	3-2-1
3	2		
مرتفع	مرتفع	في الأشكال المتشابهة تكون النسبة بين المساحات تساوي تربيع نسبة التشابه	4-2-1
3	3		
منخفض	منخفض	النسبة بين حجوم الأشكال المتشابهة تساوي مكعب نسبة التشابه	5-2-1
1	1		
مرتفع	منخفض	بناء ونقد حجج استقرائية واستنتاجية مرتبطة بالأفكار والعلاقات الهندسية، مثل: التطابق والتشابه والعلاقة الفيثاغورية	3-1
4.81/2=	2.51/2=		
2.41	1.26		
متوسط	منخفض	بناء حجج استقرائية واستنتاجية مرتبطة بالأفكار والعلاقات الهندسية، مثل: التطابق والتشابه والعلاقة الفيثاغورية	1-3-1
121/67=	101/67=		
1.81	1.51		
مرتفع	متوسط	معرفة الحالات التي يكون فيها الشكل الرباعي متوازي أضلاع (5 حالات)	1-1-3-1
3	2		
مرتفع	مرتفع	معرفة الحالات التي يكون فيها الشكل الرباعي مربع (7 حالات)	2-1-3-1
3	3		
منخفض	منخفض	معرفة الحالات التي يكون فيها الشكل الرباعي معين (5 حالات)	3-1-3-1
1	1		
منخفض	منخفض	معرفة متى يكون الشكل الرباعي مستطيل (4 حالات)	4-1-3-1
1	1		
منخفض	منخفض	إثبات أن كل ضلعين متقابلين متساويان في متوازي الأضلاع	5-1-3-1
1	1		

1	1	إثبات أن قطري متوازي الأضلاع ينصف كل منهما الآخر	6-1-3-1
منخفض	منخفض		
1	1	إثبات أن كل زاويتين متقابلتين متساويتان في متوازي الأضلاع	7-1-3-1
منخفض	منخفض		
1	1	إثبات أنه إذا تساوى طول كل ضلعين متقابلين في شكل رباعي فإن الشكل متوازي أضلاع	8-1-3-1
منخفض	منخفض		
1	1	إثبات أنه إذا تساوى قياس كل زاويتين متقابلين في شكل رباعي فإن الشكل متوازي أضلاع	9-1-3-1
منخفض	منخفض		
1	1	إثبات أن قطري المعين متعامدان وينصف كل منهما الآخر	10-1-3-1
منخفض	منخفض		
1	1	إثبات أن قطري المستطيل متساويان في الطول وينصف كل منهما الآخر	11-1-3-1
منخفض	منخفض		
1	1	معرفة الحالات التي يكون فيها الشكل الرباعي متوازي أضلاع (5 حالات)	12-1-3-1
منخفض	منخفض		
1	1	معرفة الحالات التي يكون فيها الشكل الرباعي مربع (7 حالات)	13-1-3-1
منخفض	منخفض		
1	1	معرفة مفهوم التطابق	14-1-3-1
مرتفع	متوسط		
3	2	تطابق المثلثات (كمفهوم)	15-1-3-1
مرتفع	مرتفع		
3	3	نظريات حالات تطابق المثلثات وتطبيقات عليها	16-1-3-1
مرتفع	مرتفع		
3	3	معرفة مفهوم التشابه	17-1-3-1
مرتفع	متوسط		
3	2	نظريات حالات تشابه المثلثات (متى يكون الشكلان متشابهان؟)	18-1-3-1
مرتفع	مرتفع		
3	3	نظريات حالات تشابه المضلعات	19-1-3-1
مرتفع	متوسط		
3	2	مجموع طولي أي ضلعين في المثلث أكبر من طول الضلع الثالث (متباينة المثلث)	20-1-3-1
مرتفع	منخفض		
3	1	مجموع مربعي طولي ضلعي القائمة يساوي مربع الوتر (وإثبات النظرية)	21-1-3-1
مرتفع	مرتفع		
3	3	إذا كانت مساحة المربع المنشأ على أحد أضلاع مثلث تساوي مجموع مساحتي المربعين المنشأين على الضلعين الآخرين فإن الزاوية التي تقابل هذا الضلع قائمة (عكس نظرية فيثاغورس) (بالإضافة إلى التطرق للأرقام الفيثاغورية)	22-1-3-1
متوسط	متوسط		
2	2	طول الضلع المقابل للزاوية 30 درجة في المثلث القائم الزاوية يساوي نصف طول الوتر	23-1-3-1
منخفض	منخفض		
1	1	إذا اختلف طولاً ضلعين في مثلث فإن الضلع الأكبر يقابل زاوية أكبر من الزاوية التي يقابلها الضلع الآخر	24-1-3-1
منخفض	منخفض		
1	1		

منخفض 1	منخفض 1	إذا اختلف قياسا زاويتين في مثلث فإنّ الزاوية الأكبر تقابل ضلعاً أكبر من الضلع الذي يقابل الزاوية الأصغر	25-1-3-1
منخفض 1	مرتفع 3	إثبات في المثلث المتساوي الساقين زوايا القاعدة متساويتان	26-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	إذا تساوت قياس زاويتين في المثلث كان المثلث متساوي الساقين (بالإضافة إلى إثباتها)	27-1-3-1
متوسط 2	متوسط 2	العمود النازل من رأس المثلث المتساوي الساقين على قاعدته ينصف هذه القاعدة	28-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	العمود النازل من رأس المثلث المتساوي الساقين على قاعدته ينصف زاوية الرأس	29-1-3-1
متوسط 2	منخفض 1	منصف زاوية الرأس في المثلث المتساوي الساقين يكون عمودياً على القاعدة وينصفها	30-1-3-1
متوسط 2	منخفض 1	منصف القاعدة المار برأس المثلث المتساوي الساقين يكون عمودياً عليها وينصف زاوية الرأس	31-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	إذا كان العمود النازل من رأس مثلث إلى القاعدة المقابلة ينصف هذه القاعدة فإنّ المثلث متساوي الساقين	32-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	إذا كان منصف زاوية الرأس في مثلث عمودياً على القاعدة فإنّ المثلث متساوي الساقين	33-1-3-1
مرتفع 3	مرتفع 3	القطعة المتوسطة تصل أحد رؤوس المثلث مع وسط الضلع الذي يقابل ذلك الرأس	34-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	القطع المتوسط في المثلث تلقي في نقطة واحدة	35-1-3-1
منخفض 1	متوسط 2	نقطة التقاء القطع المتوسطة تقسم كل قطعة منها بنسبة $3/2$ من جهة الرأس، و $3/1$ من جهة القاعدة	36-1-3-1
مرتفع 3	منخفض 1	القطعة المستقيمة المتوسطة تقسم المثلث إلى مثلثين متكافئين، وإثباتها	37-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعين في مثلث توازي الضلع الثالث وتساوي نصف طوله	38-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	إذا رسم من منتصف أحد أضلاع مثلث قطعة مستقيمة توازي ضلعاً آخر، فإنّ هذا الموازي ينصف الضلع الثالث. وطول هذه القطعة يساوي نصف طول الضلع الذي توازيه	39-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	القطعة الواصلة بين منتصفي الضلعين غير المتوازيين في شبه المنحرف توازي القاعدتين وطولها يساوي نصف مجموع طولي القاعدتين	40-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	طول القطعة الواصلة من رأس القائمة إلى منتصف الوتر تساوي طول نصف الوتر	41-1-3-1
مرتفع 3	متوسط 2	مفهوم الزاويتين المتكاملتان ومجموع قياسهما = 180	42-1-3-1

مرتفع 3	مرتفع 3	مفهوم الزاويتين المتقابلتان بالرأس، ومتساويتان في القياس	43-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	مفهوم الزاويتين المتتامتان، ومجموع قياسهما = 90	44-1-3-1
مرتفع 3	مرتفع 3	مفهوم الزاويتين المتبادلتان (الناجمة من مستقيمين متوازيين أو غير متوازيين ويقطعهما قاطع)	45-1-3-1
مرتفع 3	مرتفع 3	مفهوم الزاويتين المتناظرتان (الناجمة من مستقيمين متوازيين أو غير متوازيين ويقطعهما قاطع)	46-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	مفهوم الزاويتين المتحالفتان (الناجمة من مستقيمين متوازيين أو غير متوازيين ويقطعهما قاطع)	47-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	إذا كانت الزوايا المتبادلة أو المتناظرة متساوية، أو مجموع الزوايا المتحلفة = 180 فإنّ المستقيمين متوازيان	48-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	مجموع قياسات زوايا الشكل الرباعي = 360	49-1-3-1
مرتفع 3	مرتفع 3	مجموع قياسات زوايا المثلث = 180	50-1-3-1
مرتفع 3	متوسط 2	مفهوم الزاوية الخارجية للمثلث، وقياسها = مجموع قياسي الزاويتين الداخليتين غير المجاورتين لها في المثلث	51-1-3-1
مرتفع 3	متوسط 2	مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع = عدد المثلثات داخله * 180	52-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	قياس الزاوية الداخلية للمضلع المنتظم = مجموع زوايا المضلع / عدد أضلاعه	53-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	عدد المثلثات الناتجة من رسم الأقطار من أحد رؤوس المضلع = عدد الأضلاع مطروحا منه 2	54-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	الزاوية الخارجية للمضلع تكون مُكملة لإحدى زواياه	55-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	مجموع قياسات الزوايا الخارجية لمضلع منتظم مأخوذة بالاتجاه نفسه = 360، قياس الزاوية الخارجية لمضلع منتظم عدد أضلاعه $n = 360/n$	56-1-3-1
مرتفع 3	مرتفع 3	إيجاد طول قطر متوازي المستطيلات (بالإضافة إلى مفهوم قطر متوازي المستطيلات)	57-1-3-1
مرتفع 3	منخفض 1	طول قطر متوازي المستطيلات أكبر من طول قطر قاعدته وأكبر من طول كل واحد من أقطار أوجهه.	58-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	مفهوم الأشكال المتكافئة	59-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	متوازي الأضلاع المشتركان في القاعدة والمحصوران بين متوازيين يكونان متكافئين	60-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	متوازي الأضلاع يكافئ المستطيل المشترك معه في القاعدة والمحصور معه بين مستقيمين متوازيين	61-1-3-1

مرتفع 3	منخفض 1	مساحة المثلث = $2/1$ مساحة المستطيل (أو متوازي الأضلاع) المشترك معه في القاعدة والارتفاع (الذي ينحصر معه بين متوازيين)	62-1-3-1
متوسط 2	منخفض 1	المثلثان المشتركان في القاعدة والمحصوران بين متوازيين يكونان متكافئين	63-1-3-1
منخفض 1	منخفض 1	مساحة المعين المرسوم داخل المستطيل = $1/2$ مساحة المستطيل	64-1-3-1
مرتفع 3	منخفض 1	عند مضاعفة طول كل ضلع من أضلاع الشكل الهندسي ثنائي الأبعاد فإن المحيط يصبح ضعفي المحيط الأصلي	65-1-3-1
مرتفع 3	منخفض 1	عند مضاعفة طول كل ضلع من أضلاع الشكل الهندسي ثنائي الأبعاد فإن المساحة تصبح 4 أضعاف المساحة الأصلية	66-1-3-1
متوسط 2	منخفض 1	عند مضاعفة طول كل ضلع من أضلاع الشكل الهندسي ثلاثي الأبعاد فإن الحجم يصبح 8 أضعاف الحجم الأصلي	67-1-3-1
مرتفع 3	منخفض 1	نقد حجج استقرائية واستنتاجية مرتبطة بالأفكار والعلاقات الهندسية، مثل: التطابق والتشابه والعلاقة الفيثاغورية.	2-3-1

يتضح من الجدول (4-7) أنّ المحتوى الهندسي الإسرائيلي يُحقق المعيار الرئيسي الأول (تحليل صفات وخصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، وتطوير الحجج الرياضية حول العلاقات الهندسية) بدرجة منخفضة أو معدومة للتقديم وبدرجة متوسطة للتطبيق، وقد تفاوتت معايير الفرعية في درجة التحقق، ففيما يتعلق بالمعيار الفرعي الأول (وصف وتصنيف وفهم العلاقات بين الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد بدقة وفقاً لخصائصها المميزة) الذي تحقق بدرجة منخفضة أيضاً لكل من التقديم والتطبيق؛ تُظهر مؤشرات أنّ الكتب الإسرائيلية قدّمت الأشكال الهندسية بدرجات متفاوتة، حيث وردت عشر أشكال هندسية (المثلث المتساوي الساقين والمثلث القائم الزاوية والمستطيل والدائرة والمنشور والهرم والمخروط والأسطوانة بالإضافة إلى الأشكال ثلاثية الأبعاد القائمة والمُجسّم المنتظم) من بين ستة وعشرون شكلاً هندسياً بدرجة مرتفعة، وخمسة أشكال هندسية (المثلث والمثلث الحاد الزوايا والمثلث المنفرج الزاوية ومتعدد السطوح والمكعب) بدرجة متوسطة، بينما الأشكال

الأخرى وعددها أحد عشر شكلاً لم تحظ باهتمام كبير في هذه المرحلة فقد ظهر بعضها بدرجة منخفضة والبعض الآخر بدرجة معدومة. أما بالنسبة للتطبيق فقد تبين أن التطبيقات كانت متوسطة على ستة أشكال هندسية؛ وهي المثلث بشكل عام والمثلث المتساوي الأضلاع والمثلث المختلف الأضلاع والمثلث الحاد الزوايا والمثلث المنفرج الزاوية ومتوازي الأضلاع، بينما كانت درجة توفر هذه التطبيقات منخفضة على كل من المضلعات المنتظمة والمعين وشبه المنحرف وطائرة الأطفال والمجسمات القائمة الكرة والتبليط أيضاً، أما الأشكال الأخرى فقد ظهرت بدرجة مرتفعة وكان عددها ثلاثة عشر شكلاً. وكما يظهر أيضاً من الجدول (4-7) فقد ركّز المحتوى الهندسي الإسرائيلي في هذه المرحلة على الأشكال الهندسية ثلاثية الأبعاد بشكل أكبر من تركيزه على الأشكال ثنائية الأبعاد.

وفيما يتعلق بالعلاقات بين الأشكال الهندسية ثنائية الأبعاد فكان اهتمام الكتب الإسرائيلية بها محدوداً في المرحلة (6-8)، وقد برز من خلال التحليل تركيز المحتوى الهندسي على تقديم علاقات محددة؛ وتمثلت في (علاقة الشكل الرباعي بالمضلع، وعلاقة المربع بالمستطيل، وعلاقة المثلث متساوي الساقين بالمثلث المتساوي الأضلاع، بالإضافة إلى علاقة المثلث من حيث الأضلاع ومن حيث الزوايا)، وفيما يتعلق بالتطبيق على هذه العلاقات فقد كان هناك تركيز كبير على العلاقات الثلاثة الأخيرة السابقة والتي ظهرت بدرجة مرتفعة أيضاً، بينما لم يتحقق أي من العلاقات الأخرى إطلاقاً.

أما بالنسبة للعلاقات بين الأشكال ثلاثية الأبعاد فقد كانت درجة تقديم وتطبيق العلاقتين (علاقة المكعب بمتوازي المستطيلات وعلاقة المكعب ومتوازي المستطيلات بالمنشور الرباعي) مرتفعة وكذلك درجة تطبيق العلاقة (علاقة المنشور بالأسطوانة)، بينما لم يتم التطرق للعلاقات الأخرى

سواء ضمن التقديم أو التطبيق. وتُظهر النتائج أيضاً افتقار ملحوظ في الكتب الإسرائيلية في تمثيل العلاقات بين الأشكال الهندسية بأحد أشكال فن أو بمخطط سهمي، حيث لم يتم رصد أي فقرة في كتب هذه المرحلة تتناول تمثيل أحد العلاقات السابقة بشكل فن أو بمخطط سهمي، كما يظهر في الملحق رقم (6). وبرز أيضاً من خلال تحليل المحتوى الإسرائيلي التركيز الكبير على المعيار الفرعي الثاني (فهم العلاقات بين الزوايا وأطوال الأضلاع ومحيطات ومساحات وحجوم الأشكال والأجسام المتشابهة)؛ فقد تحققت كافة مؤشرات بدرجات تتراوح ما بين متوسطة ومرتفعة لكل من التقديم والتطبيق باستثناء المؤشر المرتبط بالحجوم؛ والذي لم يرد بشأنه أي فقرة في ذلك محتوى.

ويظهر أيضاً من الجدول (4-7) السابق أنّ المعيار الفرعي الثالث (بناء ونقد حجج استقرائية واستنتاجية مرتبطة بالأفكار والعلاقات الهندسية) تم تقديمه بدرجة منخفضة بينما كان التطبيق عليه مرتفعاً، وفيما يتعلق بالمؤشر المرتبط ببناء الحجج الرياضية فقد تحقق بدرجة منخفضة للتقديم؛ حيث ركّز المحتوى الهندسي الإسرائيلي بشكل كبير على تقديم بعض الحجج وفي المقابل لم يتطرق لحجج أخرى في هذه المرحلة، وكما يظهر في الجدول السابق فقد تحقق ضمن التقديم إثنا عشر مؤشراً بدرجة مرتفعة من أصل سبعة وستون مؤشراً، وعشر مؤشرات بدرجة متوسطة، في حين تحققت المؤشرات الأخرى وعددها خمسة وأربعون مؤشراً بدرجة منخفضة أو معدومة، أمّا بالنسبة للتطبيق فكان هناك أيضاً تفاوت في درجة تحقق مؤشرات هذا المعيار، إلا أنّ درجة تحققه بشكل عام كانت متوسطة، حيث تحقق خمسة وعشرون مؤشراً بدرجة مرتفعة، وستة مؤشرات بدرجة متوسطة، أمّا المؤشرات الأخرى وعددها ستة وثلاثون مؤشراً فقد تحققت بدرجة منخفضة أو معدومة، والفصل الخامس يُناقش هذه الحجج بدرجة كبيرة من التفصيل. وبالنظر إلى نتائج المؤشر الثاني المرتبط بنقد

الحجج فكان تقديمه بدرجة منخفضة أو معدومة، بينما تحقق بدرجة مرتفعة ضمن فقرات التطبيق في الكتب الإسرائيلية، حيث وردت العديد من الأسئلة التي تتطلب الحكم على مجموعة عبارات "بصحيح" أو "غير صحيح"؛ وفي حال كانت العبارة صحيحة فهذا يتطلب التعليل، أما إذا كانت العبارة خاطئة فهذا يتطلب إعطاء مثال مضاد.

ويبين الجدول التالي نتائج تحقق المعيار الثاني من معايير المحتوى الهندسي:

جدول (4-8)

نتائج تحقق المعيار الثاني من معايير المحتوى الهندسي

في كتب الرياضيات الإسرائيلية للصفوف (6-8)

رقم المعيار	المحور الثاني	التقديم	التطبيق
2	تحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام الهندسة الإحداثية وأنظمة التمثيل الأخرى.	منخفض 2/2= 1	منخفض 3/2= 1.5
1-2	استخدام هندسة الإحداثيات لتمثيل وفحص خصائص الأشكال الهندسية.	منخفض 2/2= 1	متوسط 4/2= 2
1-1-2	استخدام هندسة الإحداثيات لتمثيل الأشكال الهندسية	منخفض 1	مرتفع 3
2-1-2	استخدام هندسة الإحداثيات لفحص خصائص الأشكال الهندسية	منخفض 1	منخفض 1
2-2	استخدام الهندسة الإحداثية لفحص أشكال هندسية خاصة، مثل: المضلعات المنتظمة، أو تلك التي لها أزواج من الأضلاع المتوازية أو المتعامدة.	منخفض 1	منخفض 1

يتضح من الجدول (4-8) أنّ المعيار الرئيسي الثاني (تحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام الهندسة الإحداثية وأنظمة التمثيل الأخرى) قد تحقق في الكتب الإسرائيلية بدرجة منخفضة أو معدومة لكل من التقديم والتطبيق، حيث انعدم تقديم أي فقرة ترتبط بمعايره الفرعية ضمن

تقديمات الدروس في كتب هذه المرحلة، واقتصار تحققه على مجموعة فقرات ضمن التطبيق ترتبط باستخدام هندسة الإحداثيات لتمثيل أشكال هندسية بسيطة كالمربع والمستطيل؛ دون التطرق لتمثيل أشكال أخرى أكثر تعقيداً كالمضلع المنتظمة، وتحقق أيضاً وجود فقرات تتطلب استخدام الهندسة الإحداثية لفحص خصائص الأشكال الهندسية، وكان ذلك في كتاب الصف السابع الجزء "ج"، وبذلك فقد تحقق المعيار الفرعي الأول بدرجة متوسطة للتطبيق، وفيما يتعلق بالمعيار الفرعي الثاني (استخدام الهندسة الإحداثية لفحص أشكال هندسية خاصة) فقد انعدم تحققه ضمن التطبيق أيضاً.

وفيما يلي جدول بنتائج تحقق المعيار الثالث من معايير المحتوى الهندسي:

جدول (4-9)

نتائج تحقق المعيار الثالث من معايير المحتوى الهندسي

في كتب الرياضيات الإسرائيلية للصفوف (6-8)

رقم المعيار	المحور الثالث	التقديم	التطبيق
3	تطبيق التحويلات الهندسية واستخدام التماثل لتحليل المواقع الرياضية.	منخفض 2/2= 1	منخفض 2/2= 1
1-3	وصف الحجم، المواقع، واتجاهات الأشكال تحت تأثير التحويلات الهندسية غير الرسمية، مثل: الانعكاس والإدارة والانسحاب، والتكبير والتصغير.	منخفض 6/6= 1	منخفض 6/6= 1
1-1-3	رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير الدوران	منخفض 1	منخفض 1
2-1-3	رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير الانسحاب	منخفض 1	منخفض 1
3-1-3	رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير الانعكاس	منخفض 1	منخفض 1
4-1-3	رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير التصغير	منخفض 1	منخفض 1
5-1-3	رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير التكبير	منخفض 1	منخفض 1
6-1-3	رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير اثنين أو	منخفض	منخفض

		أكثر من التحويلات الهندسية	
1 منخفض 2/2= 1 منخفض 1 منخفض 1	1 منخفض 2/2= 1 منخفض 1 منخفض 1	فحص التشابه والتطابق، والتماثل حول محور، والدوران حول نقطة لأجسام باستخدام التحويلات.	2-3
		رسم نظير شكل بالنسبة إلى محور/ مستقيم (التناظر المحوري)	1-2-3
		رسم نظير شكل بالنسبة إلى نقطة (التناظر المركزي)	2-2-3

يُبين الجدول (4-9) أنّ المؤشرات الستة التابعة للمعيار الفرعي الأول (وصف الحجم، المواقع، واتجاهات الأشكال تحت تأثير التحويلات الهندسية غير الرسمية) وكذلك المؤشران المرتبطان بالمعيار الفرعي الثاني (فحص التشابه والتطابق، والتماثل حول محور، والدوران حول نقطة لأجسام باستخدام التحويلات) قد ظهرت جميعاً بدرجة منخفضة أو معدومة، وكما يظهر في المعلق (6) فإنّ جميع هذه المؤشرات قد حصلت على تكرار (صفر)، أي لم تحتوي الكتب الإسرائيلية للصفوف (6-8) على أي فقرة ترتبط بهذه المؤشرات. وبذلك فإن المعيار الرئيسي الثالث (تطبيق التحويلات الهندسية واستخدام التماثل لتحليل المواقف الرياضية) لم يتحقق نهائياً في الكتب الإسرائيلية.

وأخيراً الجدول التالي يُوضّح نتائج تحقق المعيار الرابع من معايير المحتوى الهندسي:

جدول (4-10)

نتائج تحقق المعيار الرابع من معايير المحتوى الهندسي

في كتب الرياضيات الإسرائيلية للصفوف (6-8)

رقم المعيار	المحور الرابع	التقديم	التطبيق
4	استخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني والنمذجة الهندسية لحل المشكلات	منخفض 7.24/5=	متوسط 9.59/5=
1-4	رسم الأشكال الهندسية بخصائص محددة، مثل: أطوال الأضلاع أو قياس الزوايا.	منخفض 21/17=	منخفض 27/17=
1-1-4	رسم مثلث أطوال أضلاعه الثلاثة معلومة	مرتفع 3	متوسط 2
2-1-4	رسم مثلث علم فيه طول ضلعين وقياس زاوية محصورة	منخفض 1	منخفض 1
3-1-4	رسم مثلث علم فيه طول ضلع وقياس الزاويتين المجاورتين له	منخفض 1	منخفض 1
4-1-4	رسم مثلث فيه 3 زوايا معلومة	منخفض 1	مرتفع 3
5-1-4	رسم مربع طول ضلعه معلوم	منخفض 1	مرتفع 3
6-1-4	رسم مستطيل علم فيه طول ضلعين	منخفض 1	مرتفع 3
7-1-4	رسم دائرة علم نصف قطرها أو قطرها	مرتفع 3	مرتفع 3
8-1-4	رسم متوازي أضلاع إذا علم طول ضلعين فيه وقياس الزاوية المحصورة بينهما	منخفض 1	متوسط 2
9-1-4	رسم متوازي أضلاع إذا علم منه طول ضلعين متجاورين وطول أحد قطريه	منخفض 1	منخفض 1
10-1-4	رسم متوازي أضلاع علم طول قطريه والزاوية بينهما	منخفض 1	منخفض 1
11-1-4	رسم معين علم طول ضلعه	منخفض 1	منخفض 1
12-1-4	رسم معين علم طول قطريه	منخفض 1	منخفض 1
13-1-4	رسم مكعب طول حرفه معلوم	منخفض 1	منخفض 1

منخفض 1	منخفض 1	رسم متوازي مستطيلات علم طوله وعرضه وارتفاعه	14-1-4
منخفض 1	منخفض 1	رسم منشور ثلاثي قائم على سطح مستو	15-1-4
منخفض 1	منخفض 1	رسم اسطوانة دائرية قائمة على سطح مستو علم طول نصف قطر قاعدتها وارتفاعها	16-1-4
منخفض 1	منخفض 1	رسم هرم غُلمت أبعاده	17-1-4
منخفض 1	منخفض 1	استخدام تمثيلات ثنائية الأبعاد لتصوير تمثيلات ثلاثية الأبعاد وحل المشكلات المتعلقة بها، مثل تلك التي تتضمن مساحة وجه الجسم وحجمه.	2-4
مرتفع 3	مرتفع 3	استخدام الأدوات المرئية، مثل الشبكات لتمثيل وحل المشكلات.	3-4
متوسط 2	منخفض 1	استخدام النماذج الهندسية لتمثيل وتفسير العلاقات العددية والجبرية.	4-4
متوسط 2	منخفض 1	التعرف على الأفكار والعلاقات الهندسية وتطبيقها في مجالات خارج حصة الرياضيات، مثل: الفن والعلوم والحياة اليومية.	5-4

يظهر من الجدول (4-10) أنّ المعيار الرئيسي الرابع (استخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني والنمذجة الهندسية لحل المشكلات) تحقق تقديمه بدرجة منخفضة أو معدومة في المحتوى الهندسي الإسرائيلي بينما تحقق التطبيق عليه بدرجة متوسطة، وبالتأمل في معايير الفرعية نلاحظ أنّ الكتب في هذه المرحلة احتوت عدداً قليلاً من الفقرات المرتبطة بالرسم الهندسي، اثنتان منها فقط ضمن التقديم؛ أحدهما لتوضيح خطوات رسم دائرة علم قطرها أو نصف قطرها والأخرى لتوضيح خطوات رسم مثلث متساوي الساقين باستخدام المسطرة والفرجار، ولم يتم تقديم خطوات رسم أيّ من الأشكال الهندسية الأخرى، بينما ظهرت الفقرات الأخرى القليلة ضمن تمارين الدروس وتدريباتها وتطلّبت رسم بعض الأشكال الهندسية البسيطة كالمربع والمستطيل والدائرة ومثلث غُلمت اطوال أضلاعه، وذلك بالرغم من عدم تقديم خطوات توضيحية متسلسلة لكيفية رسمها، وبذلك فقد تحقق معيار رسم الأشكال الهندسية بدرجة منخفضة أو معدومة في هذه المرحلة. وفيما يتعلّق بالمعيار الفرعي الثاني

فقد وُقرت الكتب فقرتين فقط مرتبطتين باستخدام التمثيلات ثنائية الأبعاد لتصور التمثيلات ثلاثية الأبعاد وحل المشكلات المتعلقة بها وذلك ضمن التطبيق، وتطلّبت كل منهما حساب مساحة كل وجه من أوجه شبكة متوازي المستطيلات من أجل الحصول على مساحتها الكلية، وبذلك فقد تحقق هذا المعيار بدرجة منخفضة أو معدومة لكل من التقديم والتطبيق، أمّا المعيار الفرعي الثالث (استخدام الأدوات المرئية لتمثيل وحل المشكلات) فقد تمّ تقديمه والتطبيق عليه بدرجة مرتفعة، وقد كان عدد فقرات هذا المعيار ضمن التقديم كبيرة جداً كما يظهر في الملحق رقم (6).

وفيما يتعلق بالمعيارين الفرعيين الرابع والخامس (استخدام النماذج الهندسية لتمثيل وتفسير العلاقات العددية والجبرية، التعرف على الأفكار والعلاقات الهندسية وتطبيقها في مجالات خارج حصة الرياضيات) فقد ظهرا ضمن التطبيق بدرجة متوسطة، في حين كان تقديمهما بدرجة منخفضة أو معدومة، وقد تحقق المعيار الفرعي الرابع بعدد محدود من الفقرات التي تطلّبت الاستعانة بنظرية فيثاغورس لبناء قطع مستقيمة بأطوال مختلفة مثل: $\sqrt{10}$ ، $\sqrt{8}$ ، حيث كان أحد هذه الفقرات ضمن التقديم والفقرات الأخرى ضمن التطبيق.

4: 3 نتائج الإجابة عن السؤال الثالث

يُنصُّ السؤال الثالث على "ما أوجه التشابه والاختلاف في موضوعات وحدة الهندسة في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف 6-8؟" وتمت الإجابة على هذا السؤال من خلال تحليل المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف (6-8)، وإيجاد مجموع تكرارات التقديم والتطبيق في هذه الكتب لكل معيار من المعايير الفرعية ومؤشراتها في أداة الدراسة؛ كما هو موضَّح في الملحق رقم (6)، ثم مقارنة التكرارات الناتجة بالمعيار المحدد في البطاقة (2) الواردة في الملحق رقم (4) لرصد درجة توفر هذه المعايير، ثم تحويلها إلى علامات اعتماداً ما ورد في الجدول (3-9)؛ من أجل تجميع النتائج من المعايير الفرعية للحصول على نتيجة إجمالية للمعايير الرئيسية، وذلك من خلال تجميع العلامات الخاصة بكل معيار رئيسي وإيجاد الوسط الحسابي لها، ومقارنة النتيجة التي نحصل عليها بالعلامات في الجدول (3-11) لمعرفة درجة تحقق كل معيار رئيسي أو معيار فرعي، ثم استخدام جداول المقارنة والتمثيل البياني لمعرفة أوجه التشابه والاختلاف بين المحتوى الهندسي الفلسطيني والإسرائيلي.

والجدول التالي يُوضَّح مُلخَّص المقارنة بين المحتوى الهندسي الفلسطيني للصفوف (6-8) ونظيره الإسرائيلي من حيث تحقيق كل منهما لمعايير الهندسة الرئيسية الأربعة (NCTM 2000):

الجدول (4-11)

مقارنة درجة تحقق معايير الهندسة الرئيسية في كتب

الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف (6-8)

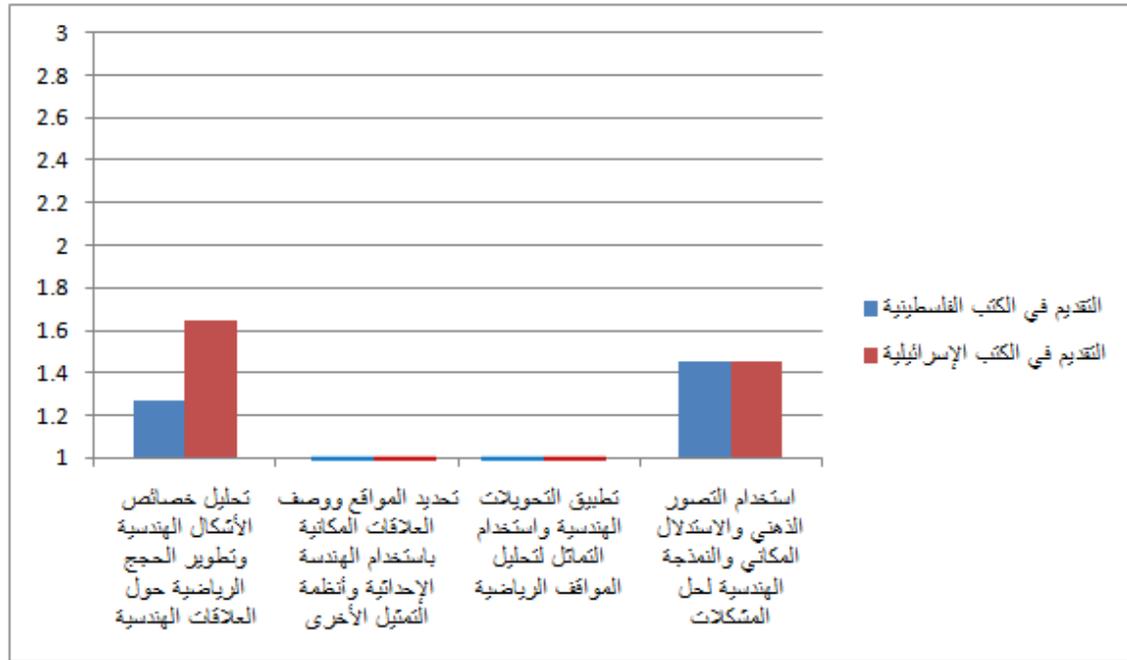
رقم المعيار	المعيار	التقديم		التطبيق	
		الكتب الإسرائيلية	الكتب الإسرائيلية	الكتب الفلسطينية	الكتب الإسرائيلية
1	تحليل صفات وخصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، وتطوير الحجج الرياضية حول العلاقات الهندسية	منخفض	منخفض	منخفض	متوسط
		1.27	1.65	1.39	2.2
2	تحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام الهندسة الإحداثية وأنظمة التمثيل الأخرى	منخفض	منخفض	منخفض	منخفض
		1	1	1	1.5
3	تطبيق التحويلات الهندسية واستخدام التماثل لتحليل المواقع الرياضية	منخفض	منخفض	منخفض	منخفض
		1	1	1	1
4	استخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني والنمذجة الهندسية لحل المشكلات	منخفض	منخفض	متوسط	متوسط
		1.45	1.45	1.86	1.92

يتضح من الجدول (4-11) أنّ الكتب الفلسطينية والإسرائيلية قدّمت معايير المحتوى الهندسي الأربعة بدرجة منخفضة أو معدومة، ومن ضمنها ثلاثة معايير متوسطاتها الحسابية متساوية في الكتب الفلسطينية والإسرائيلية، أمّا بالنسبة للمعيار الرابع فكان هناك فرق في متوسطه الحسابي لصالح الكتب الإسرائيلية.

وفيما يتعلق بالتطبيق فيظهر الجدول (4-11) أنّ التطبيق على المعيار الأول في الكتب الإسرائيلية أعلى منه في الكتب الفلسطينية، أمّا المعيارين الثاني والرابع فبالرغم من تحقق التطبيق على كل منهما بدرجة متساوية (بدرجة منخفضة أو معدومة وبدرجة متوسطة على التوالي) في الكتب

الفلسطينية والإسرائيلية؛ إلا أن المتوسطات الحسابية لكل منهما كانت أعلى لصالح الكتب الإسرائيلية، وأخيراً فكان التطبيق على المعيار الثالث بدرجة منخفضة أو معدومة وبمتوسط متساوي في مجموعتي الكتب المستهدفة.

والتمثيل البياني التالي يوضح مقارنة درجة تقديم معايير الهندسة الرئيسية الأربعة في الكتب الفلسطينية والكتب الإسرائيلية للصفوف (6-8)، ويُبين التشابه والاختلاف بينها:

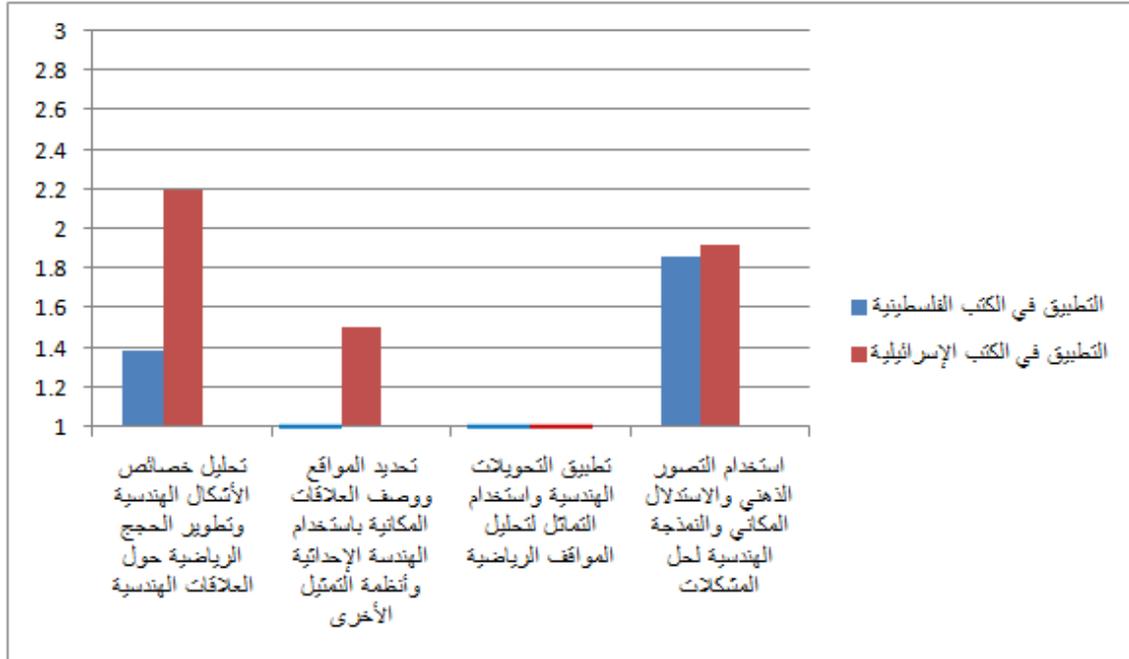


الشكل (1-4)

تمثيل بياني لدرجة تقديم معايير الهندسة الرئيسية في الكتب الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف (6-8)

يتضح من التمثيل البياني في الشكل (1-4) تساوي درجة تقديم معايير المحتوى الهندسي في كل من الكتب الفلسطينية والإسرائيلية للمرحلة (6-8)؛ باستثناء المعيار الأول المرتبط بتحليل خصائص

الأشكال الهندسية وتطوير الحجج الرياضية، فبالرغم من تحققه بدرجة منخفضة في تقديمات الكتب الفلسطينية والإسرائيلية؛ إلا أنّ الكتب الإسرائيلية حققت بدرجة أعلى من الكتب الفلسطينية، أمّا بالنسبة للمعايير الثلاثة الأخرى فقد تحقق المعيار المرتبط باستخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني بدرجة منخفضة ومتساوية في كل من الكتب الفلسطينية والإسرائيلية، بينما انعدم تحقق معيار استخدام الهندسة الإحداثية لتحديد المواقع ومعيار تطبيق التحويلات الهندسية في كتب العينة. وفيما يتعلق بترتيب تحقق معايير الهندسة ضمن التقديم فقد تحقق المعيار الأول المرتبط بتحليل خصائص الأشكال الهندسية وتطوير الحجج الرياضية بالدرجة الأولى في الكتب الإسرائيلية، وفي المرتبة الثانية تحقق المعيار الرابع المرتبط باستخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني، بينما كان عكس ذلك في الكتب الفلسطينية، وقد تشابهت الكتب الفلسطينية والإسرائيلية في المرتبة الثالثة التي تضم المعيارين الثاني والثالث المرتبطين باستخدام الهندسة الإحداثية لتحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية وأيضاً بتطبيق التحويلات الهندسية، حيث انعدم تقديم أي منهما في المحتوى. أمّا التمثيل البياني التالي فيوضح مقارنة درجة تطبيق معايير الهندسة الرئيسية الأربعة في الكتب الفلسطينية والكتب الإسرائيلية للصفوف (6-8)، ويبين التشابه والاختلاف بينها:



الشكل (2-4)

تمثيل بياني لدرجة التطبيق على معايير الهندسة في الكتب الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف (8-6)

يظهر من الرسم البياني في الشكل (2-4) أنّ تركيز الكتب الإسرائيلية للمرحلة (8-6) على تطبيق معايير المحتوى الهندسي كان أكبر منه في الكتب الفلسطينية المناظرة، ويظهر ذلك في ثلاثة معايير، وهي: معيار تحليل صفات وخصائص الأشكال الهندسية وتطوير الحجج حول العلاقات الهندسية، وذلك بفارق ملحوظ لصالح الكتب الإسرائيلية، حيث تحقق بدرجة متوسطة في الكتب الإسرائيلية وبدرجة منخفضة في الكتب الفلسطينية، ومعيار تحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام الهندسة الإحداثية الذي تحقق في كل من الكتب الفلسطينية والإسرائيلية بدرجة منخفضة أو معدومة؛ بينما كان بدرجة أعلى في الكتب الإسرائيلية، أمّا معيار استخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني والنمذجة الهندسية لحل المشكلات فقد تحقق في كل من الكتب الفلسطينية

والإسرائيلية بدرجة متوسطة وبفارق صغير جداً لصالح الكتب الإسرائيلية، إلا أن كلاً من الكتب الفلسطينية والإسرائيلية لم تتطرق لمعيار تطبيق التحويلات الهندسية واستخدام التماثل لتحليل المواقف الرياضية ضمن التطبيق، وقد ظهر بدرجة منخفضة أو معدومة في كليهما.

واختلفت الكتب الفلسطينية عن الكتب الإسرائيلية في ترتيب المعايير حسب درجة تحققها، ففي الكتب الإسرائيلية تحقق المعيار الأول المرتبط بتحليل خصائص الأشكال الهندسية وتطوير الحجج الرياضية بأعلى درجة، يليه في المرتبة الثانية المعيار الرابع المرتبط باستخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني، ثم المعيار الثاني المرتبط باستخدام الهندسة الإحداثية لتحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية، وأخيراً المعيار المرتبط بتطبيق التحويلات الهندسية، في حين تحقق المعيار الرابع بالدرجة الأولى في الكتب الفلسطينية، يليه في المرتبة الثانية المعيار الأول، وأخيراً المعيارين الثاني والثالث.

والجداول التالية تُوضّح المقارنة في درجة تقديم وتطبيق كل معيار من معايير المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف (6-8) بدرجة كبيرة من التفصيل، وفيما يلي عرض نتائج المعيار الرئيسي الأول من معايير الهندسة، والمرتبطة تحليل صفات وخصائص الأشكال الهندسية وتطوير الحجج الرياضية حول العلاقات الهندسية:

الجدول (4-12)

مقارنة درجة تحقق المعيار الأول من معايير الهندسة في كتب

الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف (6-8)

رقم المعيار	التقديم		التطبيق		المعيار
	الكتب الفلسطينية	الكتب الإسرائيلية	الكتب الفلسطينية	الكتب الإسرائيلية	
1	1.27	1.65	1.39	2.2	تحليل صفات وخصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، وتطوير الحجج الرياضية حول العلاقات الهندسية، وتشمل
1-1	1.12	1.48	1.29	1.6	وصف وتصنيف وفهم العلاقات بين الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد بدقة، وفقا لخصائصها المميزة.
1-1-1	1.58	1.96	1.58	2.23	الوصف الدقيق للأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد
2-1-1	1	1.64	1.64	1.55	العلاقات بين الأشكال ذات البعدين
3-1-1	1	1.8	1	2.2	العلاقات بين المجسمات
4-1-1	1	1	1.22	1	تمثيل العلاقات بين الأشكال
5-1-1	1	1	1	1	تمثيل العلاقات بين المجسمات
2-1	1.4	2.2	1.6	2.6	فهم العلاقات بين الزوايا وأطوال الأضلاع ومحيطات ومساحات وحجوم الأشكال والأجسام المتشابهة
3-1	1.28	1.26	1.28	2.41	بناء ونقد حجج استقرائية واستنتاجية مرتبطة بالأفكار والعلاقات الهندسية، مثل: التطابق والتشابه والعلاقة الفيثاغورية
1-3-1	1.55	1.51	1.55	1.81	بناء حجج استقرائية واستنتاجية مرتبطة بالأفكار والعلاقات الهندسية، مثل: التطابق والتشابه والعلاقة الفيثاغورية
2-3-1	1	1	1	3	نقد حجج استقرائية واستنتاجية مرتبطة بالأفكار

يتضح من الجدول (4-12) أنه بالرغم من تقديم المعيار الرئيسي الأول (المرتبط بتحليل صفات وخصائص الأشكال الهندسية وتطوير الحجج الرياضية حول العلاقات الهندسية) بدرجة منخفضة في كل من الكتب الفلسطينية والإسرائيلية؛ إلا أنّ درجة تقديمه كانت أعلى في الكتب الإسرائيلية، أمّا بالنسبة للتطبيق عليه فكان هناك فرق ملحوظ في الدرجات الخاصّة به لصالح الكتب الإسرائيلية والتي تحقق فيها بدرجة متوسطة، مقابل تحقّقه بدرجة منخفضة أو معدومة في الكتب الفلسطينية.

وفيما يتعلق بمعايير الفرعية كما يظهر من الجدول السابق فإنّ هذه المعايير كانت درجة تحقّقها متقاربة في الكتب الفلسطينية والإسرائيلية وبفارق صغير لصالح الكتب الإسرائيلية في غالبيتها، باستثناء تقديم المعيار الفرعي الثاني والتطبيق عليه بالإضافة للتطبيق على المعيار الفرعي الثالث؛ والتي كان تحقّقها في الكتب الإسرائيلية بدرجة أكبر من الكتب الفلسطينية وبفارق ملحوظ.

وفيما يلي عرض نتائج المعيار الرئيسي الثاني من معايير الهندسة، والمرتبط بتحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام الهندسة الإحداثية وأنظمة التمثيل الأخرى:

الجدول (4-13)

مقارنة درجة تحقق المعيار الأول من معايير الهندسة في كتب

الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف (6-8)

رقم المعيار	المعيار	التقديم		التطبيق	
		الكتب الفلسطينية	الكتب الإسرائيلية	الكتب الفلسطينية	الكتب الإسرائيلية
2	تحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام الهندسة الإحداثية وأنظمة التمثيل الأخرى، وتشمل:	1 منخفض	1 منخفض	1 منخفض	1.5 منخفض
1-2	استخدام هندسة الإحداثيات لتمثيل وفحص خصائص الأشكال الهندسية.	1 منخفض	1 منخفض	1 منخفض	2 متوسط
1-1-2	استخدام هندسة الإحداثيات لتمثيل الأشكال الهندسية	1 منخفض	1 منخفض	1 منخفض	3 مرتفع
2-1-2	استخدام هندسة الإحداثيات لفحص خصائص الأشكال الهندسية	1 منخفض	1 منخفض	1 منخفض	1 منخفض
2-2	استخدام الهندسة الإحداثية لفحص أشكال هندسية خاصة، مثل: المضلعات المنتظمة، أو تلك التي لها أزواج من الأضلاع المتوازية أو المتعامدة	1 منخفض	1 منخفض	1 منخفض	1 منخفض

يظهر من الجدول (4-13) أنّ الكتب الفلسطينية والإسرائيلية تتشابه في درجة تقديمها للمعيار الرئيسي الثاني من معايير الهندسة والمرتبط بتحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام الهندسة الإحداثية وأنظمة التمثيل الأخرى؛ حيث تمّ تقديمه بدرجة منخفضة أو معدومة في محتوى الكتب المستهدفة، والملحق رقم (6) يُظهر عدم وجود أي فقرة تنتمي لهذه المعايير في تقديمات دروس المحتوى الهندسي الفلسطيني والإسرائيلي أيضاً.

وفيما يتعلق بالتطبيق فقد كان تطبيق الكتب الفلسطينية والإسرائيلية على هذا المعيار بدرجة منخفضة أو معدومة، بالرغم من أن الكتب الإسرائيلية حققت بدرجة أكبر؛ حيث احتوت أسئلة وتمارين دروسه على خمس فقرات مرتبطة بالمعيار الفرعي الأول وتحديداً باستخدام هندسة الإحداثيات لتمثيل أشكال هندسية مختلفة، وفي المقابل اقتصر المحتوى الهندسي الفلسطيني على تضمنه لفقرة واحدة مرتبطة بهذا المعيار الفرعي، وفيما يتعلق بالمعايير الأخرى فلم يرد بشأنها أي فقرة سواء في المحتوى الهندسي الفلسطيني أو الإسرائيلي كما يظهر في الملحق رقم (6).

وفيما يلي عرض نتائج المعيار الرئيسي الثالث من معايير الهندسة، والمرتبط بتطبيق التحويلات الهندسية واستخدام التماثل لتحليل المواقف الرياضية:

الجدول (4-14)

مقارنة درجة تحقق المعيار الثالث من معايير الهندسة في كتب

الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف (6-8)

رقم المعيار	المعيار	التقديم		التطبيق	
		الكتب الفلسطينية	الكتب الإسرائيلية	الكتب الفلسطينية	الكتب الإسرائيلية
3	تطبيق التحويلات الهندسية واستخدام التماثل لتحليل المواقف الرياضية، وتشمل:	1 منخفض	1 منخفض	1 منخفض	1 منخفض
1-3	وصف الحجم، المواقع، واتجاهات الأشكال تحت تأثير التحويلات الهندسية غير الرسمية، مثل: الانعكاس والإدارة والانسحاب، والتكبير والتصغير.	1 منخفض	1 منخفض	1 منخفض	1 منخفض
2-3	فحص التشابه والتطابق، والتماثل حول محور، والدوران حول نقطة لأجسام باستخدام التحويلات.	1 منخفض	1 منخفض	1 منخفض	1 منخفض

يتضح من الجدول (4-14) تماثل نتيجة تحقق المعيار الرئيسي الثالث من معايير الهندسة والمرتبطة بتطبيق التحويلات الهندسية واستخدام التماثل لتحليل المواقف الرياضية في الكتب الفلسطينية والإسرائيلية لكل من التقديم والتطبيق، حيث تحقق في كل منهما بدرجة منخفضة أو معدومة، إلا أنه وبالرجوع إلى الملحق رقم (6) يتبين خلوّ كل من المحتوى الهندسي الفلسطيني والإسرائيلي من أي فقرة مرتبطة بهذا المعيار وبمعايره الفرعية، بالتالي فقد انعدم تحققه في محتوى الكتب المستهدفة ضمن التقديم والتطبيق أيضاً.

وفيما يلي عرض نتائج المعيار الرئيسي الرابع من معايير الهندسة، والمرتبطة باستخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني والنمذجة الهندسية لحل المشكلات:

الجدول (4-15)

مقارنة درجة تحقق المعيار الرابع من معايير الهندسة في كتب

الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف (6-8)

رقم المعيار	المعيار	التقديم		التطبيق	
		الكتب الفلسطينية	الكتب الإسرائيلية	الكتب الفلسطينية	الكتب الإسرائيلية
4	استخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني والنمذجة الهندسية لحل المشكلات، وتشمل:	1.45	1.45	1.86	1.92
1-4	رسم الأشكال الهندسية بخصائص محددة، مثل: أطوال الأضلاع أو قياس الزوايا.	1.24	1.24	1.29	1.59
2-4	استخدام تمثيلات ثنائية الأبعاد لتصور تمثيلات ثلاثية الأبعاد وحل المشكلات المتعلقة بها، مثل تلك التي تتضمن مساحة وجه الجسم وحجمه.	1	1	1	1
3-4	استخدام الأدوات المرئية، مثل الشبكات لتمثيل وحل المشكلات.	3	3	3	3

4-4	استخدام النماذج الهندسية لتمثيل وتفسير العلاقات العددية والجبرية.	1	منخفض	1	منخفض	2	متوسط
5-4	التعرف على الأفكار والعلاقات الهندسية وتطبيقها في مجالات خارج حصة الرياضيات، مثل: الفن والعلوم والحياة اليومية.	1	منخفض	1	منخفض	3	مرتفع

يظهر من الجدول (4-15) تساوي درجة تقديم كل من المحتوى الهندسي الفلسطيني والإسرائيلي للمعيار الرئيسي الرابع من معايير الهندسة والمرتبطة باستخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني والنمذجة الهندسية لحل المشكلات، حيث تحقق بدرجة منخفضة في كليهما، كما أنّ معايير الفرعية أيضاً تحققت بدرجات متساوية ومنخفضة أو معدومة باستثناء المعيار الفرعي الثالث المرتبط باستخدام الأدوات المرئية لتمثيل وحل المشكلات والذي تمّ تقديمه بدرجة متساوية ومرتفعة.

أمّا عن درجة تطبيق الكتب الفلسطينية والإسرائيلية للمعيار الرابع فكانت متوسطة في كل منهما كما يظهر من الجدول (4-15) ، مع وجود فارق صغير بينهما لصالح الكتب الإسرائيلية، وقد كان هناك تباين في تحقق معايير الفرعية في الكتب الفلسطينية والإسرائيلية، فمنها ما كان التطبيق عليه بدرجة أكبر في الكتب الفلسطينية كالمعيار الخامس المرتبط بالتعرف على الأفكار والعلاقات الهندسية وتطبيقها في مجالات خارج حصة الرياضيات، ومنها ما كان التطبيق عليه بدرجة أكبر في الكتب الإسرائيلية كالمعيار الأول المرتبط برسم الأشكال الهندسية بخصائص محددة والمعيار الرابع المرتبط باستخدام النماذج الهندسية لتمثيل وتفسير العلاقات العددية، وهناك ما كان التطبيق عليه متساوياً في كل من الكتب الفلسطينية والإسرائيلية كالمعيار الثاني المرتبط باستخدام تمثيلات ثنائية الأبعاد لتصور تمثيلات ثلاثية الأبعاد والمعيار الثالث أيضاً المرتبط باستخدام الأدوات المرئية لتمثيل وحل المشكلات.

4: 4 مُلخّص أبرز نتائج توافر معايير المحتوى الهندسي (NCTM 2000) في كتب الرياضيات

الفلسطينية والإسرائيلية للمرحلة الدراسية (6-8)، والمقارنة بينها

حققت الكتب الفلسطينية للصفوف (6-8) معايير المحتوى الهندسي الرئيسية ضمن التقديم والتطبيق أيضاً بدرجة منخفضة أو معدومة؛ باستثناء التطبيق على المعيار الرابع والذي تحقق بدرجة متوسطة، وقد كان هناك تفاوت في درجة تحقيق هذه الكتب للمعايير الفرعية؛ وقد تراوحت درجة تحققها ما بين بدرجة منخفضة أو معدومة في أغلب الأحيان وبدرجة مرتفعة في بعض الأحيان.

وفيما يتعلق بالكتب الإسرائيلية للصفوف (6-8) فقد قدّمت معايير المحتوى الهندسي الرئيسية بدرجة منخفضة أو معدومة، وكان التطبيق على معيارين منها بدرجة منخفضة أو معدومة أيضاً؛ والمعايير الآخرين بدرجة متوسطة، وكان هناك تفاوت في درجة تحقيق هذه الكتب للمعايير الفرعية؛ حيث تراوحت درجة تحققها ما بين بدرجة منخفضة أو معدومة في أغلب الأحيان وبدرجة متوسطة أو مرتفعة في بعض الأحيان.

وبمقارنة المحتوى الهندسي الفلسطيني في المرحلة (6-8) مع نظيره الإسرائيلي ومدى تضمين كل منهما لمعايير الهندسة؛ يظهر تفوق المحتوى الإسرائيلي على المحتوى الفلسطيني في تقديمه للمعيار الأول، بينما المعايير الثلاثة الأخرى قدّمت بدرجات متساوية في محتوى الكتب المستهدفة. وفيما يتعلق بالتطبيق فكان هناك فروق في درجة تحقق ثلاثة معايير، وهي: المعيار الأول والثاني والرابع لصالح المحتوى الإسرائيلي، أمّا المعيار الثالث فانعدم وجوده في كلا المحتويين.

الفصل الخامس

مناقشة نتائج الدراسة

يتناول هذا الفصل ما يلي:

5:1 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول

5:2 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني

5:3 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث

5:4 توصيات الدراسة ومقترحاتها

الفصل الخامس

مناقشة نتائج الدراسة

يتناول هذا الفصل مناقشة النتائج التي توصلت إليها الدراسة في ضوء أسئلتها المرتبطة بمدى تحقق معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM 2000) في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية وإجراء مقارنة بينهما، كما ويتضمن الفصل عرض لبعض التوصيات والمقترحات في ضوء نتائج الدراسة.

5: 1 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول

أظهرت بشكل عام نتائج الإجابة عن السؤال الأول الذي يبحث في مدى تضمين كتب الرياضيات الفلسطينية الجديدة للصفوف (6-8) لمعايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM 2000) للمحتوى والخاصة بمجال الهندسة؛ تحقق هذه المعايير بدرجة منخفضة أو معدومة في غالب الأحيان وبدرجة متوسطة في بعض الأحيان، مما يعكس عدم اتساق المحتوى الهندسي إلى حد ما مع معايير الهندسة الصادرة عن المجلس القومي، وتوافقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة مقابلة (2018) التي أظهرت تدني نسبة معايير المحتوى الهندسي في كتاب الرياضيات الأردني المطور للصف السادس الأساسي، والذي حقق معايير الهندسة الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بنسبة (16.77%)، واتفقت أيضاً مع نتيجة دراسة كساب (2009) في تحقق معايير

المحتوى الهندسي في كتب الصفوف (1-6) تتراوح ما بين متوسطة في بعض الأحيان ومتدنية في غالب الأحيان.

وأظهرت النتائج أنّ المعيار الرئيسي الأول (تحليل صفات وخصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد وتطوير الحجج الرياضية حول العلاقات الهندسية) تحقق بدرجة منخفضة أو معدومة لعدم تطرّق الكتب الفلسطينية لمعايير الفرعية بشكلٍ كافٍ، وحول المعيار الفرعي الأول فتُفسّر الباحثة النتيجة المرتبطة بمؤشر الوصف الدقيق للأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد نظراً لتركيز الكتب في هذه المرحلة على عدد محدود من الأشكال الهندسية التي تمّ تقديمها للطلبة لأول مرة في كتب هذه المرحلة؛ مثل متوازي الأضلاع وشبه المنحرف والهرم والمخروط والأسطوانة، وفي المقابل إهمال الأشكال الهندسية الأخرى التي تمّ تقديمها في المرحلة السابقة (3-5)؛ كالمربع والمستطيل والمكعب، مما يشير إلى إغفال كتب هذه المرحلة للجانب المرتبط بمفاهيم الأشكال الهندسية، وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة حمدان (2010) التي كشفت عن وجود قصور في توفّر بعض المفاهيم في كتب الرياضيات الفلسطينية القديمة للمرحلة (6-8) وخاصّة في مجال الهندسة. إلّا أنّه ويرأي الباحثة فإنّ طريقة عرض هذه المفاهيم في المحتوى الهندسي بشكل منفصل بعيداً عن تطويرها في المراحل اللاحقة واستخدامها في حل المشكلات الهندسية يُمثّل أحد أسباب ضعف الطلبة في المفاهيم الرياضية، لذلك ينبغي التطرق لها بدرجة مناسبة في المراحل المختلفة، فالمعايير الواردة في البطاقة (2) من أداة الدراسة تُراعي عدد فقراتها ما تمّ تقديمه في المراحل السابقة وتحديدًا في المرحلة (3-5)، لذلك لم تضع معياراً مُوحّداً لكافة الموضوعات الهندسية؛ بل لكل منها معيار خاصّ بها يناسبها. كما أنّ الطالب في هذه المرحلة ينبغي أن يدرك أهمية التعريفات الدقيقة للأشكال الهندسية

ويمكن من صياغتها واستخدامها بشكل صحيح بعد التعرّف على الصفات والخصائص المميزة لكل فئة من هذه الأشكال (الرمحي، 2016)، وبذلك ينبغي على المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات مساعدة الطالب على الانتقال من المستوى التحليلي (Analysis) من مستويات فان هيل إلى المستوى الترتيبي (Ordering).

وفيما يتعلق بالتطبيق فهناك جزء من الأشكال الهندسية التي تم تقديمها لأول مرة في هذه المرحلة وبدرجة مرتفعة؛ لم تحظ باهتمام مناسب ضمن التطبيق؛ كالمخروط والأسطوانة، حيث ينبغي زيادة عدد فقراتها ضمن التدريبات والتمارين للتأكيد على اكتساب الطالب لهذه المعرفة، فتقديم الموضوع بشكل مناسب وعدم إلحاقه بتمارين وتدريبات لن يكون فعالاً بالدرجة المطلوبة. وهناك بعض الموضوعات التي لم يتحقق وجودها في المرحلة (6-8) إطلاقاً كالمجسم المنتظم ومتعدد السطوح، وقد بحثت الباحثة عن موقعها في كتب المراحل الأخرى إلا أنها لم تجد لها موقعاً يُذكر بالرغم من أهميتها. ولا بُدّ من الإشارة إلى أنّ هناك بعض الأشكال الهندسية التي ينبغي تقديمها في المرحلة (6-8)؛ ولم ترد أي فقرة بشأنها في محتوى كتب هذه المرحلة؛ كالمنشور بأنواعه، وقد لاحظت الباحثة أنه ورد في المرحلة اللاحقة (9-12). وتؤكد الباحثة على أهمية تركيز المحتوى الهندسي للمرحلة (6-8) على المعرفة المفاهيمية بشكل أكبر، وتحديدًا فيما يرتبط بالأشكال الهندسية الخاصة، فالمفاهيم الهندسية من أهم أشكال المعرفة المرتبطة بمجال الهندسة، والتي بدورها تساعد على تنظيم المعرفة الهندسية واستيعابها وجعلها أكثر وضوحاً وفهماً عند للطلبة.

وفي ضوء النتائج المرتبطة بالعلاقات بين الأشكال الهندسية وتمثيلها بمخطط سهمي أو بأشكال فن تُشير الباحثة إلى ضرورة اهتمام وتركيز المحتوى الهندسي للصفوف (6-8) على العلاقات الأساسية

بين الأشكال الهندسية ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد وإتاحة الفرصة للطلبة لاكتشافها، نظراً لأهميتها في هذه المرحلة؛ فمعرفة هذه العلاقات تساعد في تسهيل التعرّف على خصائص الأشكال واستنتاج بعض العلاقات المرتبطة بالمساحات والحجوم، ونظراً لملائمتها أيضاً لمستويات للطلبة في هذه المرحلة، فبعد تقديم غالبية الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد في المرحلة السابقة (3-5) وبداية هذه المرحلة (6-8) ينبغي أن يكون الطالب قادراً على ملاحظة خصائص الأشكال الهندسية ووصفها وتحليلها والمقارنة بينها دون ربط بعضها ببعض، أي أنّه تمكّن من المستوى التحليلي (Analysis) من مستويات فان هيل واجتازه، بالتالي لا بُدّ أن يساعده المحتوى الهندسي للمرحلة (6-8) بالانتقال خلالها للمستوى الذي يليه وهو المستوى الترتيبي/العلائقي (Ordering /Relationship) بحيث يصبح المتعلم قادراً على ترتيب الأشكال الهندسية منطقياً وفهم العلاقات فيما بينها وتصنيف الأشكال بشكل هرمي وبناء الروابط بينها (الرمحي، 2016).

وتعزو الباحثة نتائج المعيار الفرعي الثاني (فهم العلاقات بين الزوايا وأطوال الأضلاع ومحيطات ومساحات وحجوم الأشكال والأجسام المتشابهة) إلى أنّ الكتب الفلسطينية اقتصر تركيزها في موضوع التشابه على تشابه المثلثات من خلال درس واحد فقط ضمن دروس كتاب الصف الثامن، ولم تنطرق للمضلع المتشابهة الأخرى نهائياً. وترى الباحثة ضرورة إعادة النظر في المحتوى الهندسي لهذه المرحلة (6-8) وإثراؤه بالعلاقات المختلفة بين الأشكال المتشابهة بشكل أكبر، مع عدم التركيز على مؤشرات دون الأخرى، بالإضافة إلى ربط التشابه بموضوعات هندسية مختلفة؛ بدلاً من فصله عنها واقتصاره على درس واحد، كما ويمكن الاستعانة ببرامج الحاسوب لإتاحة

الفرصة للطلبة لتكوين فرضياتهم واستنتاجاتهم بناءً على فهمهم واختبار مدى استيعابهم لهذه العلاقات بالتالي الوصول لمزيد من الفهم (بهوث، 2019).

أما ما يرتبط بشكل أكبر بمحتوى الدروس وموضوعاتها فهو المعيار الفرعي الثالث (بناء ونقد حجج استقرائية واستنتاجية مرتبطة بالأفكار والعلاقات الهندسية) الذي تحقق بدرجة منخفضة لكل من التقديم والتطبيق في الكتب الفلسطينية، وبالرغم من أنّ هناك العديد من الموضوعات التي ينبغي أن يتمكن منها الطلبة في المرحلة الدراسية (6-8) إلا أنه لم يتم تضمين غالبيتها نهائياً في كتب المرحلة (6-8)، فلم يتم طرح أي موضوع يرتبط بالحالات التي يكون فيها الشكل الرباعي متوازي أضلاع أو مربع أو مستطيل أو معين، وبرأي الباحثة فمن المهم بعد معرفة خصائص الأشكال الرباعية الخاصة بتقديم الحالات التي يكون فيها الشكل الرباعي أحد هذه الأشكال وتضمين تطبيقات عليها، وهذا بدوره يساعد في فهم العلاقات بين الأشكال الهندسية، وقد لاحظت الباحثة عدم التطرق لهذه المواضيع في كافة كتب الرياضيات الفلسطينية حتى الصف العاشر.

ومن المواضيع الهندسية التي تضمنتها الكتب الفلسطينية في المرحلة (6-8) بدرجة مرتفعة نظريات حالات تطابق المثلثات ونظريات حالات تشابه المثلثات، إلا أنّ مفهومي تطابق وتشابه المثلثات بعد ذاتها تم تقديمها بدرجة مقبولة دون التطرق لها ضمن التطبيق، وكان من الأفضل لو تم إدراج فقرة أو فقرتين ضمن تمارين الدروس ترتبط بمفهومي التطابق والتشابه بشكل عام، لتساعد الطلبة على اكتساب معنى لهذه المفاهيم والتحقق من فهمهم لها قبل التطرق للنظريات الخاصة بها. وتُفسّر الباحثة اهتمام الكتب الفلسطينية بنظريات تطابق المثلثات وتشابهها في هذه المرحلة نظراً لأهمية الموضوع ودوره في التأسيس لموضوعات أخرى في المراحل اللاحقة؛ كالبراهين الرياضية التي تُعدّ

من مهارات التفكير الهامة في الرياضيات. كما أنه وبرأي الباحثة فيما يتعلق بالتطابق والتشابه فينبغي أن لا يقتصر المحتوى الهندسي لهذه المرحلة على تطابق وتشابه المثلثات فقط، وإنما يتعداها لتقديم تطابق وتشابه المضلعات الأخرى وربطها بتشابه المثلثات، وقد طرحت الكتب الفلسطينية تطابق المثلثات وتشابهها ضمن وحدة الهندسة في الجزء الأول من كتاب الصف الثامن فقط، وترى الباحثة أنه يمكن إعادة توزيع هذه الموضوعات (تطابق المثلثات وتشابهها بالإضافة إلى تطابق المضلعات وتشابهها) بشكل متوازن بين جزأي كتاب الصف الثامن وكتب الصفوف الأخرى في المرحلة اللاحقة إن لزم الأمر، وربطها ببعضها وبالموضوعات الهندسية الأخرى، مما لا يجعلها مواضيع منفصلة في وحدات الهندسة.

وبالرغم من تركيز المحتوى الفلسطيني في المرحلة (6-8) على نظريات حالات تطابق المثلثات إلا أنه لا زال هناك فجوة بينها وبين استخدامها في البراهين الرياضية كتطبيقات على التطابق باستثناء عدد قليل جداً من الفقرات البسيطة المباشرة، فلم يتم تقديم أي إثبات أو برهان رياضي لأحد خصائص الأشكال الرباعية الخاصة، إلا أنه وبرأي الباحثة فمن المهم أن يُظهر المحتوى الهندسي الربط بين الموضوعات الهندسية المختلفة وأن يُقدم بعض البراهين المرتبطة بخصائص الأشكال الرباعية، وأن يسمح للطلبة ببناء براهين أخرى لخصائص مختلفة لهذه الأشكال الهندسية، وترى الباحثة ضرورة إغناء كتب المرحلة (6-8) بالبراهين الرياضية الملائمة لمستويات الطلبة فيها، وتمتية قدرتهم في التعامل مع البراهين والإثباتات لمساعدتهم على اكتساب أساليب متنوعة من التفكير، والتي بدورها تُعزز دافعتهم نحو اكتشاف وتعلم المزيد؛ مما ينعكس إيجابياً على قدرتهم في التعامل مع مستويات أعلى في الرياضيات (العنزي، 2019).

وَتُفسَّرُ الباحثة تركيز الكتب الفلسطينية على متباينة المثلث وتحديدًا ضمن كتاب الصف السادس؛ نظراً للتطرق لها لأول مرة لمتباينة المثلث في هذه المرحلة، حيث لم يتم عرضها في المرحلة السابقة (3-5) نهائياً، بالإضافة لأهميتها في الهندسة؛ فمن خلالها مثلاً يمكن التنبؤ بطول الضلع المجهول في مثلث ومقارنة ما نحصل عليه من إجابة بالتنبؤ السابق، وتقترح الباحثة أن يتم ربط متباينة المثلث بتمارين الموضوعات الأخرى كنظرية فيثاغورس، وعدم تقديمها كجزء منفصل أو اقتصار التطبيق عليها على تمارين الدرس الخاص بها، من أجل تعزيز تعلّمها عند المتعلم وإدراك أهميتها. وفيما يتعلق بالحجج الأخرى المرتبطة بالمثلث بشكل عام؛ مثل (إذا اختلف طولاً ضلعين في مثلث فإنّ الضلع الأكبر يُقابل زاوية أكبر من الزاوية التي يقابلها الضلع الآخر؛ وعكس النظرية، والحجج المرتبطة بالقطعة المتوسطة في المثلث، والقطعة الواصلة بين منتصفين ضلعين في مثلث توازي الضلع الثالث وتساوي نصف طوله)، والحجة المرتبطة بالقطعة المتوسطة في شبه المنحرف، فلم تتطرق لها الكتب الفلسطينية إطلاقاً في هذه المرحلة بالرغم من أهميتها، مما دفع الباحثة للبحث عنها في كتب الرياضيات للصفين التاسع والعاشر ولم تجد فيها موقعاً يُذكر لهذه النظريات باستثناء النظريات المرتبطة بالقطع المتوسطة في المثلث؛ والتي تم تقديمها في كتاب الرياضيات للصف التاسع الجزء الأول، أي ضمن المرحلة التالية، وقد لاحظت الباحثة أنّ النظرية (القطعة الواصلة بين منتصفين ضلعين في مثلث توازي الضلع الثالث وتساوي نصف طوله) تمّ تقديمها في فقرة واحدة في كتاب الصف العاشر من خلال سؤال في درس إنشاءات هندسية (1) يتطلب استخدام الحافة المستقيمة والتحقق من هذه النظرية بالقياس، وهذا يدل على قصور المحتوى الهندسي الفلسطيني وإغفاله للكثير من النظريات الهامة في هذه المرحلة، وترى الباحثة ضرورة إعادة النظر في تناول

الحجج المرتبطة بالمثلثات عند تطوير المناهج الفلسطينية وتوزيعها بشكل متوازن على وحدات الهندسة لصفوف المرحلة (6-8).

وأظهرت النتائج أيضاً تركيز المحتوى الهندسي الفلسطيني على نظرية فيثاغورس وعكس النظرية، حيث تحقق كل منهما بدرجة مرتفعة، وقد قدمت الكتب إثبات نظرية فيثاغورس دون التطرق لإثبات عكسها، كما تم طرح موضوع الأرقام الفيثاغورية أيضاً، وقد لاحظت الباحثة أنه بالرغم من أهمية نظرية فيثاغورس ودورها في تقديم البراهين والاستنتاجات إلا أنه اقتصر تضمينها في كتب هذه المرحلة على الدرس الخاص بها؛ دون الحاجة لاستخدامها ضمن تطبيقات أو دروس أخرى، أي أنه تم طرحها كموضوع مستقل ومنفصل دون ربطها بالموضوعات الأخرى، وتُركز الباحثة على أهمية إدراجها في مواقع مختلفة مثل تطابق المثلثات وتشابهها ونظريات مثلث متساوي الساقين ليشعر الطالب بأهميتها، أما بالنسبة للحجة البالغة الأهمية والمرتبطة بالمثلث قائم الزاوية (طول الضلع المقابل للزاوية 30 درجة في مثلث قائم الزاوية يساوي نصف الوتر) فلم تحظ بأي تكرار سواء ضمن التقديم أو التطبيق في هذه المرحلة، ولم ترد أيضاً في كتابي الصفيين التاسع والعاشر.

وبالإنقال إلى الحجج المرتبطة بالمثلث المتساوي الساقين وبالرغم من أهميتها فلم يرد منها في كتب هذه المرحلة إلا حجتين؛ وهما (العمود النازل من رأس المثلث متساوي الساقين على قاعدته ينصف زاوية الرأس، ومنصف زاوية الرأس في المثلث متساوي الساقين يكون عمودياً على القاعدة وينصفها) حيث تم تقديمهما بدرجة متوسطة، وفيما يتعلق بالتطبيق على هذه الحجج فقد وردت فقرة واحدة ضمن التمارين مرتبطة بالحجة الأولى أي كان التطبيق عليها بدرجة منخفضة، بينما تحقق التطبيق على الحجة الثانية بعدد كبير من الفقرات أي بدرجة مرتفعة، وأيضاً لم يرد إثبات الحجة (في مثلث

متساوي الساقين زوايا القاعدة متساوية) وعكسها، وترى الباحثة أنّ الكتب الفلسطينية تعاني من قصور واضح في عرض الموضوعات الرياضية بالدرجة الكافية، حيث يتم تقديم أجزاء بسيطة من الموضوعات الأساسية في هذه المرحلة وخصوصاً ما يتعلق بالنظريات المرتبطة بالمثلثات.

وأظهرت عملية التحليل اهتمام الكتب الفلسطينية بالزوايا بأنواعها، فقد تم تقديم الزوايا المتكاملة والزوايا المتقابلة بالرأس والزوايا المتبادلة والمتناظرة والمتحالفة بدرجة مرتفعة، والزوايا المتتامة بدرجة متوسطة، بالإضافة إلى أنّ الاهتمام بالتطبيق على كل منها كان واضحاً؛ حيث تحقق في غالبيته بدرجة مرتفعة، باستثناء التطبيق على الزوايا المتناظرة فهو الأقل تحققاً، وترى الباحثة ضرورة اهتمام الكتب بشكل أكبر بالتمارين المرتبطة بالزوايا المتناظرة والمتحالفة والتي من شأنها أن تعين الطلبة على الفهم والتمييز بين الأنواع المختلفة للزوايا. ولم تهمل الكتب الفلسطينية الحجة (إذا كانت الزوايا المتبادلة أو المتناظرة متساوية أو مجموع الزوايا المتحالفة = 180 فإنّ المستقيمين متوازيان)؛ بل كان التركيز عليها واضحاً. وفيما يتعلق بالحجج المرتبطة بمجموع الزوايا الداخلية للمثلث وللشكل الرباعي فقد وردت بدرجات تتراوح ما بين المتوسطة والمرتفعة لكل من التقديم والتطبيق، ويرأى الباحثة حول هذه النتيجة أنّه وبالرغم من تقديم كتابي الرياضيات للصفين الرابع والخامس لهذه الحجج والتطبيق عليها، إلا أنّها تعتبر من الحجج الأساسية في المرحلة (6-8) التي لا غنى عنها نظراً لارتباطها بالعديد من الموضوعات الأخرى في هذه المرحلة، فإيجاد قياس زاوية مجهولة في المثلث أو في الشكل الرباعي يمكن أن يرد ضمن العديد من فقرات دروس الهندسة.

أمّا بالنسبة للحجج المرتبطة بمجموع الزوايا الداخلية للمضلع وقياس الزاوية الداخلية للمضلع المنتظم فقد وردت بدرجات تتراوح ما بين منخفضة في بعض الأحيان ومتوسطة ومرتفعة في أغلب الأحيان؛

باستثناء الحجة المرتبطة بالزاوية الخارجية للمثلث والتي تساوي مجموع قياس الزاويتين الداخليتين غير المجاورتين لها في المثلث فلم ترد إطلاقاً في محتوى المرحلة (6-8)، وقد بحثت الباحثة عن موقع هذه الحجة في كتب المرحلة السابقة واللاحقة إلا أنها لم تجد لها موقعاً يُذكر بالرغم من أهميتها وإمكانية ارتباطها بشكل كبير بالتطبيقات الأخرى.

كما أهملت الكتب الفلسطينية في هذه المرحلة وفي المراحل الدراسية الأخرى الحجج المرتبطة بقطر متوازي المستطيلات ولم تتطرق له نهائياً سواء ضمن التقديم أو التطبيق، ويرأى الباحثة ينبغي أن يكون هناك استمرار لتدريس الموضوعات الرياضية ومعالجتها على مراحل مختلفة؛ لضمان اتصال الطلبة بتلك المعلومات في مختلف المراحل التعليمية. وحول الحجج المرتبطة بالأشكال الهندسية المتكافئة فقد أظهرت نتائج التحليل عدم توافر هذه الحجج في الكتب الفلسطينية للصفوف (6-8)، حيث ظهرت غالبيتها بدرجة منخفضة أو معدومة باستثناء الحجة (مساحة المثلث = $\frac{1}{2}$ مساحة المستطيل أو متوازي الأضلاع المشترك معه في القاعدة والارتفاع) التي ركّز عليها المحتوى الهندسي في هذه المرحلة بدرجة مرتفعة ضمن التقديم والتطبيق أيضاً، وترى الباحثة أنّ السبب في عدم اهتمام كتب المرحلة (6-8) بهذه الحجج لتناولها في صفوف لاحقة وبالتحديد في الصف العاشر ضمن درس تكافؤ الأشكال الهندسية. وأخيراً بالنسبة للحجج المرتبطة بمضاعفة طول كل ضلع من أضلاع الشكل الهندسي وعلاقة ذلك بالمحيط أو المساحة أو الحجم؛ فقد بحثت الباحثة عنها ضمن دروس الهندسة والقياس أيضاً، وبيّنت النتائج عدم تطرق الكتب الفلسطينية لها بالدرجة الكافية ضمن التطبيق، كما انعدم وجودها من التقديم.

ولم يتم التطرق بشكلٍ كافٍ للمؤشر المرتبط بنقد الحجج، حيث ظهر ثلاث مرات فقط ضمن تمارين الدروس في جميع الأجزاء، أي بدرجة منخفضة ضمن التطبيق، كما وانعدم وجوده ضمن التقديم، وبذلك تجدر الإشارة هنا إلى ضرورة زيادة اهتمام الكتب الفلسطينية بتمارين تتطلب نقد الحجج الرياضية وتقييم صحة الادعاءات لما لها من دور فعّال في التحقق من فهم الطلبة؛ كما أنّ الطالب في هذه المرحلة لديه من الوعي والإدراك والقدرة على التفكير الناقد ما يساعده على اختبار التخمينات ونقد الحجج، وينبغي على الكتب الفلسطينية تطوير هذه المهارات عند الطلبة.

أمّا بالنسبة للنتائج الخاصّة بالمعيار الرئيسي الثاني حول تحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام الهندسة الإحداثية وأنظمة التمثيل الأخرى؛ فقد أظهرت تحقّقه ومعايير الفرعية بدرجة منخفضة أو معدومة لكل من التقديم والتطبيق، وهذه النتيجة مُشابهة لما توصّلت إليه دراسة عمر (2011) والتي أظهرت نتائجها انعدام تحقق هذا المعيار في كتب الرياضيات الفلسطينية للمرحلة (6-8)، وتتفق أيضاً مع نتيجة دراسة عليات والدويري (2015) التي بيّنت افتقار كتب الرياضيات الأردنية للصفوف (6-8) للمعيار الرئيسي الثاني من معايير الهندسة، وكانت النسبة المئوية لتحقّقه في كتاب الصف السادس والسابع والثامن هي 0%، 4.52%، 15.91% على التوالي، كما أنّ هذه النتيجة لا تقتصر على الكتب الفلسطينية للمرحلة (6-8)؛ فنتائج دراسة عمر وكنعان (2018) تدعم هذه النتيجة أيضاً وتبيّن أنّ المتوسط العام لتحقق هذا المعيار في كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف (1-4) كان بدرجة قليلة جداً.

وتُفسّر الباحثة نتيجة المعيار الثاني هذه الدراسة في أنّ الطالب يتطرق لأول مرة لموضوع نظام الإحداثيات والمستوى الديكارتي في كتاب الرياضيات للصف السابع ضمن وحدة الهندسة والقياس،

والتي تتمثل أهدافها في التعرّف على المستوى الديكارتي، وتحديد موقع نقطة فيه، وإيجاد صورة نقطة تحت تأثير الانعكاس في محور أو تحت تأثير الانسحاب، ومع ذلك فهناك فجوة كبيرة تكمن في عدم إعادة التطرق لهذا الموضوع (نظام الإحداثيات) والتوسّع فيه من خلال وحدات الهندسة في الصفوف اللاحقة. إلا أنّه وبالرجوع إلى معايير (NCTM 2000) الخاصّة بالمرحلة الدراسية (3-5) نجد أنّ أهداف هذه الوحدة (الواردة في كتاب الصف السابع) تتوافق مع معايير المرحلة السابقة (3-5)، حيث ينبغي أن يتعلّم الطلبة في المرحلة (3-5) التعامل مع الشبكات باستخدام العلامات البارزة وتحديد النقاط، ومن المهم أيضاً في تلك المرحلة أن يتعلّم الطلبة استخدام عددين لتسمية النقاط على شبكة الإحداثيات، بالإضافة إلى فحص تشابه وتطابق وتمائل الأشكال الهندسية على شبكة الإحداثيات، واكتشاف طرق مختلفة لقياس المسافة بين المواقع، وفي هذه المرحلة تتوسع لديهم أفكار لنظام العدد السالب، وبإمكانهم العمل في جميع الأجزاء الأربعة من المستوى الديكارتي (بهوث، 2019).

وتُضيف الباحثة أنّ تحقق هذا المعيار ودراسة خصائص الأشكال الهندسية وتفسيرها جبرياً، يتم من خلال ربط العمليات الهندسية والجبرية للمشكلات باستخدام الهندسة الإحداثية، وهذا يتطلب معرفة الطلبة بميل الخط المستقيم من أجل إيجاد ميل أضلاع الشكل وتكوين ملاحظات واستنتاجات عن ميل الخطوط المتوازية والخطوط المتعامدة، على سبيل المثال يمكن للطلبة استنتاج أنّ ميل الخطوط المتعامدة (أقطار المعين) ليس متساوياً (بهوث، 2019)، ويمكن للطلبة ضمن هذا المعيار استنتاج أنّ أضلاع المعين متساوية من خلال استخدام قانون المسافة بين نقطتين، إلا أنّ ميل الخط

المستقيم والمسافة بين نقطتين يتم تقديمهما في الجزء الأول من كتاب الصف التاسع، أي أنّ متطلبات تحقق المعيار الثاني من معايير الهندسة غير متحققة في المرحلة (6-8).

وبالنظر إلى النتائج المرتبطة بالمعيار الرئيسي الثالث حول تطبيق التحويلات الهندسية واستخدام التماثل لتحليل المواقف الرياضية والذي انعدم تحققه في محتوى كتب المرحلة (6-8)، فقد لاحظت الباحثة أثناء عملية التحليل أنّ الهدف الوحيد الذي تم تقديمه في المرحلة (6-8) وذو علاقة بهذا المعيار هو إيجاد صورة نقطة تحت تأثير الانعكاس في محور أو تحت تأثير الانسحاب؛ وذلك ضمن وحدة الهندسة في كتاب الصف السابع كما ورد سابقاً، ولكن بالرجوع إلى معايير الهندسة (2000 NCTM) نلاحظ أنّ هذا الهدف يتوافق مع معيار التحويلات الهندسية الخاص بالمرحلة (3-5) والتي يتعرّف فيها الطلبة على ثلاثة أنواع من التحويلات الهندسية (الانسحاب، والانعكاس، والدوران)، ويكونوا قادرين على وصف نتيجة انسحاب أو انعكاس أو دوران الأشكال الهندسية ثنائية الأبعاد، وقادرين على وصف حركة معينة أو سلسلة الحركات التي توضح تطابق شكلين (NCTM, 2000)، إلا أنّ نتائج تحليل المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات للصفوف (3-5) تُبيّن عدم تحقق أي منها في تلك المرحلة، والطالب لا يملك أدنى فكرة رياضية عن مفهوم كل تحويل من التحويلات الهندسية، وبدلاً من ذلك فقد تحقق جزء منها في كتب المرحلة التالية (6-8). وتتفق نتيجة هذا المعيار تماماً مع ما أظهرته نتائج دراسة عمر (2011) في انعدام وجود أي تكرار لهذا المعيار في كتب الرياضيات الفلسطينية القديمة لنفس المرحلة، وتتفق هذه النتيجة بشكل جزئي مع نتيجة دراسة عليات والدويري (2015) التي أظهرت تحقق هذا المعيار في المرتبة الأخيرة في كتاب الرياضيات الأردني للصف الثامن، بينما كان تحققه في المرتبة الثانية في كتب الرياضيات الأردنية

للمصنفين السادس والسابع، وكذلك فإنّ كتب الرياضيات الفلسطينية في المرحلة السابقة (1-4) تتفق أيضاً مع نتيجة الدراسة الحالية، حيث أظهرت نتائج دراسة عمر وكنعان (2018) أنّ المتوسط العام لتحقيق هذا المعيار كان بدرجة قليلة جداً.

وفي ضوء ما سبق من نتائج مرتبطة بالمعيارين الرئيسيين الثاني والثالث تقترح الباحثة إدراج الربع الأول من المستوى الديكارتي في كتب الصفوف (3-5) باعتباره يتضمن الأعداد الطبيعية والصفير، وتحقيق ما تتطلبه معايير هذه المرحلة، ومن ثم مراعاة ما تتطلبه معايير المرحلة اللاحقة (6-8) ضمن كتبها، وبذلك يتحقق التسلسل المنطقي ومراعاة ما تتصف به الرياضيات من تراكمية وهرمية. وبالنسبة للمعيار الرئيسي الرابع (استخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني والنمذجة الهندسية لحل المشكلات) فقد حاز على أعلى درجة تحقق في المحتوى الفلسطيني ضمن التقديم والتطبيق أيضاً مقارنةً بمعايير الهندسة الأخرى، وذلك بالرغم من عدم تحقق بعض معايير الفرعية،

وبالرغم من أهمية الرسم في المحتوى الهندسي؛ والذي بدوره يساعد الطلبة في التأكيد على خصائص الأشكال الهندسية وفهمها ويزيد من إدراكهم لمفهوم الشكل الهندسي، إلا أنّ مؤشرات المعيار الفرعي الأول المرتبط برسم الأشكال الهندسية تحققت بدرجات متفاوتة وفي غالبيتها بدرجة منخفضة أو معدومة، ربما بسبب اعتقاد القائمين على وضع المناهج بتناول بعض مؤشرات هذا المعيار في صفوف سابقة كالصف الخامس مثلاً، إلا أنّه ومع ذلك فهناك أشكال هندسية تم تقديمها لأول مرة في محتوى كتاب الصف السادس مثل متوازي الأضلاع، بالتالي ينبغي أن يتمكن الطلبة من رسمه في المرحلة (6-8) من خلال إدراجه ضمن محتوى أحد كتب الصفين السابع أو الثامن، وكذلك الحال بالنسبة للمتشور والأسطوانة، إلا أنّه لم يتم تضمين رسم أي منها نهائياً في كتب هذه المرحلة،

وتقترح الباحثة عدم الاقتصار على تقديم خطوات رسم الشكل الهندسي وتكليف الطالب بإعادة رسمه بقياسات مختلفة وبشكل مباشر؛ وإنما توظيف الرسم الهندسي في تطبيقات مختلفة؛ مثل: رسم دائرة داخل مربع أو معين أو مستطيل بحيث تمس أكبر عدد ممكن من أضلعه، فذلك من شأنه تنمية تفكير الطلبة في معالجة مواقف جديدة، بالإضافة إلى استخدام التكنولوجيا وبرمجيات هندسة متخصصة لتقديم رسم الأشكال الهندسية المختلفة، مما يساعد الطلبة في ملاحظة عدة نماذج من الشكل الهندسي.

وترى الباحثة أنّ انعدام تحقق المعيار الفرعي الثاني (استخدام تمثيلات ثنائية الأبعاد لتصوير تمثيلات ثلاثية الأبعاد وحل المشكلات المتعلقة بها، مثل تلك التي تتضمن مساحة وجه المجسم وحجمه)، يعود لاهتمامه بالمساحات والحجوم والتي ترتبط بالقياس بشكل أكبر منه في الهندسة، ورغم ذلك فقد بحثت الباحثة في هذه الدروس ولم تجد إلا عدداً ضئيلاً من الفقرات المرتبطة بهذا المعيار، وبذلك لا بُدّ من توافر هذا المعيار في المحتوى المرتبط بالأشكال ثلاثية الأبعاد عند إجراء التعديلات على الكتب الفلسطينية، بالإضافة إلى أنه يتوجب على المعلمين الاهتمام باستخدام هذه التمثيلات أثناء التدريس لما لها من دور فعّال في الوصول إلى الفهم العميق للموضوعات.

وتُفسّر الباحثة تركيز كتب الرياضيات على المعيار الفرعي الثالث (استخدام الأدوات المرئية، مثل الشبكات لتمثيل وحل المشكلات) بدرجة مرتفعة لكل من التقديم والتطبيق، وقد تحقق هذا المعيار في محتوى كتاب الصف السادس بدرجة أكبر من الكتب الأخرى؛ لحاجة موضوعاته الهندسية للاستعانة بهذه الأدوات، فعند توضيح خصائص متوازي الأضلاع أو خصائص شبه المنحرف أو الارتفاع في الأشكال الهندسية ثنائية الأبعاد لا بُدّ من استخدام الشبكات، بالإضافة إلى بعض الأنشطة التعليمية

التي تتطلب قصّ وطّي المثلثات للوصول إلى استنتاجات محددة، وهذه الأنشطة لها تأثيرات إيجابية على أنواع التعلّم المرغوب فيه، وهذا يُعتبر من نقاط القوة في المناهج الفلسطينية لما للأدوات المرئية من دور فعّال في جعل التعلّم أكثر عمقاً وأقوى أثراً، وزيادة إدراك الطلبة للمفاهيم الرياضية وتذكرها، بالإضافة إلى دورها في التغلب على كثير من المشكلات التي تواجه العملية التعليمية كعلاج الفروق الفردية بين التلاميذ وبناء اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات.

ويتضح من نتائج المعيار الفرعي الرابع (استخدام النماذج الهندسية لتمثيل وتفسير العلاقات العددية والجبرية) عدم تركيز واضعي المنهاج على أهمية ربط الهندسة بفروع الرياضيات الأخرى، بالرغم من الارتباط الوثيق بين مجالي الجبر والهندسة، فالمجال الجبري يهتم بتنمية القدرة على التعامل مع الصيغ الرياضية، والمجال الهندسي يشمل التعامل مع المنطق والأعداد في برهنة النظريات وكذلك الإدراك البصري من خلال رسم الأشكال الهندسية (الشريف، 2013)، وترى الباحثة أنه من الضروري التركيز على هذا المعيار بشكل أكبر عند تحديث الكتب الفلسطينية، والابتعاد عن تقديم كل فرع من فروع الرياضيات بشكل مستقل عن الآخر.

إلا أنّ كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف (6-8) لم تغفل عن ربط موضوعاتها الهندسية مع بيئة الطالب المحلية وحياته اليومية، ويظهر ذلك باهتمام محتوى هذه الكتب بالمعيار الفرعي الخامس المرتبط بالتعرف على تطبيقات الهندسة خارج حصة الرياضيات، والذي تحقق في غالبية كتب العينة وفي مختلف دروسها، وتحديداً ضمن أسئلة وتمارين الدروس أي ضمن التطبيق بشكل أكبر منه في التقديم، وتدعو الباحثة إلى الاهتمام بشكل أكبر بهذا المعيار؛ فالطلبة يتعلّمون الهندسة لاكتساب مهارات حياتية متنوعة وأنماط مختلفة من التفكير تمكّنهم من فهم المشكلات الرياضية وإيجاد الحلول

المناسبة لها؛ وليس لأداء مهام هندسية لمجرد طلب منهم القيام بذلك، كما أنّ إتاحة الفرصة للتفاعل بين المتعلم وبيئته الطبيعية يؤدي إلى تطوير النمو المعرفي بشكل أفضل (هاشم، 2018)، فربط الرياضيات بالحياة اليومية يجعلها ذات معنى عند الطلبة، وهذا بدوره يُمثّل إحدى طرق التغلب على صعوبات التعلّم في الرياضيات.

5: 2 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني

أظهرت بشكل عام نتائج الإجابة عن السؤال الثاني الذي يبحث في "مدى تضمين كتب الرياضيات الإسرائيلية للصفوف (6-8) لمعايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (2000 NCTM) للمحتوى والخاصة بمجال الهندسة" تحقق هذه المعايير بدرجة منخفضة أو معدومة في غالب الأحيان وبدرجة متوسطة في بعض الأحيان، وهذا يدل على عدم إثراء المحتوى الهندسي في المرحلة (6-8) بهذه المعايير بدرجة كافية رغم أهميتها بالنسبة للطلبة.

وأظهرت النتائج أنّ المعيار الرئيسي الأول (تحليل صفات وخصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، وتطوير الحجج الرياضية حول العلاقات الهندسية) تحقق بدرجة منخفضة للتقديم وبدرجة متوسطة للتطبيق، إلا أنّه ومع ذلك فقد كان أعلى المعايير تحققاً، وتُشابه هذه النتيجة نتائج دراسة عليات والدويري (2015) في أنّ أعلى نسبة تحقق لهذه المعايير في كتب الرياضيات الأردنية للمرحلة المتوسطة للصفوف (6-8) كانت لصالح المعيار الأول. وبالنظر إلى نتائج التحليل المرتبطة بالمعيار الفرعي الأول فترى الباحثة أنّ اهتمام الكتب الإسرائيلية بمؤشر الوصف الدقيق

للأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد بشكل ملحوظ مقارنةً بالمؤشرات الأخرى، يعود إلى تقديم العديد من الأشكال الهندسية بشكل عميق وموسّع لأول مرة في هذه المرحلة (6-8)؛ بالتالي كان التركيز عليها بدرجة مرتفعة ضمن التقديم، وقد حصلت على ذات الاهتمام ضمن التطبيق، وهناك مجموعة أخرى من الأشكال الهندسية الواردة في أداة الدراسة؛ كالمربع ومتوازي الأضلاع والمكعب تمّ التركيز عليها ضمن التطبيق دون التقديم، وتفسّر الباحثة ذلك بعد رجوعها إلى كتب المرحلة (3-5) التي قدمت جميع هذه الأشكال ضمن هذه المرحلة، حيث تم تخصيص عنوان لكل منها في كتاب واحد على الأقل من كتب الهندسة الثلاثة، وتم التطرق لها بشكل موسّع، بالإضافة إلى الاهتمام بتعريف كل منها، وهذا يدل على اهتمام الكتب الإسرائيلية بالمعرفة المفاهيمية التي تتميز بالقدرة على البقاء وزيادة فاعلية انتقال أثر التعلّم والتدريب (حمدان، 2010)، ومما يؤكد على ذلك استخدام الكتب الإسرائيلية في مختلف المراحل الدراسية للأشكال المتنوعة والرسومات للتعبير عن الأشكال الهندسية، والاهتمام بتعريفاتها وإبراز المثال واللامثال للمفاهيم المختلفة، والتركيز على أوجه التشابه والاختلاف بين الأشكال، والاهتمام بتطبيق المفاهيم الجديدة وربطها بشكل ملائم في عدة مواقف تعليمية، كل ذلك من شأنه تعزيز تعلّم الطلبة لمفاهيم الأشكال الهندسية وتعديل ما لديهم من مفاهيم بديلة حول هذه الأشكال، وهنا تجدر الإشارة إلى نتيجة دراسة سعيد (2016) التي أظهرت تدني مستوى المعرفة المفاهيمية المرتبطة بموضوعات الهندسة في الرياضيات المدرسية لطلبة الرياضيات سنة أولى في كلية التربية/ مصر.

أمّا بالنسبة لوجود بعض الأشكال الهندسية التي لم تحظ باهتمام كبير في هذه المرحلة كالمعين وشبه المنحرف فيعود ذلك لتقدمها بشكل عميق في المرحلة السابقة (3-5)، فعلى سبيل المثال تمّ

تخصيص جزء من المحتوى الهندسي في كتابيَّ الصفيين الثالث والخامس لتقديم المعين وشبه المنحرف والتعمق فيهما والتطرق لتعريفاتهما، إلا أنه وبرأي الباحثة بالرغم من ذلك ينبغي التطرق لها في المرحلة (6-8) بدرجة مناسبة وبطريقة تضمن عدم إهمالها من خلال البناء عليها أو تذكير الطلبة بها أو ربطها بموضوعات هندسية أخرى، وكما ذكر سابقاً فإنّ المعايير الواردة في البطاقة (2) من أداة الدراسة تراعي عدد فقراتها ما تم تقديمه في المراحل الدراسية السابقة. وفي المُجمل فقد كان تركيز المحتوى الهندسي الإسرائيلي في هذه المرحلة على الأشكال الهندسية ثلاثية الأبعاد بشكل أكبر من تركيزه على الأشكال ثنائية الأبعاد، وهذا يختلف مع نتيجة دراسة كرزون (2019) التي أظهرت تركيز كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف (3-5) على تحديد خصائص الأشكال الهندسية ثنائية الأبعاد، وعدم الاهتمام بالأشكال الهندسية ثلاثية الأبعاد بشكل كافٍ.

أمّا تفسير الباحثة للنتائج المرتبطة بالعلاقات بين الأشكال الهندسية ثنائية فيعود إلى تحليل المحتوى الهندسي للمرحلة السابقة (3-5) أيضاً والذي أظهرت نتائج وجود العديد من الفقرات ضمن التقديم والتطبيق تتضمن كافة العلاقات الواردة في أداة الدراسة؛ ومن بينها العلاقات التي وردت بدرجة مرتفعة أيضاً في محتوى المرحلة (6-8)، وهذا يدل على اهتمام الكتب الإسرائيلية بالعلاقات بين الأشكال الهندسية وتدريب الطلبة على اكتشافها واستنتاجها في مراحل مبكرة، فمعرفة العلاقات بين الأشكال الهندسية يمثل مصدراً إضافياً لحل العديد من المشكلات الرياضية، وتُضيف الباحثة أنّ بعض هذه العلاقات قد انعدم وجودها في المرحلة (6-8) لارتباطها بأشكال هندسية تم تقديمها بدرجة منخفضة أو معدومة في هذه المرحلة؛ كمتوازي الأضلاع والمعين وطائرة الأطفال. وترى الباحثة أنّ الاهتمام ببعض العلاقات بين الأشكال ثلاثية الأبعاد يعود لارتباطها بأشكال هندسية تم

تقديمهما لأول مرة بشكل موسّع في محتوى كتاب الصف السادس بالتالي لا يعرفها الطلبة مُسبقاً، وربما لأهمية هذه العلاقات عند طرح موضوعات مرتبطة بالمساحات والحجوم في هذه المرحلة. وتُشير النتائج المرتبطة بتمثيل العلاقات بين الأشكال الهندسية، إلى عدم اهتمام القائمين على إعداد كتب الرياضيات الإسرائيلية للمرحلة (6-8) بهذا الجانب بالرغم من أهميته في تعزيز وتطوير مهارات التفكير الاستدلالي.

وتعزو الباحثة نتائج المعيار الفرعي الثاني (فهم العلاقات بين الزوايا وأطوال الأضلاع ومحيطات ومساحات وحجوم الأشكال والأجسام المتشابهة) إلى أنّ الكتب الإسرائيلية قد تناولت موضوع التشابه للأشكال الهندسية ثنائية الأبعاد وتحديداً للمضلعات سواء المنتظمة أو غير المنتظمة بشكل موسّع، وقد حاز تشابه المثلثات على الاهتمام الأكبر، بينما لم تتطرق الكتب الإسرائيلية لتشابه الأشكال الهندسية ثلاثية الأبعاد بالرغم من كونها أحد متطلبات هذه المرحلة؛ بالتالي لن تحتوي على أي فقرة مرتبطة بالعلاقة بين حجوم الأشكال المتشابهة. وقد لاحظت الباحثة وجود عدد كبير من الفقرات المرتبطة بالأضلاع والزوايا في المحتوى الإسرائيلي مقارنةً بعدد الفقرات المرتبطة بالمحيط والمساحة. وبالانتقال إلى مناقشة النتائج المرتبطة بالمعيار الفرعي الثالث (بناء ونقد حجج استقرائية واستنتاجية مرتبطة بالأفكار والعلاقات الهندسية) وتحديداً ما يتعلق ببناء الحجج الرياضية الذي أظهرت نتائجه وجود تباين من حجة لأخرى في درجة تقديمها والتطبيق عليها، نجد أنّ الاهتمام كان كبيراً بالحجة المرتبطة بالبعد الأقصر بين نقطة وقطعة مستقيمة وبالحجة المرتبطة بكيفية معرفة فيما إذا كان المستقيمان متوازيين الواردتين في كتاب الصف السابع، مما يدل على اهتمام الكتب الإسرائيلية بأهمية هذه الحجج في الموضوعات الهندسية اللاحقة، واهتمامها بأساسيات الرياضيات. ويعود

السبب في انعدام تحقق أي من الحجج المرتبطة بمعرفة الحالات التي يكون فيها الشكل الرباعي متوازي أضلاع أو معين أو مستطيل أو مربع في هذه المرحلة؛ لطرح هذه الموضوعات في كتب الصف التاسع بجزيئها الأول والثاني، بالإضافة للحالات التي يكون فيها الشكل الرباعي شبه منحرف أو دالتون "طائرة الأطفال"، كما لاحظت الباحثة أيضاً تخصيص درس لكل من هذه الأشكال الهندسية ضمن كتب الصف التاسع يتم فيه مراجعة كافة خصائصها والتوسع فيها وإلحاق هذه الدروس بالعديد من التدريبات المرتبطة بهذه الأشكال مع التركيز على التمارين في المستويات العليا، واشتملت هذه الدروس أيضاً على برهان العديد من خصائص الأشكال الهندسية الرباعية، من خلال تقديم جزء منها وتكليف الطلبة ببرهان خصائص أخرى ضمن تمارين الدروس، وهذا ما يُفسّر انعدام تحقق الحجج المرتبطة بإثبات بعض خصائص الأشكال الهندسية الواردة في أداة الدراسة، فبالرغم من تركيز الكتب في المرحلة (6-8) على البرهان الرياضي؛ وتحديداً بعد التطرق لتطابق المثلثات إلا أنها لم تُركز على برهان خصائص الأشكال الهندسية الرباعية الخاصة.

وبرز من خلال التحليل أيضاً التركيز الكبير على تطابق المثلثات وتشابهها، فقد تم التطرق لكافة الحجج المرتبطة بهما وبدرجة مرتفعة لكل من التقديم والتطبيق، وقد تمّ عرض كل منهما بشكل متسلسل بدءاً من تقديم مفهوم كل من التطابق والتشابه بشكل عام ثم الانتقال إلى مفهوم تطابق المثلثات وتشابهها بشكل خاص، تلاه تقديم نظريات حالات التطابق والتشابه للمثلثات، بالإضافة إلى إلحاق تطابق المثلثات بجزء خاص بكتابة البراهين الرياضية بالاعتماد على تطابق المثلثات، أمّا تشابه المثلثات فتلاه التطرق لتشابه المضلعات. وتعزو الباحثة هذا الاهتمام الكبير بهما إلى أهمية

هذه الموضوعات في المرحلة اللاحقة وارتباطهما بالموضوعات الهندسية الأخرى، ككتابة برهان رياضي لبعض خصائص الأشكال الهندسية الرباعية الخاصة.

وبالانتقال إلى الحجة المرتبطة بمتباينة المثلث التي تمّ تقديمها بدرجة منخفضة، والتطبيق عليها بدرجة مرتفعة، وكان التركيز عليها ضمن كتاب الصف السابع الجزء "ب"، وترى الباحثة أنّه من الأفضل لو تم التركيز بدرجة أكبر على هذه المتباينة ضمن التقديم أيضاً؛ نظراً لتقديم هذه المتباينة لأول مرة في الكتب الإسرائيلية في هذه المرحلة، بالإضافة لأهميتها في الهندسة؛ فمن خلالها مثلاً يمكن التنبؤ بطول الضلع المجهول في مثلث ومقارنة ما حصل عليه من إجابة بالتنبؤ السابق. أمّا عن نظرية فيثاغورس فتعزو الباحثة تحققها بدرجة مرتفعة لكل من التقديم والتطبيق نظراً لأهميتها والحاجة لها ضمن تطبيقات أخرى، وتم برهانها رياضياً بطريقتين؛ أحدهما بالاعتماد على تشابه المثلثات. إلا أنّ عكس نظرية فيثاغورس وردت فقط في كتاب الصف الثامن الجزء الثاني ضمن "تسال - متاهة" ووردت الأرقام الفيثاغورية ضمن "سؤال إثراء"، وبذلك فقد تحقق وجودها في المرحلة (6-8) بدرجة متوسطة لكل من التقديم والتطبيق، وبرأي الباحثة فإنّه من المهم أن يتعرف الطالب على عكس نظرية فيثاغورس لما لها من أهمية، وينبغي تخصيص موضوع لطرحها بشكل واضح، فإدراجها ضمن سؤال للتسلية وسؤال للإثراء قد يجعل الطالب لا يعطي لهذه الأسئلة قدراً كافياً من الأهمية.

وفيما يتعلق بالحجج المرتبطة بمثلث متساوي الساقين فقد وردت بدرجات تتراوح ما بين منخفضة أو معدومة ومتوسطة وبعدها تكرارات ضئيل جداً؛ باستثناء الحجة المرتبطة بإثبات أنّ زوايا القاعدة متساوية في مثلث متساوي الساقين، ويعود السبب في ذلك إلى تركيز كتاب الصف التاسع بجزئه

الأول على كافة الحجج المرتبطة بمثلث متساوي الساقين والواردة في أداة الدراسة، وفيه تمّ إعادة تناول ما ورد في كتب المرحلة (6-8) حول هذا الموضوع مع التوسّع فيه. وبالإنتقال إلى نتائج الحجج المرتبطة بالقطع المتوسطة في المثلث فيظهر تقديم مفهومها والتطبيق عليه بدرجة مرتفعة، وقد ورد عدد كافٍ من الفقرات ضمن تمارين الدرس حول الحجة "القطعة المتوسطة تقسم المثلث إلى مثلثين متكافئين" بالرغم من عدم تقديمها ضمن أي فقرة من فقرات الدرس، بينما تحققت الحجج الأخرى المرتبطة بالقطعة المتوسطة في المثلث والحجة المرتبطة بالقطعة المتوسطة في شبه المنحرف بدرجة منخفضة أو معدومة في أغلب الأحيان وبدرجة متوسطة في بعض الأحيان، وقد لاحظت الباحثة أنّ كتاب الصف الثامن قدّم للطالب فكرة عامّة عن القطع المتوسطة في المثلث في حين يتوسع كتاب الصف التاسع في المرحلة اللاحقة في هذا الموضوع ويتناول هذه الحجج بدرجة عميقة. ومن الملاحظ أيضاً من نتائج التحليل أنّ المحتوى الإسرائيلي للمرحلة (6-8) لم يتطرق للحجج المرتبطة بالمثلث قائم الزاوية، وقد لاحظت الباحثة أنّ الحجة "طول القطعة الواصلة من رأس القائمة إلى منتصف الوتر تساوي نصف طول الوتر" وردت في المرحلة التالية ضمن كتاب الصف التاسع، أمّا الحجة الأخرى "الضلع المقابل للزاوية 30 درجة في مثلث قائم الزاوية يساوي نصف الوتر" فلم يكن لها موقع يُذكر في الكتب الإسرائيلية حتى الصف التاسع.

وبرأي الباحثة فإنّ جزءاً قليلاً جداً من الحجج والنظريات المرتبطة بالمثلثات تمّ تقديمها بالدرجة المطلوبة في المحتوى الهندسي الإسرائيلي للمرحلة (6-8) في حين تمّ تأجيل الجزء الآخر من هذه النظريات والتعمّق فيه في المرحلة اللاحقة ضمن كتب الصف التاسع بجزأها الأول والثاني، بالتالي

فمن الأفضل إعادة توزيع هذه النظريات بشكل متوازن بين كتب المرحلة (6-8) وكتب الصف التاسع.

وأظهرت النتائج أيضاً اهتمام الكتب الإسرائيلية بأنواع محددة من الزوايا (المتكاملة والمتقابلة بالرأس والمتبادلة والمتناظرة)، والتي ظهر تقديمها والتطبيق عليها بدرجة مرتفعة لغالبيتها، وقد لاحظت الباحثة وجود عدد كبير من الفقرات المكررة المرتبطة بهذه الزوايا ضمن التطبيق والتي تعالج نفس الفكرة، في حين لم يتطرق المحتوى المستهدف أي فقرة ترتبط بالزوايا المتتامة والزوايا المتخالفة وبالحجة "إذا كانت الزوايا المتبادلة أو المتناظرة متساوية أو مجموع الزوايا المتخالفة = 180 فإنّ المستقيمين متوازيان"، مما دفع الباحثة للنظر في محتوى كتب الصف التاسع جزئياً الأول والثاني، ووجدت أنّ الزوايا المتتامة والزوايا المتخالفة لم يكن لها موقع يُذكر في محتوى هذه الكتب أيضاً، إلا أنّ الحجة "إذا كانت الزوايا المتبادلة والمتخالفة متساوية فإنّ المستقيمين متوازيان" ورد تقديمها ضمن كتاب الصف التاسع للفصل الأول.

وحول الحجج المرتبطة بالزوايا الداخلية للمضلع، فقد تم تقديم مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع بدرجة متوسطة، بينما تحقق بدرجة أكبر ضمن التطبيق، وكان هناك تركيز كبير على الحجة المرتبطة بمجموع زوايا المثلث = 180؛ نظراً لأهميتها الكبيرة والحاجة لها ضمن تطبيقات أخرى، وقد تم استنتاجها وإثباتها بالاستعانة بمثلث محصور بين خطين متوازيين، أمّا بالنسبة للحجة المرتبطة بمجموع زوايا الشكل الرباعي فقد تم تقديمها بعدد محدود جداً من الفقرات، دون التطبيق عليها، وتفسّر الباحثة هذه النتيجة في أنّ هذه الحجة يتم تقديمها والتطبيق عليها ضمناً في درس مجموع الزوايا الداخلية للمضلع، بالتالي لا حاجة لتخصيص جزء خاص بها في هذه المرحلة،

بالإضافة إلى تقديم كتاب الصف الخامس عدداً محدوداً من الفقرات المرتبطة بها. وفيما يتعلق بإيجاد قياس الزاوية الداخلية للمضلع المنتظم فلم يرد حولها أيّ فقرة ضمن التقديم أو التطبيق في المرحلة (6-8) باستثناء فقرة واحدة على شكل "سؤال للتفكير" يتطلب إيجاد تعبير جبري يُمثّل مقدار كل واحدة من الزوايا في المضلع المنتظم ذي n من الأضلاع"، وقد لاحظت الباحثة من نتائج تحليل المحتوى الهندسي للصفوف (3-5) وجود بعض الفقرات ضمن درس التبليط المنتظم تتطلب إيجاد قياس الزاوية الداخلية لمضلعات منتظمة دون استخدام قانون مجموع الزوايا الداخلية للمضلع المنتظم؛ وذلك بالاعتماد على التبليط بمضلعات منتظمة وملاحظة أنّ مجموع الزوايا حول كل رأس $= 360$. وبالنسبة للحجج المرتبطة بالزاوية الخارجية فقد اقتصر محتوى هذه المرحلة على الاهتمام بالزاوية الخارجية للمثلث، حيث تحقق تقديمها بدرجة متوسطة، وبدرجة مرتفعة للتطبيق، وقد لاحظت الباحثة تكرار تناول الزاوية الخارجية للمثلث في كتاب الصف التاسع أيضاً والتوسع في هذا الموضوع بشكل أكبر، أمّا الزاوية الخارجية للمضلعات الأخرى فلم يتم التطرق لها ضمن محتوى هذه المرحلة نهائياً، بالرغم من أهميتها وملاءمتها للمستويات العمرية للطلبة في هذه المرحلة.

ولم يغفل المحتوى الهندسي الإسرائيلي عن تخصيص جزء منه لتقديم قطر متوازي المستطيلات وإيجاد طوله، وكان ذلك تحت عنوان "استعمالات لنظرية فيثاغوروس في الصندوق"، حيث ورد بدرجة مرتفعة لكل من التقديم والتطبيق، أمّا عن الحجة المرتبطة بطول قطر متوازي المستطيلات وعلاقته بطول قطره وقاعدته وطول قطر كل وجه من أوجهه فلم يتم تقديمها بشكل مباشر؛ وإنّما تمّ السؤال عنها من خلال مجموعة من تمارين الدرس. ويرأي الباحثة فإنّ تقديم فرصة للطلبة لاكتشاف الحجة والوصول للاستنتاج يعتبر أمراً فعّالاً في تنمية مهارات الطلبة في بناء الحجج والوصول

للتعميمات. أمّا بالنسبة للحجج المرتبطة بالأشكال المتكافئة فقد أظهرت عملية التحليل عدم تركيز الكتب الإسرائيلية في هذه المرحلة بشكلٍ كافٍ على الأشكال المتكافئة وما يرتبط بها من حجج، باستثناء التطبيق على الحجتين المرتبطتين بالمثلث، حيث تحققت إحداها بدرجة مرتفعة والأخرى بدرجة متوسطة ضمن التطبيق، وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى عدم تضمن كتب هذه المرحلة بدرس خاصّ حول موضوع الأشكال المتكافئة، وقد وردت هذه الفقرات ضمن درس مساحة المثلث في كتاب الصف السابع الجزء "ب"، وما لاحظته الباحثة أيضاً هو عدم تطرق كتب الصف التاسع بجزأها الأول والثاني لموضوع تكافؤ الأشكال الهندسية.

وأخيراً فيما يتعلق بالحجج المرتبطة بمضاعفة طول كل ضلع من أضلاع الشكل الهندسي وعلاقة ذلك بالمحيط أو المساحة أو الحجم فقد بحثت الباحثة عنها ضمن دروس الهندسة والقياس أيضاً، وبيّنت النتائج عدم تقديم أيّ من هذه العلاقات بشكل مباشر ضمن تقديمات الدروس؛ وإنّما تمّ طرحها ضمن التمارين وتوفير الفرصة للطلبة لاكتشاف هذه العلاقات واستنتاجها، وقد ارتبط غالبيتها بالمرجع والمستطيل ومتوازي المستطيلات والأسطوانة وبالدايرة أيضاً.

وتُظهر نتائج التحليل أنّه بالرغم من عدم تطرّق المحتوى الإسرائيلي لنقد الحجج ضمن تقديمات الدروس إطلاقاً، إلا أنّ تمارينه وتدريباته كانت غنية وبدرجة كبيرة جداً بنقد الحجج والإدعاءات، فكما يظهر في البطاقة الواردة في الملحق رقم (6) التي تُبيّن عدد تكرارات الفقرات المرتبطة بالنقد كان هناك تركيز ملحوظ في هذه المرحلة (6-8) على تنمية مهارة النقد عند الطلبة، وكانت هذه الفقرات موزّعة على غالبية الدروس وفي مختلف الصفوف. وهذا برأي الباحثة يدل على إيمان واضعي المناهج الاسرائيلية بوصول الطلبة في هذه المرحلة لمستوى الإدراك والوعي والقدرة على

اختبار التخمينات ونقد الحجج الرياضية والتنبؤ بالنتائج، فالهندسة توفّر مجالاً خصباً لتنمية التفكير وتطوير مهارات التبرير لدى الطلبة.

وتُفسّر الباحثة عدم تركيز المحتوى الإسرائيلي للمرحلة (6-8) بدرجة كافية على المعيار الرئيسي الثاني (تحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام الهندسة الإحداثية وأنظمة التمثيل الأخرى) وتحققه بدرجة منخفضة أو معدومة لكل من التقديم والتطبيق، في أنّ الكتب الإسرائيلية لم تُهيء الطالب مسبقاً بالدرجة الكافية حول استخدام نظام الإحداثيات، فمن خلال عملية تحليل المحتوى الهندسي للمرحلة (3-5) لاحظت الباحثة اقتصار استخدام شبكة المربعات على رسم أشكال هندسية وإكمال الأضلاع في بعضها، ولم يتم التطرّق لنظام إحداثيات بجزأين أو بأربعة أجزاء باستثناء عدد محدود جداً من الفقرات؛ والتي استخدمت نظام مقسّم إلى أربعة أجزاء وأحياناً أخرى ثمانية أجزاء من أجل تحديد زاوية الدوران لبعض الرسومات، وقد قدّمت الكتب الإسرائيلية نظام الإحداثيات (المستوى الديكارتي) لأول مرة في الصف السابع الجزء "ج"، والذي اقتصر على تقديم أجزاء المستوى الديكارتي وتعيين النقاط عليه وتمثيل بعض الأشكال الهندسية فيه، ولم يتم استخدامه لفحص خصائص الأشكال الهندسية، وتُضيف الباحثة بأنّ فحص خصائص الأشكال الهندسية يتطلب معرفة سابقة حول ميل الخط المستقيم والذي تمّ تقديمه في الصف التاسع أيّ في المرحلة اللاحقة، بالإضافة لقانون المسافة بين نقطتين والذي لم يتم تقديمه أيضاً في المرحلة (6-8)، مما أعاق تحقيق هذا الجزء من المعيار. وتتوافق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة عمر (2011) المتمثلة في انعدام تحقق هذا المعيار في كتب الرياضيات الفلسطينية للمرحلة (6-8)، وتتسجم أيضاً مع نتيجة

دراسة عليات والدويري (2015) التي بيّنت افتقار كتب الرياضيات الأردنية للصفوف (6-8) للمعيار الرئيسي الثاني من معايير الهندسة.

وحول نتائج المعيار الرئيسي الثالث (تطبيق التحويلات الهندسية واستخدام التماثل لتحليل المواقف الرياضية) الذي انعدم تحققه في المحتوى الهندسي الإسرائيلي للمرحلة (6-8) فقد قامت الباحثة بتتبع تقديمه في المراحل الدراسية السابقة، وظهر تركيزها على الإنعكاس والتماثل والدوران ومفهوم كل منها، وكان التسلسل في تقديمها كالتالي: تمّ تقديم الإنعكاس والتماثل في كتاب الهندسة للصف الأول الأساسي، وفيه تمّ التركيز على مفهوم كل من الإنعكاس والتماثل للرسومات وبعض الأشكال الهندسية، مع توفير عدد كبير جداً من التطبيقات المتنوعة، وفي كتاب الهندسة للصف الثالث تم مراجعة الإنعكاس والإزاحة ثم تقديم الدوران كمفهوم من خلال دوران رسومات مختلفة، تلاه تقديم زاوية الدوران والدوران حول نقطة (التماثل الدوراني) والدوران حول محور (التماثل الإنعكاسي)، وفي الصف الثالث تم التوسّع بشكل أكبر في موضوع التماثل الدوراني والتماثل الإنعكاسي للرسومات وأيضاً تم التطرق للتماثل في بعض الأشكال الهندسية، وفي الصف الرابع تمّ التطرق للتماثل في الأشكال الهندسية بشكل أوسع مع التركيز على التماثل الإنعكاسي والدوراني في المثلثات وفي الأشكال الرباعية الخاصّة، وكذلك في كتاب الصف الخامس، إلّا أنّه بدءاً من الصف السادس انعدم تناول مثل هذه الموضوعات المرتبطة بالتحويلات الهندسية، وربما تُعزى هذه النتيجة إلى اختلاف مؤلّفي كتب الرياضيات الإسرائيلية المعتمدة حتى الصف السادس والمرتبطة بسلسلة "مسارات" عن مؤلّفي كتب الرياضيات للمرحلة (7-9)، وبرأي الباحثة فبعد تقديم مفهوم التحويلات الهندسية في المراحل السابقة (1-5) بشكل عميق؛ ينبغي في المرحلة (6-8) استكمال الموضوع بعمق أكبر

وبأبعاد جديدة مثل التطرق لهذه التحويلات في المستوى الديكارتي وتعريف الطلبة بأهميتها في دراسة وتفسير الأشكال الهندسية والأخذ بذلك عند تطوير الكتب. وتتفق نتيجة هذا المعيار في الكتب الإسرائيلية مع ما أظهرته نتائج دراسة عمر (2011) في انعدام وجود أي تكرار لهذا المعيار في كتب الرياضيات الفلسطينية القديمة لنفس المرحلة، وتتفق أيضاً هذه النتيجة مع نتائج عدة دراسات على كتب الرياضيات في المرحلة السابقة؛ فقد أظهرت دراسة كرزون (2019) انعدام تحقق المعيار الثالث في كتب الرياضيات الجديدة للصفوف (3-5)، فكانت نسبته 0% في كافة كتب العينة، وأظهرت نتائج دراسة عمر وكنعان (2018) أنّ المتوسط العام لتحقيق هذا المعيار في كتب الرياضيات الفلسطينية في المرحلة (1-4) كان بدرجة قليلة جداً.

وحول نتائج المعيار الرئيسي الرابع (استخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني والنمذجة الهندسية لحل المشكلات) الذي تحقق بدرجة منخفضة للتقديم وبدرجة متوسطة للتطبيق في الكتب الإسرائيلية للصفوف (6-8)، فقد تحققت معايير الفرعية بدرجات متفاوتة، وتعزو الباحثة ذلك لعدة أسباب، منها عدم اهتمام القائمين على وضع الكتب الإسرائيلية برسم الأشكال الهندسية بخصائص محددة وتحديداً ضمن التقديم؛ بالرغم من أهمية الرسم في هذه المرحلة، فبعد معرفة الطالب لمفهوم الشكل الهندسي لا بُدّ من تمثيله بالرسم لتعزيز فهم المفهوم والتعمق فيه كما ورد سابقاً، وأيضاً لارتباط استخدام التمثيلات ثنائية الأبعاد لتصوير التمثيلات ثلاثية الأبعاد وحل المشكلات المتعلقة بالقياس بشكل أكبر من ارتباطها بالهندسة كما تعتقد الباحثة، أمّا الاهتمام البارز بمعيار استخدام الأدوات المرئية لتمثيل وحل المشكلات فيعود لأهمية هذه الأدوات وقدرتها على تبسيط المعلومات وتسهيل الوصول لاستنتاجات، وقد احتوت الكتب الإسرائيلية على الكثير من المهمات التي تتطلب استخدام

الورق والقصّ والطّي للوصول للعديد من الاستنتاجات، مثل قصّ أشرطة بأطوال مختلفة واستخدامها لاستنتاج متباينة المثلث، ونظراً لطبيعة الرياضيات المجردة فاستخدام هذه الأدوات يساعد الطلبة على فهم محتواها، وتعزو الباحثة نتيجة المعيار المرتبط باستخدام النماذج الهندسية لتمثيل وتفسير العلاقات العددية والجبرية إلى اقتصار تحققه على درس واحد؛ وهو نظرية فيثاغورس، بالرغم من تداخل فروع الرياضيات ببعضها وارتباط الجبر بالهندسة. وأخيراً فيما يتعلّق بمعيار التعرف على الأفكار والعلاقات الهندسية وتطبيقاتها خارج حصّة الرياضيات والذي اقتصر إدراجه على تمارين عدد محدود من الدروس، فتعزو الباحثة نتيجته إلى إغفال القائمين على إعداد المناهج الإسرائيلية لهذا الجانب، وإغفالهم عن أهميته ودوره في مساعدة الطلبة على فهم العالم من حولهم وحل مشكلاته بطرق منطقية، بالإضافة لدوره الفعّال في مساعدة الطلبة على بقاء أثر التعلم لفترة أطول.

5: 3 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث

أظهرت نتائج الدراسة أنّ كل من الكتب الفلسطينية والإسرائيلية قدّمت المعيار الرئيسي الأول المرتبط بتحليل صفات وخصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد وتطوير الحجج الرياضية حول العلاقات الهندسية بدرجة منخفضة، وفيما يتعلق بنتائج الجزء المرتبط بالوصف الدقيق للأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد؛ تجدر الإشارة إلى ما لاحظته الباحثة عند تحليلها للكتب الفلسطينية والإسرائيلية وهو تميّز الكتب الإسرائيلية لصفوف المرحلة السابقة من الأول حتى الخامس من حيث اتباعها لنهج يعتمد على تقديم الشكل الهندسي عدة مرات في عدة صفوف، وفي كل مرة يتمّ الإضافة على هذه الأشكال الهندسية والتوسّع فيها، واستمر هذا النهج أيضاً في كتب المرحلة (6-8)، بعكس الكتب الفلسطينية التي اقتصر فيها تقديم العديد من الأشكال الهندسية على درس واحد وبشكل مستقل ومنفصل عن الموضوعات الأخرى، ولم تسعى لتضمين جزء كبير منها مرة أخرى ضمن تطبيقات جديدة أو التعمّق فيها وتفسّر الباحثة هذه النتيجة باهتمام القائمين بإعداد الكتب الإسرائيلية بالمعرفة المفاهيمية للأشكال الهندسية، فالمفاهيم تشكل البناء المعرفي عند الطلبة، واكتساب المفهوم يساعد في التعلّم بشكل سليم وتنظيم الخبرة والمعرفة اللاحقة والتعامل بفعالية مع المشكلات الرياضية الأخرى (دويكات، 2016؛ الحوراني، 2018)، ومن هنا تدعو الباحثة القائمين على إعداد المناهج الفلسطينية بالاهتمام أكثر بمفاهيم الأشكال الهندسية، فهي جزء أساسي من عملية التعلّم والعديد منها يُمثل نقطة ارتكاز لما سيأتي بعدها من مفاهيم وخبرات لاحقة، وتدعو الباحثة أيضاً إلى ربط الأشكال الهندسية في عدة مواقع في كتب الرياضيات، وعدم اقتصارها على الدرس الذي يقدمها، فالمفاهيم الهندسية ينبغي أن تنمو وتتطور بعد مرور الطالب بخبرات جديدة.

وفيما يتعلق بالنتيجة المرتبطة بالعلاقات بين الأشكال ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد، فتعتقد الباحثة أنّ الاهتمام بالعلاقات بين الأشكال الهندسية وتمثيلها ينبغي أن يحصل على اهتمام أكبر من ذلك في محتوى الكتب المستهدفة، نظراً لملائمة هذه الموضوعات مع المستويات العمرية للطلبة، فحسب ما ورد في وثيقة الإطار المرجعي للعام 2016؛ الطالب في هذه المرحلة العمرية (14-16) سنة يبدأ بدخول مرحلة التمكين التي تأتي بعد مرحلة التهيئة، وهنا لا بد من ربط المفهوم بالخبرات المتنوعة ليصبح ذو معنى.

وتُفسّر الباحثة اهتمام الكتب الإسرائيلية بالمعيار المرتبط بفهم العلاقات بين الزوايا وأطوال الأضلاع ومحيطات ومساحات وحجوم الأشكال والأجسام المتشابهة بشكل أكبر منه في الكتب الفلسطينية، نظراً لاهتمام القائمين على إعداد المناهج الإسرائيلية بموضوع التشابه؛ فقد خصّصوا له جزءاً مناسباً من المحتوى الهندسي اشتمل على تشابه المثلثات والمضلعات الأخرى، بينما اقتصر تقديمه في المحتوى الفلسطيني على درس واحد يرتبط بتشابه المثلثات فقط، واقتصر على تقديم العلاقات بين الزوايا والأضلاع؛ دون التطرق للعلاقات بين المحيطات والمساحات في الأشكال المتشابهة.

ويعود تقارب نتيجة معيار بناء حجج استنتاجية واستقرائية مرتبطة بالأفكار والعلاقات الهندسية في كل من المحتوى الفلسطيني والإسرائيلي إلى الاهتمام الكبير في هذه الكتب بموضوعات هندسية على حساب موضوعات هندسية أخرى، والذي بدوره يعود إلى نظرة القائمين على إعداد هذه مناهج؛ الذين ارتأوا تضمين العديد من الموضوعات الهندسية ضمن كتب المرحلة اللاحقة وتحديدًا في كتاب الصف التاسع، واستبعاد العديد منها من الكتب المدرسية وعدم التطرق لها إطلاقاً. وهنا تؤكد الباحثة على ما جاء في (وثيقة الإطار المرجعي، 2016) حول أهمية العمل على تنمية قدرات التفكير

الرياضي المنطقي للطلبة بما فيها التعميم والاستدلال ووضع الفرضيات، وتدعو القائمين على إعداد المناهج إلى إعادة توزيع الموضوعات الهندسية التي ينبغي أن يتمكن منها الطلبة في هذه المرحلة (6-8) بشكل متوازن بين جميع كتب الرياضيات الخاصة بها، وبما يتوافق مع المستوى العقلي والمعرفي للطلبة عبر صفوف هذه المرحلة. أمّا تفسير الباحثة لما لقيه التطبيق على هذا المعيار من اهتماماً في المحتوى الاسرائيلي أكبر منه في المحتوى الفلسطيني فيعود إلى الحصّة الكبيرة التي تخصصها الكتب الإسرائيلية لأسئلة وتمارين الدروس، واحتوائها على الكم الهائل من التدريبات المتنوعة على نفس الفكرة الرياضية، بالإضافة إلى تعدد الأفكار الرياضية المقدمة من خلال التمارين والألغاز والتسالي في محتوى هذه الكتب، وأيضاً بسبب محاولة المناهج الإسرائيلية الربط بين الموضوعات الرياضية وحرصها على منح الطلبة الفرصة لتطبيق ما تعلموه والحفاظ على انتقال أثر التعلم، بينما المحتوى الهندسي الفلسطيني اعتمد على تخصيص جزء محدود من التدريبات والتمارين مع تكرار عدد كبير من هذه الفقرات التي تعالج أفكار متشابهة.

وقد تميز المحتوى الهندسي الإسرائيلي عن الفلسطيني باهتمامه الكبير بنقد الحجج، وتحديدًا ضمن تطبيقات الدروس التي تضمنت عدداً كبيراً جداً من الفقرات التي تتطلب الحكم على صحة عبارات رياضية وتقديم مثال على صحتها أو لامثال لإثبات مغالطتها، بعكس الكتب الفلسطينية التي أهملت هذا الجانب، وهذا يشير إلى إغفال واضعي المناهج الفلسطينية لهذا البند.

وتُفسّر الباحثة وجود التشابه الكبير بين الكتب الفلسطينية والإسرائيلية فيما يتعلق بنتائج المعيار الرئيسي الثاني المرتبط بتحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام هندسة الإحداثيات وأنظمة التمثيل الأخرى، والذي تحقق في محتوى كتب العينة بدرجة منخفضة أو معدومة لكل من

التقديم والتطبيق، في أن كل من المحتوى الهندسي الفلسطيني والإسرائيلي تطرّق لموضوع المستوى الديكارتي لأول مرة وبشكل محدود جداً ضمن كتاب الصف السابع واقتصر تقديمه على درس/ فصل واحد، بالإضافة إلى غياب متطلبات تحقق هذا المعيار في محتوى الكتب المستهدفة؛ مثل معرفة ميل الخط المستقيم والمسافة بين نقطتين، كما ورد سابقاً بدرجة أكبر من التفصيل في مناقشة نتائج السؤالين الأول والثاني. وترى الباحثة ضرورة تطوير المحتوى الهندسي وتحسينه سواء الفلسطيني أو الإسرائيلي، وإثراؤه بموضوعات تتعلق بالمستوى الديكارتي لما له من أهمية بالنسبة للطالب، بالإضافة إلى ضرورة ربط الموضوعات الرياضية مع بعضها، من خلال تحقيق المعايير الفرعية لهذا المعيار الرئيسي؛ والتي تتطلب معرفة الأشكال الهندسية وخصائصها، وتطبيق التحويلات الهندسية على هذه الأشكال، مما يدل على إغفال واضعي المناهج لهذه الموضوعات.

وتُفسّر الباحثة تماثل الكتب الفلسطينية والإسرائيلية في النتائج المرتبطة بالمعيار الرئيسي الثالث حول تطبيق التحويلات الهندسية واستخدام التماثل لتحليل المواقف الرياضية نتيجة إهمال الكتب الفلسطينية والإسرائيلية للمتطلبات السابقة لهذا المعيار في المراحل السابقة؛ كما أسلفنا سابقاً في مناقشة السؤالين الأول والثاني، وهذا يدل على عدم مراعاة واضعي المناهج لمعايير (NCTM 2000) أثناء عملية إعداد المنهج، وتُضيف الباحثة أيضاً أنّ أحد الأسباب الهامة في عدم تحقق هذا المعيار يرتبط بعدم تحقق المعيار الرئيسي الثاني (تحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام هندسة الإحداثيات وأنظمة التمثيل الأخرى) كما أظهرت النتائج السابقة، فعدم التطرق للمستوى الديكارتي بشكل موسّع وشامل في محتوى الكتب المستهدفة، وعدم ربطه بالأشكال الهندسية ثنائية الأبعاد بشكل كاف بالإضافة إلى عدم التطرق للأشكال الهندسية ثلاثية الأبعاد في المستوى

الديكارتية كل ذلك يؤثر سلباً على تحقق هذا المعيار المرتبط بالتحويلات الهندسية على الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد وفحص تشابهها وتطابقها وتمائلها ودورانها باستخدام هذه التحويلات.

وأخيراً فيما يتعلق بالمعيار الرئيسي الرابع المرتبط باستخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني والنمذجة الهندسية لحل المشكلات؛ فقد أظهرت النتائج أنّ درجة تقديم كل من الكتب الفلسطينية والإسرائيلية لهذا المعيار كانت متماثلة وتحققت بدرجة منخفضة، ومقاربة بالنسبة للتطبيق الذي تحقق بدرجة متوسطة؛ مع فارق صغير لصالح الكتب الإسرائيلية، إلا أنه وبرأي الباحثة ينبغي أن يُظهر محتوى الكتب المستهدفة اهتماماً أكبر بهذا المعيار، لارتباطه بعمليات التفكير ودوره في تحسين أنماط تفكير الطلبة وتطويرها من خلال التدريب، وتوسيع قدراتهم الاستدلالية وإتاحة الفرص أمامهم للاكتشاف وحل المشكلات.

وقد أظهرت النتائج تفاوتاً في درجة تحقق المعايير الفرعية المرتبطة بهذا المعيار، إلا أنّها كانت متقاربة في الكتب الفلسطينية والإسرائيلية، ويعود ذلك لإغفال واضعي هذه المناهج لمعيار رسم الأشكال الهندسية وارتباط معيار استخدام التمثيلات ثنائية الأبعاد لتصوير التمثيلات ثلاثية الأبعاد وحل المشكلات المتعلقة بها بالقياس أكثر منه بالهندسة، أمّا الاهتمام الملحوظ بمعيار استخدام الأدوات المرئية لتمثيل وحل المشكلات، حيث كان المعيار الفرعي الوحيد الذي تمّ تقديمه في محتوى الكتب المستهدفة والتطبيق عليه بدرجة مرتفعة، فيعود إلى إيمان واضعي المناهج بأهمية توظيف مثل هذه الأدوات في تدريس الرياضيات وتحديد الهندسة، كما ورد سابقاً بدرجة من التفصيل، وبالنسبة لنتيجة معيار استخدام النماذج الهندسية لتمثيل وتفسير العلاقات العددية والجبرية فتعود لاهتمام الكتب الإسرائيلية دون الفلسطينية بربط فروع الرياضيات ببعضها، فالهندسة تتضمن جوانب

معرفة مهمة لفهم وتفسير جوانب معرفية أخرى متضمنة في فروع الرياضيات المختلفة (الوهيبي، 2005)، أما المعيار الأخير فيعود إلى إيمان القائمين على إعداد الكتب بأهمية الهندسة ودورها في حياة الأفراد وتقدم المجتمعات، وسعيهم إلى مساعدة الطلبة على ملاحظة أهمية الهندسة في عالمنا، وهذا يتوافق مع ما دعا إليه (القحطاني، 2015) بضرورة الانتقال في تعليم الرياضيات من الصورة الشكلية إلى الصورة الحياتية، فالهندسة وسيلة بالغة الفعالية في تطبيق الشكل الجديد الذي يتطلبه التعليم في المستقبل (سليمان، 2012).

5: 4 توصيات الدراسة ومقترحاتها

في ضوء نتائج الدراسة الحالية تقدّم الباحثة مجموعة توصيات راجيةً الأخذ بها؛ وهي كالتالي:

- إثراء المحتوى الهندسي الفلسطيني للصفوف (6-8) بفقرات تنتمي لجميع مؤشرات ومعايير المحتوى الهندسي الخاصة بهذه المرحلة والصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM 2000) وعدم الاقتصار على بعضها دون الأخرى.
- إجماع واضعي المناهج والقائمين على إعدادها والاتفاق على معيار مُوحّد يُوضّح عدد الفقرات اللازمة لتقديم الموضوعات الهندسية المختلفة والتطبيق عليها في المراحل التعليمية المتتالية، مما يسمح للباحثين باستخدام ذات المعيار في كافة الدراسات.
- إجراء المزيد من البحوث والدراسات بشكل دوري ومستمر لتقويم المحتوى الهندسي الفلسطيني للمراحل الدراسية المختلفة في ضوء معايير (NCTM 2000) ومعايير أخرى.
- إجراء المزيد من دراسات المقارنة بين مناهج الرياضيات الفلسطينية ومناهج دول أخرى متفوقة عالمياً في مجال الرياضيات، للاستفادة من نتائجها في تطوير مناهج الرياضيات الفلسطينية.
- التأهيل الشامل للقائمين على إعداد مناهج الرياضيات الفلسطينية، وإمامهم بمختلف المعايير العالمية لتعلّم وتعليم الرياضيات.

المراجع

-المراجع العربية

-المراجع الأجنبية

المراجع العربية

أبو الرّب، نصري. (2007). تحليل محتوى كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية في الأردن في ضوء

معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية،

جامعة عمان العربية للدراسات العليا: عمان، الأردن.

أبو الروس، محمد. (2018). تقويم محتوى كتب الرياضيات الفلسطينية المطورة للمرحلة الثانوية

في ضوء معايير (NCTM). (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، الجامعة الإسلامية:

غزة، فلسطين.

أبو زينة، فريد. (2003). مناهج الرياضيات المدرسية وتدريبها. ط2، الكويت: مكتبة الفلاح للنشر

والتوزيع.

أبو زينة، فريد. (2010). تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها. عمان: دار وائل للنشر.

أبو شمالة، فرج؛ دياب، بسام. (2012). تقويم مساقات الرياضيات واستراتيجيات تدريسها في كلية

التربية جامعة الأقصى بغزة ودورها في إعداد معلم المرحلة الأساسية. مجلة جامعة الأزهر،

سلسلة العلوم الإنسانية، 14(2)، 311-344.

أبو العجين، أشرف. (2011). تقويم محتوى مناهج الرياضيات الفلسطينية في ضوء بعض معايير

عمليات المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM). (رسالة ماجستير غير منشورة).

كلية التربية، جامعة الأزهر: غزة، فلسطين.

بهوث، عبده. (2019). صياغة المفاهيم الهندسية في الكتاب المدرسي لمادة الرياضيات لصفوف

المرحلة (1-9) بالجمهورية اليمنية وعلاقتها بالتحصيل الهندسي لدى التلاميذ. رسالة

دكتوراة غير منشورة، كلية علوم التربية، جامعة محمد الخامس، الرباط، المغرب.

التميمي، عبد الرحمن. (2017). مدى اتساق كتاب الرياضيات للصف الثالث المتوسط في المملكة

العربية السعودية مع المعايير العالمية للعمليات والمحتوى (NCTM, 2000)، المجلة الدولية

التربوية المتخصصة. 6(3)، 160-170.

الحوارني، سامي؛ عسقول، محمد. (2018). أثر توظيف نموذج ميرل-تينسون في اكتساب

المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف السابع الأساسي بغزة. (رسالة ماجستير

غير منشورة). كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة: غزة، فلسطين.

الجبوري، حسين. (2012). منهجية البحث العلمي مدخل لبناء المهارات البحثية. ط1. عمان: دار

الصفاء للنشر والتوزيع.

جبر، معين؛ فوارعة، عادل؛ الطيطي، محمد. (2011). محتوى الهندسة في كتب الرياضيات

للمرحلة الأساسية الدنيا في فلسطين مع معايير الرياضيات العالمية (NCTM, 2000).

ورقة علمية مقدمة للمؤتمر التربوي الثاني لمديرية التربية والتعليم/ الخليل، المنهاج المدرسي

الفلسطيني: مفاهيم البناء وإشكاليات التطبيق.

الجراح، ضياء. (2014). تحليل محتوى وحدات الهندسة في كتب رياضيات الصفوف (الرابع،

الخامس، السادس) من التعليم الأساسي في المملكة الأردنية الهاشمية في ضوء بعض

المعايير العالمية والعربية. ورقة مقدمة للمؤتمر إلى المؤتمر العلمي الثالث والعشرون للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس - تطوير المناهج. رؤى وتوجهات - مصر، القاهرة.

الجلبي، فائزة. (2014). تقويم محتوى الهندسة بمناهج رياضيات المرحلة المتوسطة في العراق في ضوء المعايير العالمية NCTM. مجلة الفتح التابعة لكلية العلوم الصرفة في العراق. 10(60)، 247-268.

جواد، سمر. (2016). تحليل كتاب الرياضيات للصف الرابع العلمي في ضوء معايير NCTM. مجلة الفتح، (68)، 434-456.

جودة، موسى؛ حرب، سعيد. (2018). تقويم كتاب الرياضيات للصف الثاني الأساسي من المنهاج الفلسطيني الجديد في ضوء معايير الجودة، مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية. 8(24)، 103، 106.

حسانين، حسن، الشهري، محمد. (2013). تقييم محتوى كتب الرياضيات المطورة بالمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية في ضوء معايير (NCTM). مجلة تربويات الرياضيات، 19(1)، 1-41.

حمدان، عماد الدين. (2010). مدى مطابقة المفاهيم الرياضية المتضمنة في كتب الرياضيات في المرحلة الأساسية العليا للمعايير الدولية NCTM في فلسطين. (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة الأزهر: غزة، فلسطين.

الحنّاكي، نوف. (2008). تحليل محتوى وحدات الهندسة الواردة في كتب الرياضيات للمرحلة المتوسطة في السعودية في ضوء المعايير العالمية للمجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM، (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الأردنية، الأردن.

درويش، عطا؛ مقاط، محمد. (2011). مستوى جودة محتوى منهاج الرياضيات الفلسطيني للصفوف الثالث والرابع والخامس الأساسي في ضوء معايير (NCTM). مجلة الزيتونة. (1)، 72-110.

دعمس، مصطفى. (2007). استراتيجيات تطوير المناهج وأساليب التدريس الحديثة. عمان: دار غيداء.

دويكات، لؤي. (2016). مدى فهم معلمي المرحلة الأساسية الدنيا للمفاهيم الرياضية في محافظة نابلس. (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية: نابلس، فلسطين.

دياب، حنين. (2015). مدى توافر معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) في موضوعات الإحصاء والاحتمالات للمرحلة الثانوية بفلسطين. (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة الأزهر: غزة، فلسطين.

الرشيدى، مشعل حمد. (2010). مدى التوافق في محتوى الهندسة والقياس ومعيّار حل المسألة الرياضية المرتبط بهما في كتب الرياضيات للمرحلة المتوسطة في دولة الكويت مع المعايير

الدولية لتدريس الرياضيات. (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية الدراسات التربوية العليا،
جامعة عمان العربية للدراسات العليا: عمان، الأردن.

الرمامنة، عصري؛ وأبو لوم، خالد؛ الحياصات، محمد؛ الكريمين، رائد. (2015). تحليل محتوى
القياس وفق معايير (NCTM, 2000) الخاصة بالعمليات الرياضية في كتب رياضيات
المرحلة الأساسية من الصف الاول إلى الصف الرابع في الأردن. مجلة جامعة فلسطين
للأبحاث والدراسات، 5(2)، 3-38.

الرمحي، رفاء. (2016). نظرية فان هيل في التفكير الهندسي. مجلة رؤى التربوية. (29)، 87-
90.

الزعبي، علي؛ العبيدان، عبد الله. (2014). تحليل كتاب الرياضيات للصف الرابع في المملكة العربية
السعودية في ضوء معايير NCTM. دراسات العلوم التربوية. 41(1)، 317-332.

السر، خالد. (2007). تقويم محتوى كتب الرياضيات للصفوف السابع والثامن والتاسع الأساسية في
فلسطين في ضوء نظريات التعلم والتعليم المعرفية. مجلة الجامعة الإسلامية. (16)، 411.

سعيد، محمد عبد الفتاح. (2016). أثر استخدام النمذجة الرياضية في تنمية المعرفة المفاهيمية
والإجرائية وحل المشكلات لدى الطلاب المعلمين، مجلة تربويات الرياضيات - مصر.

19(7)، 230-262.

سليمان، أمينة. (2012). مقارنة محتوى كتاب الرياضيات الفلسطيني مع الإسرائيلي للصف الثامن الأساسي ومعرفة مدى توافر معايير (NCTM) في محتوى الكتاب الفلسطيني. (رسالة

ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة النجاح: نابلس، فلسطين.

الشريف، هاشم. (2013). مقارنة بين محتوى كتاب الرياضيات الفلسطيني والإسرائيلي للصفوف (7-9) في ضوء معايير عمليات المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000).

(رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة الأزهر: غزة، فلسطين.

الشهري، عبد الله. (2015). تقويم محتوى كتاب الرياضيات للصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير NCTM. دراسات عربية في التربية وعلم النفس - السعودية.

(68)، 191-220.

صبيح، أماني. (2004). تحليل وتقويم كتب الرياضيات المدرسية في الأردن وفق نموذج طُور في ضوء معايير المحتوى والعمليات الأمريكية. (رسالة دكتوراة غير منشورة). جامعة عمان

العربية للدراسات العليا: عمان، الأردن.

طعيمة، رشدي (2004). تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية. ط2. القاهرة: دار الفكر العربي.

الطيبي، سعد. (2004). تحليل محتوى الإحصاء والاحتمالات في مناهج المدرسة الأردنية وفق معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) لعام 2000 وبناء نموذج لتطويرها.

(رسالة دكتوراة غير منشورة). جامعة عمان العربية للدراسات العليا: عمان، الأردن.

العاصي، اسلام. (2018). مدى تضمن كتب الرياضيات المطورة للصفين الثالث والرابع الأساسي لمعايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات NCTM. (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، الجامعة الإسلامية: غزة، فلسطين.

عباس، محمد؛ العبسي، محمد. (2007). مناهج وأساليب تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية الدنيا. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

عبد، إيمان. (2015). مدى توافق محتوى تحليل البيانات والاحتمالات في كتب الرياضيات للصفوف الرابع حتى السادس في الأردن مع معايير الرياضيات العالمية (NCTM). مجلة جامعة الخليل للبحوث. 10(2)، 212-233.

عبد اللطيف، أحمد. (2011). مستوى جودة محتوى موضوعات الجبر المتضمنة في كتب الرياضيات المدرسية بفلسطين في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM). (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة الأزهر: غزة، فلسطين.

عبيد، وليم تاووضروس. (2010). تعليم الرياضيات لجميع الأطفال. عمان، الأردن، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

عسقول، محمد. (2019). تحليل محتوى كتب الرياضيات الفلسطينية للصف التاسع في ضوء معايير NCTM. مجلة كلية التربية الإسلامية للعلوم التربوية والإنسانية/ جامعة بابل. (42)، 337-355.

عليات، ابراهيم؛ الدويري، أحمد. (2015). تحليل محتوى موضوعات الهندسة في كتب الرياضيات المدرسية للمرحلة الأساسية المتوسطة في الأردن في ضوء المعايير العالمية (NCTM, 2000). مجلة دراسات العلوم التربوية. 42(3)، 747-765.

عمر، عامر؛ كنعان، حمزة. (2018). مدى توافر معايير الرياضيات العالمية في محتوى الهندسة في كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف (1-4) من وجهة نظر المعلمين في محافظة طولكرم. مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية. 9(25)، 1-20.

عمر، معاذ. (2011). تحليل كتب الرياضيات للصفوف السادس والسابع والثامن في فلسطين في ضوء المعايير العالمية (NCTM). (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية العلوم التربوية، جامعة القدس: القدس، فلسطين.

العنزي، علي. (2019). دراسة طبيعة البرهان الرياضي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية- جامعة جازان. مجلة العلوم التربوية. 2(2)، 246-276.

عودة، رحمة؛ الشقرة، مها. (2007). مستوى جودة كتب الرياضيات الفلسطينية في مرحلة التعليم الأساسي في ضوء معايير NCTM. بحث مقدم في المؤتمر العلمي التاسع عشر (تطوير مناهج التعليم في ضوء معايير الجودة)، مصر: الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس.

قاسم، بشرى؛ العبودي، أحمد. (2014). تحليل محتوى كتب الرياضيات في المرحلة الابتدائية في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000). مجلة العلوم الإنسانية. 21(1)، 295-308.

القحطاني، عثمان. (2015). استراتيجية تدريسية مقترحة في ضوء النظرية التواصلية لتنمية مكونات

التميز وبيان أثرها على التحصيل الدراسي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلبة المرحلة

الثانوية. مجلة الدراسات التربوية والنفسية. 9(3)، 431-451.

كراجه، عرين. (2019). تحليل كتاب الرياضيات للصف العاشر الأساسي في ضوء معايير المنهاج

الفلسطيني ومعايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM). (رسالة ماجستير غير

منشورة). كلية التربية، جامعة بيرزيت: رام الله، فلسطين.

كرزون، نور. (2019). تحليل محتوى كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف من الثالث إلى

الخامس الأساسية في ضوء معايير المحتوى التي حددها المجلس القومي لمعلمي

الرياضيات (NCTM)، (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة بيرزيت: رام الله،

فلسطين.

كساب، سناء. (2009). مستوى جودة موضوعات الهندسة المتضمنة في كتب رياضيات مرحلة

التعليم الأساسي بفلسطين في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات. (رسالة

ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية: غزة، فلسطين.

اللقاني، أحمد؛ الجمل، علي. (2003). معجم المصطلحات التربوية المعرفية في المناهج وطرق

التدريس. ط3، عالم الكتب: القاهرة.

المومني، تغريد. (2008). مدى توافق معياري الربط والتمثيل في كتب الرياضيات المدرسية في الأردن في ضوء المعايير العالمية لمناهج الرياضيات للمرحلة الأساسية. (رسالة دكتوراة غير منشورة)، كلية التربية، جامعة عمان العربية للدراسات العليا: عمان، الأردن.

المحمدي، فهد (2008). تحليل محتوى الهندسة في مقرري الرياضيات للصف الأول والثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات. (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة أم القرى: المملكة العربية السعودية.

مقاط، محمد. (2016). الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية في ضوء معايير عمليات (NCTM, 2000): دراسة مقارنة. مجلة تربويات الرياضيات - مصر. 19 (3)، 253-286.

مقابلة، ابراهيم. (2018). تحليل كتاب الرياضيات المُطوّر للصف السادس الأساسي في الأردن في ضوء معايير (NCTM, 2006). مجلة العلوم التربوية. (2)، 1-29.

المنصوري، مشعل؛ الدويلة، عبد الرحمن (2014). تقويم كتاب الرياضيات للصف السادس بدولة الكويت في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM من وجهة نظر المعلمين. مجلة التربية (جامعة الأزهر) مصر. (157)، 835 - 867.

هاشم، رافد. (2018). بياحيه والارتقاء المعرفي. مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية/ جامعة بابل. (38)، 1011 - 1039.

وزارة التربية والتعليم العالي. (2017). كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي بجزأيه (الأول والثاني)، ط1. مركز المناهج، رام الله، فلسطين.

وزارة التربية والتعليم العالي. (2018). كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي بجزأيه (الأول والثاني)، ط1. مركز المناهج، رام الله، فلسطين.

وزارة التربية والتعليم العالي. (2018). كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي بجزأيه (الأول والثاني)، ط1. مركز المناهج، رام الله، فلسطين.

وزارة التربية والتعليم العالي. (2016). وثيقة الإطار المرجعي لتطوير المناهج الوطنية. رام الله، فلسطين.

الوهيبي، حفيظة. (2005). تحليل محتوى الهندسة بكتب الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسي في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) في سلطنة عُمان. (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة قابوس: عُمان.

ياسين، كوثر. (2003). مدى اقتراب أهداف تدريس منهاج الهندسة الفلسطيني في الصفوف من (1-12) من معايير سيكولوجية ودولية لتعليم وتعلم الهندسة. (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة بيرزيت: رام الله، فلسطين.

يوكوثيل، جابي؛ بلومنكرانتس، راحيل. (2012). سلسلة كتب رياضيات الصف السابع، مشبتست، إسرائيل.

يوكوثيل، جابي؛ بلومنكرانتس، راحيل. (2014). سلسلة كتب رياضيات الصف الثامن، مشبتست، إسرائيل.

المراجع الأجنبية

Adams, M. I., Tung, K. K. (2000). **Middle School Mathematics Comparison for Singapore Mathematics Connected Mathematics program, and Mathematics in context**, University of Washington, America.

Akcakaya, I. (2014). A Comparison between Turkish and American 8th Grade Mathematics Textbooks Chapter Test Questions. **International Academic Conference on Social Science**. 42, 227–234

Alshehri, M. & Ali, H. (2016). The Compatibility of Developed Mathematics Textbooks Content in Saudi Arabia (Grades 6–8) with NCTM Standards. **Journal of Education and Practice**. 7 (2), 137– 142.

Assaf, M,. (2008). **Analysis Mathematics Textbooks for the Primary School Level in Geometry and Measurement in the Light of NCTM Standards**. Unpublished MA thesis, College of Education, King Saud University.

Blom, V. (2009). **An Investigation of the Relationship between Mathematics Textbook Alignment Preferences, Mathematics**

Beliefs, Professional Development, Attention to the NCTM Standards, and Teaching Experience. PhD, College of Education of Ohio University, USA.

Bye, S. (2011). **Examining when use of Mon-Routine Problems to Supplement Instruction secondary Mathematics Classes: Case Study Findings.** PhD. The University of Nebraska– Lincoln. USA.

Clements, Douglas. (2001). **Geometry Must Be Vital.** Teaching Children Mathematics

Hamburg, P.M. (2009). **Financial Mathematical tasks in a middle school mathematics textbook series a content analysis,** (Unpublished doctoral dissertation), University of Akron, USA.

Harwell, m. R., Post, T. R., Maeda, Y., Davis, J. D., Cutler, A. L., Andersen, E., & Kahan, J., A. (2007). “Standards”-based mathematics curricula and secondary students’ performance on standardized achievement tests. **Journal for Research in Mathematics Education, 38** (1), 71–101.

Hvidsten, M. (2012). **Exploring Geometry**. Gustavus Adolphus College: USA.

Jitendra, A. K., Griffin, C., Deatline–Buchman, A., Dipipi, C., Sczesniak, E., Sokol, N., & Xin, Y.P. (2005). Adherence to mathematics professional standards and instructional design criteria for problem–solving in mathematics. **Exceptional Children**, 71 (3), 319–337.

Kulm, G. & Curtis, D. (2000). **Rating Algebra Textbooks**. Paper presented at the Annual Meeting of the National Council of teachers of Mathematics. Chicago, Texas University.

Latterell, C. (2003). Testing the Problem–Solving Skills of Students in an NCTM–oriented Curriculum. **The Mathematics Educator**. 13 (1).

Mullis, I. M., Martin, M. O., Foy, P. & Arora, A. (2011). **TIMSS 2011 International Results in Mathematics**. Boston College: USA.

Mundy, J. (2000) Principles and Standards for School Mathematics: A Guide for Mathematicians. **Notices of the AMS**, 47 (8), 868–876.

Mrayyan, S. (2013). Jordan Elementary Math Curriculum and Geometry Content Along With National Council Teachers of Mathematics

(NCTM) Grades (1–6) as Case Study. **GREENER Journal of Educational Research**, 3 (3), 144–154.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). **Principles and standards for school mathematics**. Reston, VA: NCTM.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2010). **Why Identify Curriculum Focal Points?** Retrieved from file:///C:/Users/Administrator/Downloads/13089_chapter.pdf

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2014). **Principles to Actions, Ensuring Mathematical Success for All**. NCTM, United States of America.

Nissen, Nachun. (2000). Mathematical and The National Council of teachers of mathematics Curriculum Standards for Geometry. **Dissertation Abstract International**. 61 (6), 310.

Paridjo, St., & Waluya, B. (2017). Analysis Mathematical Communication Skills Students In The Matter Algebra Based NCTM. **IOSR Journal of Mathematics**, 13 (1), 60 – 66.

Pickrign, J. & Capps, L. (2000). **Alignment of elementary geometry curriculum with current standards school science & mathematics**, **100** (5), 243–250.

Powell, T. L., (2014). A Comparative Analysis of the Singapore Math curriculum and the Everyday Mathematics curriculum on Fifth Grade Achievement in a Large Northeastern Urban Public School District. Seton Hall University Dissertations and Theses.

Rababah, E. & Miqdadi, R. (2016). An Analysis of Jordan's Adherence to the NCTM Standards for First Grade Reformed Mathematics Textbooks. **Jordan Journal of Education Sciences**, **13** (2), 251–262.

Reyhani, E. & Izadi, M. (2018). Comparative Content Analysis of Mathematics Textbooks in First Grade Students of Elementary School in Iran, Japan, and America. **International Journal of Industrial Mathematics**, **10** (3), 295–310.

Schmidt, W., Houang, R., & Cogan, L. (2002). A coherent curriculum: The case of mathematics. **American Educator**, **26** (2), 10–26

Siepka, A. (2000). **Mathematical Connection in Pre-standards and Post-standards Textbooks**. MA. Christopher Newport University, Dissertation Abstract International.

Soo, B. & others. (2008). **The Reforms and Characteristics of Korean Elementary Mathematics Textbooks**. Paper Presented at the 11th International Congress on Mathematics Education, Mexico.

Sorto, M. A. (2011). Data analysis and statistics in middle grades: An analysis of content standards. **School Science and Mathematics**, **111** (3), 118-125.

TIMSS 2007 International Mathematics Report. Chapter 1: **International Student Achievement in Mathematics**. Retrieved from:

<https://timss.bc.edu/TIMSS2007/mathreport.html>

TIMSS 2011 International Mathematics Report. Chapter 1: **International Student Achievement in Mathematics**. Retrieved from:

https://timssandpirls.bc.edu/timss2011/downloads/T11_IR_Mathematics_FullBook.pdf

TIMSS 2015 International Mathematics Report. **International Mathematics**

Achievement. Retrieved from:

<http://timss2015.org/timss-2015/mathematics/student-achievement/>

Van Hiele, P. (1999). Developing geometric thinking through activities that begin with play. **Teaching Children Mathematics**, 5 (6), 310–316.

Zeringue, J., K., Spencer, D., Mark, J., & Schwinden, K. (2010, April).

Influences on Mathematics Textbook Selection: What Really

Matters? Education Development Center. Paper presented at The

NCTM Research Pre-Session. San Diego, CA.

الملاحق

ملحق رقم (1)

وصف المحتوى الهندسي في كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف

من السادس حتى الثامن

أولاً: محتوى وحدات الهندسة في كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف (6-8)

الصف	ترتيب الوحدة	ترتيب الدرس	عنوان الدرس
السادس	الجزء الأول الوحدة الثانية	الدرس الأول	متوازي الأضلاع
		الدرس الثاني	شبه المنحرف
		الدرس الثالث	خصائص شبه المنحرف
		الدرس الرابع	الإرتفاع في الأشكال الهندسية
		الدرس السابع	تمارين عامة
	الجزء الثاني الوحدة السابعة	الدرس الأول	خواصّ المثلث
		الدرس الثاني	المثلث متساوي الساقين
		الدرس الثالث	مساحة الأشكال الهندسية المستوية *
		الدرس الرابع	الدائرة
		الدرس الخامس	محيط الدائرة *
الجزء الأول	الدرس الأول	المستوى الديكارتي	
		الانعكاس والانسحاب	
	الدرس الثاني		

السابع	الوحدة الثانية	الدرس الرابع	الهرم الرباعيّ
		الدرس السابع	تمارين عامة
الجزء الثاني الوحدة السابعة		الدرس الأول	الزوايا الناتجة من تقاطع مستقيمين: المتكاملتان والمتقابلتان بالرأس
		الدرس الثاني	الزوايا المتتامّة
		الدرس الثالث	العلاقات بين الزوايا الناتجة عن مستقيمين متوازيين يقطعهما ثالث
		الدرس الرابع	الزوايا الداخلية للمضلعّ
		الدرس الخامس	الزوايا الخارجية للمضلعّ المنتظم
		الدرس السادس	تمارين عامة
		الجزء الأول الوحدة الثالثة	
الدرس الثاني	عكس نظرية فيثاغورس		
الدرس الثالث	تطابق المثلثات (1)		
الدرس الرابع	تطابق المثلثات (2)		
الدرس الخامس	تشابه المثلثات		
الدرس السادس	تمارين عامة		
الجزء الثاني الوحدة الثامنة			
		الدرس الرابع	الأسطوانة
		الدرس الخامس	المخروط
		الدرس السادس	تمارين عامة

ثانياً: محتوى وحدات الهندسة في كتب الرياضيات الإسرائيلية للصفوف (6-8)

الصف	ترتيب الوحدة	ترتيب الدرس	عنوان الدرس
السادس (كتاب الهندسة)	الفصل الأول الأجسام	الدرس أ	تصنيف الأجسام
		الدرس ب	التعرف على الأسطوانة
		الدرس ج	التعرف على المخروط
		الدرس د	الهرم
		الدرس هـ	المنشور
		الدرس و	فعاليات للإجمال
الفصل الثاني الدائرة ومحيطها	الدرس أ	محيط الدائرة *	
	الدرس و	حساب مساحة الدائرة *	
الفصل الثالث حساب الحجم	الدرس ب	حجم الصندوق *	
	الدرس د	حجم الأسطوانة *	
	الدرس هـ	حجم المخروط *	
الفصل الرابع الأجسام المنتظمة	الدرس أ	الأجسام - مراجعة وتعمق	
	الدرس ب	بناء أجسام منتظمة	
	الدرس د	الوجوه، الأضلاع والرؤوس في الأجسام المنتظمة	
	الدرس هـ	انتشارات الأجسام المنتظمة	
السابع	الفصل التاسع	الدرس أ	المستطيل

الجزء أ	المستطيل	الدرس ب	مستقيمت متعامدة، مستقيمت متوازية
		الدرس ج	أشكال متطابقة
	الفصل العاشر الصندوق	—	الصندوق
السابع الجزء ب	الفصل الثامن عشر المثلثات	الدرس أ	تصنيف المثلثات
		الدرس ب	أضلاع في المثلث
		الدرس ج	المثلث القائم الزاوية
		الدرس د	حساب مساحة المثلث القائم الزاوية *
		الدرس هـ	ارتفاع في المثلث
السابع الجزء ج	الفصل الحادي والعشرون الزوايا	الدرس أ	الزوايا المتجاورة
		الدرس ب	الزوايا المتقابلة بالرأس
		الدرس د	الزوايا المتبادلة
		الدرس هـ	الزوايا المتناظرة
		الدرس و	مجموع الزوايا في المثلث
		الدرس ز	مجموع الزوايا في المضلع
	الفصل الثاني والعشرون هيئة المحاور في المستوى	—	هيئة المحاور في المستوى
الثامن	الفصل الثالث	الدرس أ	مقدمة

نظريات التطابق	الدرس ب	تطابق المثلثات	الجزء الأول
المثلث المتساوي الساقين	—	الفصل الرابع المثلث المتساوي الساقين	
مقدمة، نسبة التشابه	الدرس أ	الفصل العاشر	الثامن الجزء الثاني
خصائص المثلثات المتشابهة	الدرس ب	تشابه المثلثات والمضلعات	
شروط التشابه بين مثلثين	الدرس ج		
تشابه المضلعات	الدرس د		
نظرية فيثاغوروس	الدرس ج	الفصل الثاني عشر	
تطابق المثلثات القائمة الزاوية	الدرس د	نظرية فيثاغوروس	
إستعمالات نظرية فيثاغوروس في الصندوق	الدرس هـ		

ملاحظة: عناوين الدروس التي بجانبها إشارة * هي دروس غالبية محتواها ضمن القياس كما هو ملاحظ من عنوانها، إلا أنها تحتوي على بعض التقديمات أو التطبيقات التي لها علاقة بالهندسة؛ والتي تم احتسابها أثناء عملية التحليل، لذلك تم وضع عناوين هذه الدروس ضمن المحتوى الهندسي.

ملحق رقم (2)

معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات الخاصة بالمحتوى الهندسي كما وردت في وثيقة

(NCTM, 2000) باللغة الإنجليزية وترجمتها للغة العربية

<p>1) Analyze characteristics and properties of two- and three-dimensional geometric shapes and develop mathematical arguments about geometric relationships.</p>	<p>أولاً: تحليل صفات وخصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، وتطوير الحجج الرياضية حول العلاقات الرياضية، وتشمل:</p>
<p>– precisely describe, classify, and understand relationships among types of two- and three-dimensional objects using their defining properties;</p> <p>– understand relationships among the angles, side lengths, perimeters, areas, and volumes of similar objects;</p> <p>– create and critique inductive and deductive arguments concerning geometric ideas and relationships, such as congruence, similarity, and the Pythagorean relationship.</p>	<p>– وصف وتصنيف وفهم العلاقات بين الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد بدقة، وفقاً لخصائصها المميزة.</p> <p>– فهم العلاقات بين الزوايا وأطوال الأضلاع ومحيطات ومساحات وحجوم الأشكال والأجسام المتشابهة.</p> <p>– بناء ونقد حجج استقرائية واستنتاجية مرتبطة بالأفكار والعلاقات الهندسية، مثل: التطابق والتشابه والعلاقة الفيثاغورية.</p>
<p>2) Specify locations and describe spatial relationships using coordinate geometry and other representational systems.</p>	<p>ثانياً: تحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام الهندسة الإحداثية وأنظمة التمثيل الأخرى، وتشمل:</p>
<p>– use coordinate geometry to represent and examine the properties of geometric shapes;</p> <p>– use coordinate geometry to examine special geometric shapes, such as regular polygons or those with pairs of parallel or perpendicular sides.</p>	<p>– استخدام هندسة الإحداثيات لتمثيل وفحص خصائص الأشكال الهندسية.</p> <p>– استخدام الهندسة الإحداثية لفحص أشكال هندسية خاصة، مثل: المضلعات المنتظمة، أو تلك التي لها أزواج من الأضلاع المتوازية أو المتعامدة.</p>

<p>3) Apply transformations and use symmetry to analyze mathematical situations.</p>	<p>ثالثاً: تطبيق التحويلات الهندسية واستخدام التماثل لتحليل المواقف الرياضية، وتشمل:</p>
<p>– describe sizes, positions, and orientations of shapes under informal transformations such as flips, turns, slides, and scaling;</p> <p>– examine the congruence, similarity, and line or rotational symmetry of objects using transformations.</p>	<p>– وصف الحجم، المواقع واتجاهات الأشكال تحت تأثير التحويلات الهندسية غير الرسمية، مثل: الانعكاس والإدارة والانسحاب، والتكبير والتصغير.</p> <p>– فحص التشابه والتطابق، والتماثل حول محور، والدوران حول نقطة لأجسام باستخدام التحويلات.</p>
<p>4) Use visualization, spatial reasoning, and geometric modeling to solve problems.</p>	<p>رابعاً: استخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني والنمذجة الهندسية لحل المشكلات، وتشمل:</p>
<p>– draw geometric objects with specified properties, such as side lengths or angle measures;</p> <p>– use two-dimensional representations of three-dimensional objects to visualize and solve problems such as those involving surface area and volume;</p> <p>– use visual tools such as networks to represent and solve problems;</p> <p>– use geometric models to represent and explain numerical and algebraic relationships;</p> <p>– recognize and apply geometric ideas and relationships in areas outside the mathematics classroom, such as art, science, and everyday life.</p>	<p>– رسم الأشكال الهندسية بخصائص محددة، مثل: أطوال الأضلاع أو قياس الزوايا.</p> <p>– استخدام تمثيلات ثنائية الأبعاد لتصوير تمثيلات ثلاثية الأبعاد وحل المشكلات المتعلقة بها، مثل تلك التي تتضمن مساحة وجه الجسم وحجمه.</p> <p>– استخدام الأدوات المرئية، مثل الشبكات لتمثيل وحل المشكلات.</p> <p>– استخدام النماذج الهندسية لتمثيل وتفسير العلاقات العددية والجبرية.</p> <p>– التعرف على الأفكار والعلاقات الهندسية وتطبيقها في مجالات خارج حصة الرياضيات، مثل: الفن والعلوم والحياة اليومية.</p>

ملحق رقم (3): البطاقة الأولى من أداة الدراسة

الهدف منها: رصد تكرار تحقق كل معيار من المعايير الفرعية ومؤشراتها ضمن التقديم والتطبيق في

كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للمرحلة (6-8).

المنهاج الإسرائيلي			المنهاج الفلسطيني			الوصف الدقيق للمعايير	رقم المعيار
ملاحظات	تكرار التطبيق	تكرار التقديم/التعريف	ملاحظات	تكرار التطبيق	تكرار التقديم/التعريف		
						تحليل صفات وخصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، وتطوير الحجج الرياضية حول العلاقات الهندسية، وتشمل:	1
						وصف وتصنيف وفهم العلاقات بين الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد بدقة، وفقا لخصائصها المميزة.	1-1
						الوصف الدقيق للأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد	1-1-1
						المضلع المنتظم المختلفة (الخماسي، السداسي، ...)	1-1-1-1
						المثلث (بشكل عام)	2-1-1-1
						المثلث المتساوي الساقين	3-1-1-1
						المثلث المتساوي الأضلاع	4-1-1-1
						المثلث المختلف الأضلاع	5-1-1-1
						المثلث الحاد الزوايا	6-1-1-1
						المثلث القائم الزاوية	7-1-1-1
						المثلث المنفرج الزاوية	8-1-1-1
						المربع	9-1-1-1
						المستطيل	10-1-1-1
						المعين	11-1-1-1
						متوازي الأضلاع	12-1-1-1
						شبه المنحرف	13-1-1-1
						طائرة الأطفال	14-1-1-1
						الدائرة	15-1-1-1
						متعدد السطوح	16-1-1-1
						المكعب	17-1-1-1
						متوازي المستطيلات	18-1-1-1
						المنشور (الثلاثي، والرابعي، والخماسي ...)	19-1-1-1
						الهرم	20-1-1-1
						المخروط	21-1-1-1
						الأسطوانة	22-1-1-1
						الأشكال ثلاثية الأبعاد القائمة (هرم قائم، مخروط قائم، اسطوانة قائمة، منشور قائم)	23-1-1-1

					الكرة	24-1-1-1
					المجسم المنتظم	25-1-1-1
					التبليط	26-1-1-1
					العلاقات بين الأشكال ثنائية الأبعاد	2-1-1
					علاقة الشكل الرباعي بالمضلع	1-2-1-1
					علاقة المربع بالمستطيل	2-2-1-1
					علاقة المربع بالمعين	3-2-1-1
					علاقة المربع بمتوازي الأضلاع	4-2-1-1
					علاقة المستطيل بمتوازي الأضلاع	5-2-1-1
					علاقة المعين بمتوازي الأضلاع	6-2-1-1
					علاقة شبه المنحرف بمتوازي الأضلاع	7-2-1-1
					علاقة طائرة الأطفال بالمربع	8-2-1-1
					علاقة طائرة الأطفال بالمعين	9-2-1-1
					علاقة المثلث المتساوي الساقين بالمثلث المتساوي الأضلاع	10-2-1-1
					علاقة المثلث من حيث الأضلاع ومن حيث الزوايا	11-2-1-1
					العلاقات بين الأشكال ثلاثية الأبعاد	3-1-1
					علاقة المكعب بمتوازي مستطيلات	1-3-1-1
					علاقة المكعب ومتوازي المستطيلات بالمنشور الرباعي	2-3-1-1
					علاقة المنشور بالأسطوانة	3-3-1-1
					علاقة الهرم بالمخروط	4-3-1-1
					علاقة المنشور بمتعدد الوجوه	5-3-1-1
					تمثيل العلاقات بين الأشكال ثنائية الأبعاد	4-1-1
					التمثيل بشكل فن علاقة الشكل الرباعي بالمضلع	1-4-1-1
					التمثيل بشكل فن علاقة المربع بالمستطيل	2-4-1-1
					التمثيل بشكل فن علاقة المربع بالمعين	3-4-1-1
					التمثيل بشكل فن علاقة المربع بمتوازي الأضلاع	4-4-1-1
					التمثيل بشكل فن علاقة المستطيل بمتوازي الأضلاع	5-4-1-1
					التمثيل بشكل فن علاقة المعين بمتوازي الأضلاع	6-4-1-1
					التمثيل بشكل فن علاقة شبه المنحرف بمتوازي الأضلاع	7-4-1-1
					التمثيل بشكل فن أو بمخطط سهمي علاقة المربع والمستطيل والمعين ومتوازي الأضلاع وشبه المنحرف	8-4-1-1
					التمثيل بشكل فن علاقة المثلث المتساوي الأضلاع بالمثلث المتساوي الساقين	9-4-1-1
					تمثيل العلاقات بين الأشكال ثلاثية الأبعاد	5-1-1
					التمثيل بشكل فن علاقة المكعب بمتوازي المستطيلات	1-5-1-1

					التمثيل بشكل فن علاقة المنشور الثلاثي بالمنشور	2-5-1-1
					التمثيل بشكل فن علاقة المنشور الرباعي بالمنشور	3-5-1-1
					التمثيل بشكل فن علاقة المكعب بالمنشور الرباعي	4-5-1-1
					التمثيل بشكل فن علاقة متوازي المستطيلات بالمنشور	5-5-1-1
					التمثيل بشكل فن علاقة المنشور بالأسطوانة	6-5-1-1
					التمثيل بشكل فن علاقة الهرم بالمخروط	7-5-1-1
					فهم العلاقات بين الزوايا وأطوال الأضلاع ومحيطات ومساحات وحجوم الأشكال والأجسام المتشابهة	2-1
					أطوال الأضلاع المتناظرة في الأشكال المتشابهة تكون متناسبة بنفس نسبة التشابه	1-2-1
					الزوايا المتناظرة في الأشكال المتشابهة متساوية في القياس	2-2-1
					محيطات الأشكال المتشابهة تكون متناسبة بنفس نسبة التشابه	3-2-1
					النسبة بين مساحات الأشكال المتشابهة تساوي تربيع نسبة التشابه	4-2-1
					النسبة بين حجوم الأشكال المتشابهة تساوي مكعب نسبة التشابه	5-2-1
					بناء ونقد حجج استقرائية واستنتاجية مرتبطة بالأفكار والعلاقات الهندسية، مثل: التطابق والتشابه والعلاقة الفيثاغورية	3-1
					بناء حجج استقرائية واستنتاجية مرتبطة بالأفكار والعلاقات الهندسية، مثل: التطابق والتشابه والعلاقة الفيثاغورية	1-3-1
					البعد الأقصر بين نقطة وقطعة مستقيمة هو طول القطعة العمودية الواصلة بينهما	1-1-3-1
					لمعرفة إذا كان المستقيمان متوازيين، نجد مستقيم معامد لكل منهما/ المستقيم المتعامد على أحد مستقيمين متوازيين يقطع المستقيم الثاني ويتعامد عليه	2-1-3-1
					معرفة الحالات التي يكون فيها الشكل الرباعي متوازي أضلاع (5 حالات)	3-1-3-1
					معرفة الحالات التي يكون فيها الشكل الرباعي مربع (7 حالات)	4-1-3-1
					معرفة الحالات التي يكون فيها الشكل الرباعي معين (5 حالات)	5-1-3-1
					معرفة متى يكون الشكل الرباعي مستطيل (4 حالات)	6-1-3-1
					إثبات أن كل ضلعين متقابلين متساويان في متوازي الأضلاع	7-1-3-1
					إثبات أن قطري متوازي الأضلاع ينصف كل منهما الآخر	8-1-3-1

					إثبات أن كل زاويتين متقابلتين متساويتان في متوازي الأضلاع	9-1-3-1
					إثبات أنه إذا تساوى طول كل ضلعين متقابلين في شكل رباعي فإن الشكل متوازي أضلاع	10-1-3-1
					إثبات أنه إذا تساوى قياس كل زاويتين متقابلين في شكل رباعي فإن الشكل متوازي أضلاع	11-1-3-1
					إثبات أن قطري المعين متعامدان وينصف كل منهما الآخر	12-1-3-1
					إثبات أن قطري المستطيل متساويان في الطول وينصف كل منهما الآخر	13-1-3-1
					معرفة مفهوم التطابق	14-1-3-1
					تطابق المثلثات (كمفهوم)	15-1-3-1
					نظريات حالات تطابق المثلثات وتطبيقات عليها	16-1-3-1
					معرفة مفهوم التشابه	17-1-3-1
					نظريات حالات تشابه المثلثات (متى يكون الشكلان متشابهان؟)	18-1-3-1
					نظريات حالات تشابه المضلعات	19-1-3-1
					مجموع طولي أي ضلعين في المثلث أكبر من طول الضلع الثالث (متباينة المثلث)	20-1-3-1
					مجموع مربعي طولي ضلعي القائمة يساوي مربع الوتر (وإثبات النظرية)	21-1-3-1
					إذا كانت مساحة المربع المنشأ على أحد أضلاع مثلث تساوي مجموع مساحتي المربعين المنشأين على الضلعين الآخرين فإن الزاوية التي تقابل هذا الضلع قائمة (عكس نظرية فيثاغورس) (بالإضافة إلى التطرق للأرقام الفيثاغورية)	22-1-3-1
					طول الضلع المقابل للزاوية 30 درجة في المثلث القائم الزاوية يساوي نصف طول الوتر	23-1-3-1
					إذا اختلف طولاً ضلعين في مثلث فإن الضلع الأكبر يقابل زاوية أكبر من الزاوية التي يقابلها الضلع الآخر	24-1-3-1
					إذا اختلف قياسا زاويتين في مثلث فإن الزاوية الأكبر تقابل ضلعاً أكبر من الضلع الذي يقابل الزاوية الأصغر	25-1-3-1
					إثبات في المثلث المتساوي الساقين زوايا القاعدة متساويتان	26-1-3-1
					إذا تساوت قياس زاويتين في المثلث كان المثلث متساوي الساقين (بالإضافة إلى إثباتها)	27-1-3-1
					العمود النازل من رأس المثلث المتساوي الساقين على قاعدته ينصف هذه القاعدة	28-1-3-1
					العمود النازل من رأس المثلث المتساوي الساقين على قاعدته ينصف زاوية الرأس	29-1-3-1
					منصف زاوية الرأس في المثلث المتساوي الساقين يكون عمودياً على القاعدة وينصفها	30-1-3-1
					منصف القاعدة المار برأس المثلث المتساوي	31-1-3-1

					الساقين يكون عمودياً عليها وينصف زاوية الرأس	
					إذا كان العمود النازل من رأس مثلث إلى القاعدة المقابلة ينصف هذه القاعدة فإن المثلث متساوي الساقين	32-1-3-1
					إذا كان منصف زاوية الرأس في مثلث عمودياً على القاعدة فإن المثلث متساوي الساقين	33-1-3-1
					القطعة المتوسطة تصل أحد رؤوس المثلث مع وسط الضلع الذي يقابل ذلك الرأس	34-1-3-1
					القطع المتوسط في المثلث تلتقي في نقطة واحدة	35-1-3-1
					نقطة التقاء القطع المتوسطة تقسم كل قطعة منها بنسبة $3/2$ من جهة الرأس، و $3/1$ من جهة القاعدة	36-1-3-1
					القطعة المستقيمة المتوسطة تقسم المثلث إلى مثلثين متكافئين، وإثباتها	37-1-3-1
					القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعين في مثلث توازي الضلع الثالث وتساوي نصف طوله	38-1-3-1
					إذا رسم من منتصف أحد أضلاع مثلث قطعة مستقيمة توازي ضلعا آخر، فإن هذا الموازي ينصف الضلع الثالث. وطول هذه القطعة يساوي نصف طول الضلع الذي توازيه	39-1-3-1
					القطعة الواصلة بين منتصفي الضلعين غير المتوازيين في شبه المنحرف توازي القاعدتين وطولها يساوي نصف مجموع طولي القاعدتين	40-1-3-1
					طول القطعة الواصلة من رأس القائمة إلى منتصف الوتر تساوي طول نصف الوتر	41-1-3-1
					مفهوم الزاويتين المتكاملتان ومجموع قياسهما = 180	42-1-3-1
					مفهوم الزاويتين المتقابلتان بالرأس، ومتساويتان في القياس	43-1-3-1
					مفهوم الزاويتين المتتامتان، ومجموع قياسهما = 90	44-1-3-1
					مفهوم الزاويتين المتبادلتان (الناتجة من مستقيمين متوازيين أو غير متوازيين ويقطعهما قاطع)	45-1-3-1
					مفهوم الزاويتين المتناظرتان (الناتجة من مستقيمين متوازيين أو غير متوازيين ويقطعهما قاطع)	46-1-3-1
					مفهوم الزاويتين المتحلفتان (الناتجة من مستقيمين متوازيين أو غير متوازيين ويقطعهما قاطع)	47-1-3-1
					إذا كانت الزوايا المتبادلة أو المتناظرة متساوية، أو مجموع الزوايا المتحالفة = 180 فإن المستقيمين متوازيان	48-1-3-1
					مجموع قياسات زوايا الشكل الرباعي = 360	49-1-3-1
					مجموع قياسات زوايا المثلث = 180	50-1-3-1
					مفهوم الزاوية الخارجية للمثلث، وقياسها =	51-1-3-1

					مجموع قياسي الزاويتين الداخليتين غير المجاورتين لها في المثلث	
					مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع = عدد المثلثات داخله * 180	52-1-3-1
					قياس الزاوية الداخلية للمضلع المنتظم = مجموع زوايا المضلع / عدد أضلاعه	53-1-3-1
					عدد المثلثات الناتجة من رسم الأقطار من أحد رؤوس المضلع = عدد الأضلاع مطروحا منه 2	54-1-3-1
					الزاوية الخارجية للمضلع تكون مكملة لإحدى زواياه	55-1-3-1
					مجموع قياسات الزوايا الخارجية لمضلع منتظم مأخوذة بالاتجاه نفسه = 360، قياس الزاوية الخارجية لمضلع منتظم عدد أضلاعه ن = 360/ن	56-1-3-1
					إيجاد طول قطر متوازي المستطيلات (بالإضافة إلى مفهوم قطر متوازي المستطيلات)	57-1-3-1
					طول قطر متوازي المستطيلات أكبر من طول قطر قاعدته وأكبر من طول كل واحد من أقطار أوجهه.	58-1-3-1
					مفهوم الأشكال المتكافئة	59-1-3-1
					متوازي الأضلاع المشتركان في القاعدة والمحصوران بين متوازيين يكونان متكافئين	60-1-3-1
					متوازي الأضلاع يكافئ المستطيل المشترك معه في القاعدة والمحصور معه بين مستقيمين متوازيين	61-1-3-1
					مساحة المثلث = $\frac{2}{1}$ مساحة المستطيل (أو متوازي الأضلاع) المشترك معه في القاعدة والارتفاع (الذي ينحصر معه بين متوازيين)	62-1-3-1
					المثلثان المشتركان في القاعدة والمحصوران بين متوازيين يكونان متكافئين	63-1-3-1
					مساحة المعين المرسوم داخل المستطيل = $\frac{1}{2}$ مساحة المستطيل	64-1-3-1
					عند مضاعفة طول كل ضلع من أضلاع الشكل الهندسي ثنائي الأبعاد فإن المحيط يصبح ضعفي المحيط الأصلي	65-1-3-1
					عند مضاعفة طول كل ضلع من أضلاع الشكل الهندسي ثنائي الأبعاد فإن المساحة تصبح 4 أضعاف المساحة الأصلية	66-1-3-1
					عند مضاعفة طول كل ضلع من أضلاع الشكل الهندسي ثلاثي الأبعاد فإن الحجم يصبح 8 أضعاف الحجم الأصلي	67-1-3-1
					نقد حجج استقرائية واستنتاجية مرتبطة بالأفكار والعلاقات الهندسية، مثل: التطابق والتشابه والعلاقة الفيثاغورية.	2-3-1
					تحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام	2

					الهندسة الإحداثية وأنظمة التمثيل الأخرى، وتشمل:	
					استخدام هندسة الإحداثيات لتمثيل وفحص خصائص الأشكال الهندسية.	1-2
					استخدام هندسة الإحداثيات لتمثيل الأشكال الهندسية	1-1-2
					استخدام هندسة الإحداثيات لفحص خصائص الأشكال الهندسية	2-1-2
					2- استخدام الهندسة الإحداثية لفحص أشكال هندسية خاصة، مثل: المضلعات المنتظمة، أو تلك التي لها أزواج من الأضلاع المتوازية أو المتعامدة	2-2
					تطبيق التحويلات الهندسية واستخدام التماثل لتحليل المواقف الرياضية، وتشمل:	3
					وصف الحجم، المواقع، واتجاهات الأشكال تحت تأثير التحويلات الهندسية غير الرسمية، مثل: الانعكاس والإدارة والانسحاب، والتكبير والتصغير.	1-3
					رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير الدوران	1-1-3
					رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير الانسحاب	2-1-3
					رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير الانعكاس	3-1-3
					رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير التصغير	4-1-3
					رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير التكبير	5-1-3
					رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير اثنين أو أكثر من التحويلات الهندسية	6-1-3
					فحص التشابه والتطابق، والتماثل حول محور، والدوران حول نقطة لأجسام باستخدام التحويلات.	2-3
					رسم نظير شكل بالنسبة إلى محور / مستقيم (التناظر المحوري)	1-2-3
					رسم نظير شكل بالنسبة إلى نقطة (التناظر المركزي)	2-2-3
					استخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني والنمذجة الهندسية لحل المشكلات، وتشمل:	4
					رسم الأشكال الهندسية بخصائص محددة، مثل: أطوال الأضلاع أو قياس الزوايا.	1-4
					رسم مثلث أطوال أضلاعه الثلاثة معلومة	1-1-4
					رسم مثلث علم فيه طول ضلعين وقياس زاوية محصورة	2-1-4
					رسم مثلث علم فيه طول ضلع وقياس الزاويتين المجاورتين له	3-1-4
					رسم مثلث فيه 3 زوايا معلومة	4-1-4
					رسم مربع طول ضلعه معلوم	5-1-4

					رسم مستطيل علم فيه طولاً ضلعين	6-1-4
					رسم دائرة علم نصف قطرها أو قطرهما	7-1-4
					رسم متوازي أضلاع إذا علم طولاً ضلعين فيه وقياس الزاوية المحصورة بينهما	8-1-4
					رسم متوازي أضلاع إذا علم منه طولاً ضلعين متجاورين وطول أحد قطريه	9-1-4
					رسم متوازي أضلاع علم طولاً قطريه والزاوية بينهما	10-1-4
					رسم معين علم طول ضلعه	11-1-4
					رسم معين علم طولاً قطريه	12-1-4
					رسم مكعب طول حرفه معلوم	13-1-4
					رسم متوازي مستطيلات علم طولاه وعرضه وارتفاعه	14-1-4
					رسم منشور ثلاثي قائم على سطح مستو	15-1-4
					رسم اسطوانة دائرية قائمة على سطح مستو علم طول نصف قطر قاعدتها وارتفاعها	16-1-4
					رسم هرم علمت أبعاده	17-1-4
					استخدام تمثيلات ثنائية الأبعاد لتصوير تمثيلات ثلاثية الأبعاد وحل المشكلات المتعلقة بها، مثل تلك التي تتضمن مساحة وجه الجسم وحجمه.	2-4
					استخدام الأدوات المرئية، مثل الشبكات لتمثيل وحل المشكلات.	3-4
					استخدام النماذج الهندسية لتمثيل وتفسير العلاقات العددية والجبرية.	4-4
					التعرف على الأفكار والعلاقات الهندسية وتطبيقها في مجالات خارج حصة الرياضيات، مثل: الفن والعلوم والحياة اليومية.	5-4

ملحق رقم (4): البطاقة الثانية من أداة الدراسة

الهدف منها: والتي تهدف لوصف تكرار كل معيار فرعي من أجل تحديد مستوى تحققه في المحتوى الهندسي للمرحلة (6-8) على النحو التالي: (بدرجة مرتفعة، أو بدرجة متوسطة، أو بدرجة منخفضة أو عدم توفرها أبداً).

التطبيق			التقديم			الوصف الدقيق للمعايير	رقم المعيار
منخفض	متوسط	مرتفع	منخفض	متوسط	مرتفع		
						تحليل صفات وخصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، وتطوير الحجج الرياضية حول العلاقات الهندسية، وتشمل:	1
						وصف وتصنيف وفهم العلاقات بين الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد بدقة، وفقاً لخصائصها المميزة.	1-1
						الوصف الدقيق للأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد	1-1-1
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	المضلعات المنتظمة المختلفة (الخماسي، السداسي، ...)	1-1-1-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	المثلث (بشكل عام)	2-1-1-1
2-0	3-4	5 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	المثلث المتساوي الساقين	3-1-1-1
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	المثلث المتساوي الأضلاع	4-1-1-1
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	المثلث المختلف الأضلاع	5-1-1-1
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	المثلث الحاد الزوايا	6-1-1-1
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	المثلث القائم الزاوية	7-1-1-1
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	المثلث المنفرج الزاوية	8-1-1-1
1-0	3-2	4 فأكثر	0-1	2	3 فأكثر	المربع	9-1-1-1
1-0	3-2	4 فأكثر	0-1	2	3 فأكثر	المستطيل	10-1-1-1
1-0	3-2	4 فأكثر	0-1	2	3 فأكثر	المعين	11-1-1-1
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	3-2	4 فأكثر	متوازي الأضلاع	12-1-1-1
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	3-2	4 فأكثر	شبه المنحرف	13-1-1-1
0	1	2 فأكثر	0	1	2 فأكثر	طائرة الأظفار	14-1-1-1
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	3-2	4 فأكثر	الدائرة	15-1-1-1
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	متعدد السطوح	16-1-1-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	المكعب	17-1-1-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	متوازي المستطيلات	18-1-1-1
2-0	4-3	5 فأكثر	1-0	3-2	4 فأكثر	المنشور (الثلاثي، والرابعي، والخماسي ...)	19-1-1-1
2-0	4-3	5 فأكثر	1-0	3-2	4 فأكثر	الهرم	20-1-1-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	المخروط	21-1-1-1
1-0	2	3 فأكثر	2-0	2	3 فأكثر	الأسطوانة	22-1-1-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	الأشكال ثلاثية الأبعاد القائمة (هرم قائم، مخروط	23-1-1-1

						قائم، اسطوانة قائمة، منشور قائم)	
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	الكرة	24-1-1-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	المجسم المنتظم	25-1-1-1
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	3-2	4 فأكثر	التبليط	26-1-1-1
						العلاقات بين الأشكال ثنائية الأبعاد	2-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	علاقة الشكل الرباعي بالمضلع	1-2-1-1
0	1	2 فأكثر	0	0	1 فأكثر	علاقة المربع بالمستطيل	2-2-1-1
0	1	2 فأكثر	0	0	1 فأكثر	علاقة المربع بالمعين	3-2-1-1
0	1	2 فأكثر	0	0	1 فأكثر	علاقة المربع بمتوازي الأضلاع	4-2-1-1
0	1	2 فأكثر	0	0	1 فأكثر	علاقة المستطيل بمتوازي الأضلاع	5-2-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	علاقة المعين بمتوازي الأضلاع	6-2-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	علاقة شبه المنحرف بمتوازي الأضلاع	7-2-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	علاقة طائرة الأطفال بالمربع	8-2-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	علاقة طائرة الأطفال بالمعين	9-2-1-1
0	1	2 فأكثر	0	0	1 فأكثر	علاقة المثلث المتساوي الساقين بالمثلث المتساوي الأضلاع	10-2-1-1
2-0	3	4 فأكثر	0	1	2 فأكثر	علاقة المثلث من حيث الأضلاع ومن حيث الزوايا	11-2-1-1
						العلاقات بين الأشكال ثلاثية الأبعاد	3-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	علاقة المكعب بمتوازي مستطيلات	1-3-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	علاقة المكعب ومتوازي المستطيلات بالمنشور الرباعي	2-3-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	علاقة المنشور بالأسطوانة	3-3-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	علاقة الهرم بالمخروط	4-3-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	علاقة المنشور بمتعدد الوجوه	5-3-1-1
						تمثيل العلاقات بين الأشكال ثنائية الأبعاد	4-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	التمثيل بشكل فن علاقة الشكل الرباعي بالمضلع	1-4-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	التمثيل بشكل فن علاقة المربع بالمستطيل	2-4-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	التمثيل بشكل فن علاقة المربع بالمعين	3-4-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	التمثيل بشكل فن علاقة المربع بمتوازي الأضلاع	4-4-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	التمثيل بشكل فن علاقة المستطيل بمتوازي الأضلاع	5-4-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	التمثيل بشكل فن علاقة المعين بمتوازي الأضلاع	6-4-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	التمثيل بشكل فن علاقة شبه المنحرف بمتوازي الأضلاع	7-4-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	التمثيل بشكل فن أو بمخطط سهمي علاقة المربع والمستطيل والمعين ومتوازي الأضلاع وشبه المنحرف	8-4-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	التمثيل بشكل فن علاقة المثلث المتساوي الأضلاع بالمثلث المتساوي الساقين	9-4-1-1

						تمثيل العلاقات بين الأشكال ثلاثية الأبعاد	5-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	التمثيل بشكل فن علاقة المكعب بمتوازي المستطيلات	1-5-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	التمثيل بشكل فن علاقة المنشور الثلاثي بالمنشور	2-5-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	التمثيل بشكل فن علاقة المنشور الرباعي بالمنشور	3-5-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	التمثيل بشكل فن علاقة المكعب بالمنشور الرباعي	4-5-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	التمثيل بشكل فن علاقة متوازي المستطيلات بالمنشور	5-5-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	التمثيل بشكل فن علاقة المنشور بالأسطوانة	6-5-1-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	التمثيل بشكل فن علاقة الهرم بالمخروط	7-5-1-1
						فهم العلاقات بين الزوايا وأطوال الأضلاع ومحيطات ومساحات وحجوم الأشكال والأجسام المتشابهة	2-1
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	3-2	4 فأكثر	أطوال الأضلاع المتناظرة في الأشكال المتشابهة تكون متناسبة بنفس نسبة التشابه	1-2-1
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	3-2	4 فأكثر	الزوايا المتناظرة في الأشكال المتشابهة متساوية في القياس	2-2-1
0	2-1	3 فأكثر	0	2-1	3 فأكثر	محيطات الأشكال المتشابهة تكون متناسبة بنفس نسبة التشابه	3-2-1
0	2-1	3 فأكثر	0	2-1	3 فأكثر	النسبة بين مساحات الأشكال المتشابهة تساوي تربيع نسبة التشابه	4-2-1
0	2-1	3 فأكثر	0	2-1	3 فأكثر	النسبة بين حجوم الأشكال المتشابهة تساوي مكعب نسبة التشابه	5-2-1
						بناء ونقد حجج استقرائية واستنتاجية مرتبطة بالأفكار والعلاقات الهندسية، مثل: التطابق والتشابه والعلاقة الفيثاغورية	3-1
						بناء حجج استقرائية واستنتاجية مرتبطة بالأفكار والعلاقات الهندسية، مثل: التطابق والتشابه والعلاقة الفيثاغورية	1-3-1
0	1	2 فأكثر	0	1	2 فأكثر	البعد الأصغر بين نقطة وقطعة مستقيمة هو طول القطعة العمودية الواصلة بينهما	1-1-3-1
0	1	2 فأكثر	0	1	2 فأكثر	لمعرفة إذا كان المستقيمان متوازيين، نجد مستقيم معامد لكل منهما/ المستقيم المتعامد على أحد مستقيمين متوازيين يقطع المستقيم الثاني ويتعامد عليه	2-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	معرفة الحالات التي يكون فيها الشكل الرباعي متوازي أضلاع (5 حالات)	3-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	معرفة الحالات التي يكون فيها الشكل الرباعي مربع (7 حالات)	4-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	معرفة الحالات التي يكون فيها الشكل الرباعي معين (5 حالات)	5-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	معرفة متى يكون الشكل الرباعي مستطيل (4 حالات)	6-1-3-1
0	1	2 فأكثر	0	1	2 فأكثر	إثبات أن كل ضلعين متقابلين متساويان في	7-1-3-1

						متوازي الأضلاع	
0	1	2 فأكثر	0	1	2 فأكثر	إثبات أن قطري متوازي الأضلاع ينصف كل منهما الآخر	8-1-3-1
0	1	2 فأكثر	0	1	2 فأكثر	إثبات أن كل زاويتين متقابلتين متساويتان في متوازي الأضلاع	9-1-3-1
0	1	2 فأكثر	0	1	2 فأكثر	إثبات أنه إذا تساوى طول كل ضلعين متقابلين في شكل رباعي فإن الشكل متوازي أضلاع	10-1-3-1
0	1	2 فأكثر	0	1	2 فأكثر	إثبات أنه إذا تساوى قياس كل زاويتين متقابلين في شكل رباعي فإن الشكل متوازي أضلاع	11-1-3-1
0	1	2 فأكثر	0	1	2 فأكثر	إثبات أن قطري المعين متعامدان وينصف كل منهما الآخر	12-1-3-1
0	1	2 فأكثر	0	1	2 فأكثر	إثبات أن قطري المستطيل متساويان في الطول وينصف كل منهما الآخر	13-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	0	1	2 فأكثر	معرفة مفهوم التطابق	14-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	تطابق المثلثات (كمفهوم)	15-1-3-1
3-0	4-6	7 فأكثر	3-0	5-4	6 فأكثر	نظريات حالات تطابق المثلثات وتطبيقات عليها	16-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	0	1	2 فأكثر	معرفة مفهوم التشابه	17-1-3-1
2-0	4-3	5 فأكثر	2-0	3	4 فأكثر	نظريات حالات تشابه المثلثات (متى يكون الشكلان متشابهان؟)	18-1-3-1
2-0	3	4 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	نظريات حالات تشابه المضلعات	19-1-3-1
2-0	3-4	5 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	مجموع طولي أي ضلعين في المثلث أكبر من طول الضلع الثالث (متباينة المثلث)	20-1-3-1
2-0	4-3	5 فأكثر	2-0	3	4 فأكثر	مجموع مربعي طولي ضلعي القائمة يساوي مربع الوتر (وإثبات النظرية)	21-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	إذا كانت مساحة المربع المنشأ على أحد أضلاع مثلث تساوي مجموع مساحتي المربعين المنشأين على الضلعين الآخرين فإن الزاوية التي تقابل هذا الضلع قائمة (عكس نظرية فيثاغورس) (بالإضافة إلى التطرق للأرقام الفيثاغورية)	22-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	طول الضلع المقابل للزاوية 30 درجة في المثلث القائم الزاوية يساوي نصف طول الوتر	23-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	إذا اختلف طولاً ضلعين في مثلث فإن الضلع الأكبر يقابل زاوية أكبر من الزاوية التي يقابلها الضلع الآخر	24-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	إذا اختلف قياساً زاويتين في مثلث فإن الزاوية الأكبر تقابل ضلعاً أكبر من الضلع الذي يقابل الزاوية الأصغر	25-1-3-1
0	0	1 فأكثر	0	0	1 فأكثر	إثبات في المثلث المتساوي الساقين زوايا القاعدة متساويتان	26-1-3-1
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	إذا تساوت قياس زاويتين في المثلث كان المثلث متساوي الساقين (بالإضافة إلى إثباتها)	27-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	العمود النازل من رأس المثلث المتساوي الساقين على قاعدته ينصف هذه القاعدة	28-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	العمود النازل من رأس المثلث المتساوي الساقين على قاعدته ينصف زاوية الرأس	29-1-3-1

1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	منصّف زاوية الرأس في المثلث المتساوي الساقين يكون عمودياً على القاعدة وينصفها	30-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	منصّف القاعدة المار برأس المثلث المتساوي الساقين يكون عمودياً عليها وينصف زاوية الرأس	31-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	إذا كان العمود النازل من رأس مثلث إلى القاعدة المقابلة ينصف هذه القاعدة فإنّ المثلث متساوي الساقين	32-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	إذا كان منصّف زاوية الرأس في مثلث عمودياً على القاعدة فإنّ المثلث متساوي الساقين	33-1-3-1
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	القطعة المتوسطة تصل أحد رؤوس المثلث مع وسط الضلع الذي يقابل ذلك الرأس	34-1-3-1
0	1	2 فأكثر	0	1	2 فأكثر	القطع المتوسط في المثلث تلتقي في نقطة واحدة	35-1-3-1
0	1	2 فأكثر	0	1	2 فأكثر	نقطة التقاء القطع المتوسطة تقسم كل قطعة منها بنسبة $3/2$ من جهة الرأس، و $3/1$ من جهة القاعدة	36-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	0	1	2 فأكثر	القطعة المستقيمة المتوسطة تقسم المثلث إلى مثلثين متكافئين، وإثباتها	37-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعين في مثلث توازي الضلع الثالث وتساوي نصف طوله	38-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	إذا رُسم من منتصف أحد أضلاع مثلث قطعة مستقيمة توازي ضلعا آخر، فإنّ هذا الموازي ينصف الضلع الثالث. وطول هذه القطعة يساوي نصف طول الضلع الذي توازيه	39-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	القطعة الواصلة بين منتصفي الضلعين غير المتوازيين في شبه المنحرف توازي القاعدتين وطولها يساوي نصف مجموع طولي القاعدتين	40-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	طول القطعة الواصلة من رأس القائمة إلى منتصف الوتر تساوي طول نصف الوتر	41-1-3-1
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	3-2	4 فأكثر	مفهوم الزاويتين المتكاملتان ومجموع قياسهما = 180	42-1-3-1
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	3-2	4 فأكثر	مفهوم الزاويتين المتقابلتان بالرأس، ومتساويتان في القياس	43-1-3-1
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	مفهوم الزاويتين المتتامتان، ومجموع قياسهما = 90	44-1-3-1
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	3-2	4 فأكثر	مفهوم الزاويتين المتبادلتان (الناجمة من مستقيمين متوازيين أو غير متوازيين ويقطعهما قاطع)	45-1-3-1
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	3-2	4 فأكثر	مفهوم الزاويتين المتناظرتان (الناجمة من مستقيمين متوازيين أو غير متوازيين ويقطعهما قاطع)	46-1-3-1
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	3-2	4 فأكثر	مفهوم الزاويتين المتحالفتان (الناجمة من مستقيمين متوازيين أو غير متوازيين ويقطعهما قاطع)	47-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	إذا كانت الزوايا المتبادلة أو المتناظرة متساوية، أو مجموع الزوايا المتحلفة = 180 فإنّ المستقيمين متوازيان	48-1-3-1

1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	مجموع قياسات زوايا الشكل الرباعي = 360	49-1-3-1
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	مجموع قياسات زوايا المثلث = 180	50-1-3-1
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	مفهوم الزاوية الخارجية للمثلث، وقياسها = مجموع قياسي الزاويتين الداخليتين غير المجاورتين لها في المثلث	51-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع = عدد المثلثات داخله * 180	52-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	قياس الزاوية الداخلية للمضلع المنتظم = مجموع زوايا المضلع / عدد أضلاعه	53-1-3-1
0	1	2 فأكثر	0	1	2 فأكثر	عدد المثلثات الناتجة من رسم الأقطار من أحد رؤوس المضلع = عدد الأضلاع مطروحا منه 2	54-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	الزاوية الخارجية للمضلع تكون مكتملة لإحدى زواياه	55-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	مجموع قياسات الزوايا الخارجية لمضلع منتظم مأخوذة بالاتجاه نفسه = 360، قياس الزاوية الخارجية لمضلع منتظم عدد أضلاعه ن = 360/ن	56-1-3-1
0	1	2 فأكثر	0	1	2 فأكثر	إيجاد طول قطر متوازي المستطيلات (بالإضافة إلى مفهوم قطر متوازي المستطيلات)	57-1-3-1
0	1	2 فأكثر	0	1	2 فأكثر	طول قطر متوازي المستطيلات أكبر من طول قطر قاعدته وأكبر من طول كل واحد من أقطار أوجهه.	58-1-3-1
0	1	2 فأكثر	0	1	2 فأكثر	مفهوم الأشكال المتكافئة	59-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	متوازي الأضلاع المشتركان في القاعدة والمحصوران بين متوازيين يكونان متكافئين	60-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	متوازي الأضلاع يكافئ المستطيل المشترك معه في القاعدة والمحصور معه بين مستقيمين متوازيين	61-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	مساحة المثلث = 2/1 مساحة المستطيل (أو متوازي الأضلاع) المشترك معه في القاعدة والارتفاع (الذي ينحصر معه بين متوازيين)	62-1-3-1
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	المثلثان المشتركان في القاعدة والمحصوران بين متوازيين يكونان متكافئين	63-1-3-1
0	1	2 فأكثر	0	1	2 فأكثر	مساحة المعين المرسوم داخل المستطيل = 1/2 مساحة المستطيل	64-1-3-1
0	1	2 فأكثر	0	1	2 فأكثر	عند مضاعفة طول كل ضلع من أضلاع الشكل الهندسي ثنائي الأبعاد فإن المحيط يصبح ضعفي المحيط الأصلي	65-1-3-1
0	1	2 فأكثر	0	1	2 فأكثر	عند مضاعفة طول كل ضلع من أضلاع الشكل الهندسي ثنائي الأبعاد فإن المساحة تصبح 4 أضعاف المساحة الأصلية	66-1-3-1
0	1	2 فأكثر	0	1	2 فأكثر	عند مضاعفة طول كل ضلع من أضلاع الشكل الهندسي ثلاثي الأبعاد فإن الحجم يصبح 8 أضعاف الحجم الأصلي	67-1-3-1
3-0	7-4	8 فأكثر	2-0	3	4 فأكثر	نقد حجج استقرائية واستنتاجية مرتبطة بالأفكار	2-3-1

						والعلاقات الهندسية، مثل: التطابق والتشابه والعلاقة الفيثاغورية.	
						تحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام الهندسة الإحداثية وأنظمة التمثيل الأخرى، وتشمل:	2
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	استخدام هندسة الإحداثيات لتمثيل وفحص خصائص الأشكال الهندسية.	1-2
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	استخدام هندسة الإحداثيات لتمثيل الأشكال الهندسية	1-1-2
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	استخدام هندسة الإحداثيات لفحص خصائص الأشكال الهندسية	2-1-2
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	2- استخدام الهندسة الإحداثية لفحص أشكال هندسية خاصة، مثل: المضلعات المنتظمة، أو تلك التي لها أزواج من الأضلاع المتوازية أو المتعامدة	2-2
						تطبيق التحويلات الهندسية واستخدام التماثل لتحليل المواقف الرياضية، وتشمل:	3
						وصف الحجم، المواقع، واتجاهات الأشكال تحت تأثير التحويلات الهندسية غير الرسمية، مثل: الانعكاس والإدارة والانسحاب، والتكبير والتصغير.	1-3
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير الدوران	1-1-3
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير الانسحاب	2-1-3
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير الانعكاس	3-1-3
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير التصغير	4-1-3
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير التكبير	5-1-3
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير اثنين أو أكثر من التحويلات الهندسية	6-1-3
						فحص التشابه والتطابق، والتماثل حول محور، والدوران حول نقطة لأجسام باستخدام التحويلات.	2-3
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	رسم نظير شكل بالنسبة إلى محور / مستقيم (التناظر المحوري)	1-2-3
1-0	2	3 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	رسم نظير شكل بالنسبة إلى نقطة (التناظر المركزي)	2-2-3
						استخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني والنمذجة الهندسية لحل المشكلات، وتشمل:	4
						رسم الأشكال الهندسية بخصائص محددة، مثل: أطوال الأضلاع أو قياس الزوايا.	1-4
0	1	2 فأكثر	0	0	1 فأكثر	رسم مثلث أطوال أضلاعه الثلاثة معلومة	1-1-4
0	1	2 فأكثر	0	0	1 فأكثر	رسم مثلث علم فيه طول ضلعين وقياس زاوية محصورة	2-1-4
0	1	2 فأكثر	0	0	1 فأكثر	رسم مثلث علم فيه طول ضلع وقياس الزاويتين	3-1-4

المجاورتين له							
0	1	2 فأكثر	0	0	1 فأكثر	رسم مثلث فيه 3 زوايا معلومة	4-1-4
0	1	2 فأكثر	0	0	1 فأكثر	رسم مربع طول ضلعه معلوم	5-1-4
0	1	2 فأكثر	0	0	1 فأكثر	رسم مستطيل علم فيه طولاً ضلعين	6-1-4
0	1	2 فأكثر	0	0	1 فأكثر	رسم دائرة علم نصف قطرها أو قطرها	7-1-4
0	1	2 فأكثر	0	0	1 فأكثر	رسم متوازي أضلاع إذا علم طولاً ضلعين فيه وقياس الزاوية المحصورة بينهما	8-1-4
0	1	2 فأكثر	0	0	1 فأكثر	رسم متوازي أضلاع إذا علم منه طولاً ضلعين متجاورين وطول أحد قطريه	9-1-4
0	1	2 فأكثر	0	0	1 فأكثر	رسم متوازي أضلاع علم طولاً قطريه والزاوية بينهما	10-1-4
0	1	2 فأكثر	0	0	1 فأكثر	رسم معين علم طول ضلعه	11-1-4
0	1	2 فأكثر	0	0	1 فأكثر	رسم معين علم طولاً قطريه	12-1-4
0	1	2 فأكثر	0	0	1 فأكثر	رسم مكعب طول حرفه معلوم	13-1-4
0	1	2 فأكثر	0	0	1 فأكثر	رسم متوازي مستطيلات علم طولها وعرضها وارتفاعها	14-1-4
0	1	2 فأكثر	0	0	1 فأكثر	رسم منشور ثلاثي قائم على سطح مستو	15-1-4
0	1	2 فأكثر	0	0	1 فأكثر	رسم اسطوانة دائرية قائمة على سطح مستو علم طول نصف قطر قاعدتها وارتفاعها	16-1-4
0	1	2 فأكثر	0	0	1 فأكثر	رسم هرم علمت أبعاده	17-1-4
2-0	3	4 فأكثر	2-0	3	4 فأكثر	استخدام تمثيلات ثنائية الأبعاد لتصوير تمثيلات ثلاثية الأبعاد وحل المشكلات المتعلقة بها، مثل تلك التي تتضمن مساحة وجه الجسم وحجمه.	2-4
2-0	3	4 فأكثر	2-0	3	4 فأكثر	استخدام الأدوات المرئية، مثل الشبكات لتمثيل وحل المشكلات.	3-4
1-0	3-2	4 فأكثر	1-0	2	3 فأكثر	استخدام النماذج الهندسية لتمثيل وتفسير العلاقات العددية والجبرية.	4-4
8-0	14-9	15 فكثر	6-0	10-7	11 فكثر	التعرف على الأفكار والعلاقات الهندسية وتطبيقها في مجالات خارج حصة الرياضيات، مثل: الفن والعلوم والحياة اليومية.	5-4

ملحق رقم (5)

قائمة بأسماء السادة المحكمين لأداة الدراسة

الاسم	الدرجة العلمية	العمل
د. فطين مسعد	دكتوراة	مُحاضر في جامعة بيرزيت
د. رفاء الرمحي	دكتوراة	مُحاضرة في جامعة بيرزيت
د. علا الخليلي	دكتوراة	مُحاضرة في جامعة بيرزيت
د. محمد مطر	دكتوراة	مُدير دائرة القياس والتقويم في وزارة التربية والتعليم
د. علي شحادة	دكتوراة	مُدير متقاعد لدائرة العلوم الإنسانية في وزارة التربية والتعليم
أ. غادة عبد الدايم	بكالوريوس	مديرة مدرسة بنات عناتا (29 سنة خبرة)
أ. هيفاء رشيد	بكالوريوس	معلمة في مدرسة بنات عناتا الأساسية (13 سنة خبرة)

ملحق رقم (6)

مجموع تكرارات كل معيار من معايير المحتوى الهندسي ضمن التقديم والتطبيق في كتب الرياضيات

الفلسطينية والإسرائيلية للمرحلة (6-8)

المنهاج الإسرائيلي		المنهاج الفلسطيني		الوصف الدقيق للمعايير	رقم المعيار
تكرار التطبيق	تكرار التقديم/التعريف	تكرار التطبيق	تكرار التقديم/التعريف		
				تحليل صفات وخصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، وتطوير الحجج الرياضية حول العلاقات الهندسية، وتشمل:	1
				وصف وتصنيف وفهم العلاقات بين الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد بدقة، وفقا لخصائصها المميزة.	1-1
				الوصف الدقيق للأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد	1-1-1
1	1	2	2	المضلعات المنتظمة المختلفة (الخماسي، السداسي، ...)	1-1-1-1
4	2	1	1	المثلث (بشكل عام)	2-1-1-1
17	5	10	1	المثلث المتساوي الساقين	3-1-1-1
3	1	5	1	المثلث المتساوي الأضلاع	4-1-1-1
2	1	5	1	المثلث المختلف الأضلاع	5-1-1-1
2	2	0	0	المثلث الحاد الزوايا	6-1-1-1
8	3	0	0	المثلث القائم الزاوية	7-1-1-1
3	2	0	0	المثلث المنفرج الزاوية	8-1-1-1
5	0	0	1	المربع	9-1-1-1
8	4	0	1	المستطيل	10-1-1-1
0	0	0	1	المعين	11-1-1-1
3	1	10	7	متوازي الأضلاع	12-1-1-1
0	0	17	8	شبه المنحرف	13-1-1-1
0	0	0	0	طائرة الأبطال	14-1-1-1
19	5	7	5	الدائرة	15-1-1-1
11	2	0	0	متعدد السطوح	16-1-1-1
3	2	0	0	المكعب	17-1-1-1
3	1	0	0	متوازي المستطيلات	18-1-1-1
17	8	0	0	المنشور (الثلاثي، والرابعي، والخماسي ...)	19-1-1-1
21	11	2	3	الهرم	20-1-1-1
10	7	0	3	المخروط	21-1-1-1
9	4	0	3	الأسطوانة	22-1-1-1
0	3	0	3	الأشكال ثلاثية الأبعاد القائمة (هرم قائم، مخروط قائم، اسطوانة قائمة، منشور قائم)	23-1-1-1

0	0	0	0	الكرة	24-1-1-1
8	7	0	0	المجسم المنتظم	25-1-1-1
0	0	3	0	التبليط	26-1-1-1
				العلاقات بين الأشكال ثنائية الأبعاد	2-1-1
0	1	0	0	علاقة الشكل الرباعي بالمضلع	1-2-1-1
2	1	0	0	علاقة المربع بالمستطيل	2-2-1-1
0	0	0	0	علاقة المربع بالمعين	3-2-1-1
0	0	4	0	علاقة المربع بمتوازي الأضلاع	4-2-1-1
0	0	3	0	علاقة المستطيل بمتوازي الأضلاع	5-2-1-1
0	0	2	0	علاقة المعين بمتوازي الأضلاع	6-2-1-1
0	0	0	0	علاقة شبه المنحرف بمتوازي الأضلاع	7-2-1-1
0	0	0	0	علاقة طائرة الأبطال بالمربع	8-2-1-1
0	0	0	0	علاقة طائرة الأبطال بالمعين	9-2-1-1
4	1	1	0	علاقة المثلث المتساوي الساقين بالمثلث المتساوي الأضلاع	10-2-1-1
5	1	0	0	علاقة المثلث من حيث الأضلاع ومن حيث الزوايا	11-2-1-1
				العلاقات بين الأشكال ثلاثية الأبعاد	3-1-1
2	2	0	0	علاقة المكعب بمتوازي مستطيلات	1-3-1-1
1	2	0	0	علاقة المكعب ومتوازي المستطيلات بالمنشور الرباعي	2-3-1-1
1	0	0	0	علاقة المنشور بالأسطوانة	3-3-1-1
0	0	0	0	علاقة الهرم بالمخروط	4-3-1-1
0	0	0	0	علاقة المنشور بمتعدد الوجوه	5-3-1-1
				تمثيل العلاقات بين الأشكال ثنائية الأبعاد	4-1-1
0	0	0	0	التمثيل بشكل فن علاقة الشكل الرباعي بالمضلع	1-4-1-1
0	0	0	0	التمثيل بشكل فن علاقة المربع بالمستطيل	2-4-1-1
0	0	0	0	التمثيل بشكل فن علاقة المربع بالمعين	3-4-1-1
0	0	0	0	التمثيل بشكل فن علاقة المربع بمتوازي الأضلاع	4-4-1-1
0	0	0	0	التمثيل بشكل فن علاقة المستطيل بمتوازي الأضلاع	5-4-1-1
0	0	0	0	التمثيل بشكل فن علاقة المعين بمتوازي الأضلاع	6-4-1-1
0	0	0	0	التمثيل بشكل فن علاقة شبه المنحرف بمتوازي الأضلاع	7-4-1-1
0	0	1	0	التمثيل بشكل فن أو بمخطط سهمي علاقة المربع والمستطيل والمعين ومتوازي الأضلاع وشبه المنحرف	8-4-1-1
0	0	0	0	التمثيل بشكل فن علاقة المثلث المتساوي الأضلاع بالمثلث المتساوي الساقين	9-4-1-1
				تمثيل العلاقات بين الأشكال ثلاثية الأبعاد	5-1-1
0	0	0	0	التمثيل بشكل فن علاقة المكعب بمتوازي المستطيلات	1-5-1-1

0	0	0	0	التمثيل بشكل فن علاقة المنشور الثلاثي بالمنشور	2-5-1-1
0	0	0	0	التمثيل بشكل فن علاقة المنشور الرباعي بالمنشور	3-5-1-1
0	0	0	0	التمثيل بشكل فن علاقة المكعب بالمنشور الرباعي	4-5-1-1
0	0	0	0	التمثيل بشكل فن علاقة متوازي المستطيلات بالمنشور	5-5-1-1
0	0	0	0	التمثيل بشكل فن علاقة المنشور بالأسطوانة	6-5-1-1
0	0	0	0	التمثيل بشكل فن علاقة الهرم بالمخروط	7-5-1-1
				فهم العلاقات بين الزوايا وأطوال الأضلاع ومحيطات ومساحات وحجوم الأشكال والأجسام المتشابهة	2-1
22	3	8	3	أطوال الأضلاع المتناظرة في الأشكال المتشابهة تكون متناسبة بنفس نسبة التشابه	1-2-1
13	4	2	2	الزوايا المتناظرة في الأشكال المتشابهة متساوية في القياس	2-2-1
5	2	0	0	محيطات الأشكال المتشابهة تكون متناسبة بنفس نسبة التشابه	3-2-1
7	3	0	0	النسبة بين مساحات الأشكال المتشابهة تساوي تربيع نسبة التشابه	4-2-1
0	0	0	0	النسبة بين حجوم الأشكال المتشابهة تساوي مكعب نسبة التشابه	5-2-1
				بناء ونقد حجج استقرائية واستنتاجية مرتبطة بالأفكار والعلاقات الهندسية، مثل: التطابق والتشابه والعلاقة الفيثاغورية	3-1
				بناء حجج استقرائية واستنتاجية مرتبطة بالأفكار والعلاقات الهندسية، مثل: التطابق والتشابه والعلاقة الفيثاغورية	1-3-1
3	1	0	0	البعد الأقصر بين نقطة وقطعة مستقيمة هو طول القطعة العمودية الواصلة بينهما	1-1-3-1
7	4	0	0	لمعرفة إذا كان المستقيمان متوازيين، نجد مستقيم معامد لكل منهما/ المستقيم المتعامد على أحد مستقيمين متوازيين يقطع المستقيم الثاني ويتعامد عليه	2-1-3-1
0	0	0	0	معرفة الحالات التي يكون فيها الشكل الرباعي متوازي أضلاع (5 حالات)	3-1-3-1
0	0	0	0	معرفة الحالات التي يكون فيها الشكل الرباعي مربع (7 حالات)	4-1-3-1
0	0	0	0	معرفة الحالات التي يكون فيها الشكل الرباعي معين (5 حالات)	5-1-3-1
0	0	0	0	معرفة متى يكون الشكل الرباعي مستطيل (4 حالات)	6-1-3-1
0	0	0	0	إثبات أن كل ضلعين متقابلين متساويان في متوازي الأضلاع	7-1-3-1
0	0	0	0	إثبات أن قطري متوازي الأضلاع ينصف كل	8-1-3-1

				منهما الآخر	
0	0	0	0	إثبات أن كل زاويتين متقابلتين متساويتان في متوازي الأضلاع	9-1-3-1
0	0	0	0	إثبات أنه إذا تساوى طول كل ضلعين متقابلين في شكل رباعي فإن الشكل متوازي أضلاع	10-1-3-1
0	0	0	0	إثبات أنه إذا تساوى قياس كل زاويتين متقابلين في شكل رباعي فإن الشكل متوازي أضلاع	11-1-3-1
0	0	0	0	إثبات أن قطري المعين متعامدان وينصف كل منهما الآخر	12-1-3-1
0	0	0	0	إثبات أن قطري المستطيل متساويان في الطول وينصف كل منهما الآخر	13-1-3-1
6	1	0	0	معرفة مفهوم التطابق	14-1-3-1
13	4	1	2	تطابق المثلثات (كمفهوم)	15-1-3-1
42	9	14	12	نظريات حالات تطابق المثلثات وتطبيقات عليها	16-1-3-1
3	1	0	1	معرفة مفهوم التشابه	17-1-3-1
20	4	8	4	نظريات حالات تشابه المثلثات (متى يكون الشكلان متشابهان؟)	18-1-3-1
11	2	0	0	نظريات حالات تشابه المضلعات	19-1-3-1
6	1	6	2	مجموع طولي أي ضلعين في المثلث أكبر من طول الضلع الثالث (متباينة المثلث)	20-1-3-1
19	6	11	5	مجموع مربعي طولي ضلعي القائمة يساوي مربع الوتر (وإثبات النظرية)	21-1-3-1
2	2	6	4	إذا كانت مساحة المربع المنشأ على أحد أضلاع مثلث تساوي مجموع مساحتي المربعين المنشأين على الضلعين الآخرين فإن الزاوية التي تقابل هذا الضلع قائمة (عكس نظرية فيثاغورس) (بالإضافة إلى التطرق للأرقام الفيثاغورية)	22-1-3-1
0	0	0	0	طول الضلع المقابل للزاوية 30 درجة في المثلث القائم الزاوية يساوي نصف طول الوتر	23-1-3-1
0	0	0	0	إذا اختلف طولاً ضلعين في مثلث فإن الضلع الأكبر يقابل زاوية أكبر من الزاوية التي يقابلها الضلع الآخر	24-1-3-1
0	0	0	0	إذا اختلف قياسا زاويتين في مثلث فإن الزاوية الأكبر تقابل ضلعاً أكبر من الضلع الذي يقابل الزاوية الأصغر	25-1-3-1
0	1	0	0	إثبات في المثلث المتساوي الساقين زوايا القاعدة متساويتان	26-1-3-1
0	0	0	0	إذا تساوت قياس زاويتين في المثلث كان المثلث متساوي الساقين (بالإضافة إلى إثباتها)	27-1-3-1
2	2	0	0	العمود النازل من رأس المثلث المتساوي الساقين على قاعدته ينصف هذه القاعدة	28-1-3-1
1	1	1	2	العمود النازل من رأس المثلث المتساوي الساقين على قاعدته ينصف زاوية الرأس	29-1-3-1
2	1	5	2	منصف زاوية الرأس في المثلث المتساوي الساقين يكون عمودياً على القاعدة وينصفها	30-1-3-1

2	0	0	0	منصّف القاعدة المار برأس المثلث المتساوي الساقين يكون عمودياً عليها وينصف زاوية الرأس	31-1-3-1
1	0	0	0	إذا كان العمود النازل من رأس مثلث إلى القاعدة المقابلة ينصف هذه القاعدة فإنّ المثلث متساوي الساقين	32-1-3-1
0	0	0	0	إذا كان منصّف زاوية الرأس في مثلث عمودياً على القاعدة فإنّ المثلث متساوي الساقين	33-1-3-1
12	4	0	0	القطعة المتوسطة تصل أحد رؤوس المثلث مع وسط الضلع الذي يقابل ذلك الرأس	34-1-3-1
0	1	0	0	القطع المتوسط في المثلث تلتقي في نقطة واحدة	35-1-3-1
0	1	0	0	نقطة التقاء القطع المتوسطة تقسم كل قطعة منها بنسبة $3/2$ من جهة الرأس، و $3/1$ من جهة القاعدة	36-1-3-1
10	0	0	0	القطعة المستقيمة المتوسطة تقسم المثلث إلى مثلثين متكافئين، وإثباتها	37-1-3-1
0	0	0	0	القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعين في مثلث توازي الضلع الثالث وتساوي نصف طوله	38-1-3-1
0	0	0	0	إذا رُسم من منتصف أحد أضلاع مثلث قطعة مستقيمة توازي ضلعا آخر، فإنّ هذا الموازي ينصف الضلع الثالث. وطول هذه القطعة يساوي نصف طول الضلع الذي توازيه	39-1-3-1
0	0	0	0	القطعة الواصلة بين منتصفي الضلعين غير المتوازيين في شبه المنحرف توازي القاعدتين وطولها يساوي نصف مجموع طولي القاعدتين	40-1-3-1
0	0	0	0	طول القطعة الواصلة من رأس القائمة إلى منتصف الوتر تساوي طول نصف الوتر	41-1-3-1
17	3	6	4	مفهوم الزاويتين المتكاملتان ومجموع قياسهما = 180	42-1-3-1
12	5	5	4	مفهوم الزاويتين المتقابلتان بالرأس، ومتساويتان في القياس	43-1-3-1
0	0	5	2	مفهوم الزاويتين المتتامتان، ومجموع قياسهما = 90	44-1-3-1
15	5	4	4	مفهوم الزاويتين المتبادلتان (النتيجة من مستقيمين متوازيين أو غير متوازيين ويقطعهما قاطع)	45-1-3-1
17	6	1	5	مفهوم الزاويتين المتناظرتان (النتيجة من مستقيمين متوازيين أو غير متوازيين ويقطعهما قاطع)	46-1-3-1
0	0	2	5	مفهوم الزاويتين المتحالفتان (النتيجة من مستقيمين متوازيين أو غير متوازيين ويقطعهما قاطع)	47-1-3-1
0	0	3	3	إذا كانت الزوايا المتبادلة أو المتناظرة متساوية، أو مجموع الزوايا المتحلفة = 180 فإنّ	48-1-3-1

				المستقيمين متوازيان	
0	1	3	3	مجموع قياسات زوايا الشكل الرباعي = 360	49-1-3-1
16	5	6	2	مجموع قياسات زوايا المثلث = 180	50-1-3-1
8	2	0	0	مفهوم الزاوية الخارجية للمثلث، وقياسها = مجموع قياسي الزاويتين الداخليتين غير المجاورتين لها في المثلث	51-1-3-1
4	2	2	2	مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع = عدد المثلثات داخله * 180	52-1-3-1
1	0	5	2	قياس الزاوية الداخلية للمضلع المنتظم = مجموع زوايا المضلع / عدد أضلاعه	53-1-3-1
0	0	1	1	عدد المثلثات الناتجة من رسم الأقطار من أحد رؤوس المضلع = عدد الأضلاع مطروحا منه 2	54-1-3-1
0	0	2	1	الزاوية الخارجية للمضلع تكون مكتملة لإحدى زواياه	55-1-3-1
0	0	4	3	مجموع قياسات الزوايا الخارجية لمضلع منتظم مأخوذة بالاتجاه نفسه = 360، قياس الزاوية الخارجية لمضلع منتظم عدد أضلاعه ن = 360/ن	56-1-3-1
8	2	0	0	إيجاد طول قطر متوازي المستطيلات (بالإضافة إلى مفهوم قطر متوازي المستطيلات)	57-1-3-1
4		0	0	طول قطر متوازي المستطيلات أكبر من طول قطر قاعدته وأكبر من طول كل واحد من أقطار أوجهه.	58-1-3-1
0	0	0	0	مفهوم الأشكال المتكافئة	59-1-3-1
0	0	0	0	متوازي الأضلاع المشتركان في القاعدة والمحصوران بين متوازيين يكونان متكافئين	60-1-3-1
0	0	1	0	متوازي الأضلاع يكافئ المستطيل المشترك معه في القاعدة والمحصور معه بين مستقيمين متوازيين	61-1-3-1
4	0	8	6	مساحة المثلث = 2/1 مساحة المستطيل (أو متوازي الأضلاع) المشترك معه في القاعدة والارتفاع (الذي ينحصر معه بين متوازيين)	62-1-3-1
2	0	0	0	المثلثان المشتركان في القاعدة والمحصوران بين متوازيين يكونان متكافئين	63-1-3-1
0	0	0	0	مساحة المعين المرسوم داخل المستطيل = 1/2 مساحة المستطيل	64-1-3-1
6	0	1	0	عند مضاعفة طول كل ضلع من أضلاع الشكل الهندسي ثنائي الأبعاد فإن المحيط يصبح ضعفي المحيط الأصلي	65-1-3-1
5	0	0	0	عند مضاعفة طول كل ضلع من أضلاع الشكل الهندسي ثنائي الأبعاد فإن المساحة تصبح 4 أضعاف المساحة الأصلية	66-1-3-1
1	0	1	0	عند مضاعفة طول كل ضلع من أضلاع الشكل الهندسي ثلاثي الأبعاد فإن الحجم يصبح 8 أضعاف الحجم الأصلي	67-1-3-1

68	0	1	0	نقد حجج استقرائية واستنتاجية مرتبطة بالأفكار والعلاقات الهندسية، مثل: التطابق والتشابه والعلاقة الفيثاغورية.	2-3-1
				تحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام الهندسة الإحداثية وأنظمة التمثيل الأخرى، وتشمل:	2
5	0	1	0	استخدام هندسة الإحداثيات لتمثيل وفحص خصائص الأشكال الهندسية.	1-2
0	0	0	0	استخدام هندسة الإحداثيات لتمثيل الأشكال الهندسية	1-1-2
0	0	0	0	استخدام هندسة الإحداثيات لفحص خصائص الأشكال الهندسية	2-1-2
0	0	0	0	2- استخدام الهندسة الإحداثية لفحص أشكال هندسية خاصة، مثل: المضلعات المنتظمة، أو تلك التي لها أزواج من الأضلاع المتوازية أو المتعامدة	2-2
				تطبيق التحويلات الهندسية واستخدام التماثل لتحليل المواقف الرياضية، وتشمل:	3
				وصف الحجم، المواقع، واتجاهات الأشكال تحت تأثير التحويلات الهندسية غير الرسمية، مثل: الانعكاس والإدارة والانسحاب، والتكبير والتصغير.	1-3
0	0	0	0	رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير الدوران	1-1-3
0	0	0	0	رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير الانسحاب	2-1-3
0	0	0	0	رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير الانعكاس	3-1-3
0	0	0	0	رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير التصغير	4-1-3
0	0	0	0	رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير التكبير	5-1-3
0	0	0	0	رسم شكل هندسي (ثنائي أو ثلاثي الأبعاد) تحت تأثير اثنين أو أكثر من التحويلات الهندسية	6-1-3
				فحص التشابه والتطابق، والتماثل حول محور، والدوران حول نقطة لأجسام باستخدام التحويلات.	2-3
0	0	0	0	رسم نظير شكل بالنسبة إلى محور / مستقيم (التناظر المحوري)	1-2-3
0	0	0	0	رسم نظير شكل بالنسبة إلى نقطة (التناظر المركزي)	2-2-3
				استخدام التصور الذهني والاستدلال المكاني والنمذجة الهندسية لحل المشكلات، وتشمل:	4
				رسم الأشكال الهندسية بخصائص محددة، مثل: أطوال الأضلاع أو قياس الزوايا.	1-4
1	1	1	0	رسم مثلث أطوال أضلاعه الثلاثة معلومة	1-1-4
0	0	0	0	رسم مثلث علم فيه طول ضلعين وقياس زاوية محصورة	2-1-4

0	0	0	0	رسم مثلث علم فيه طول ضلع وقياس الزاويتين المجاورتين له	3-1-4
2	0	0	0	رسم مثلث فيه 3 زوايا معلومة	4-1-4
2	0	0	0	رسم مربع طول ضلعه معلوم	5-1-4
4	0	0	0	رسم مستطيل علم فيه طولاً ضلعين	6-1-4
2	2	2	1	رسم دائرة علم نصف قطرها أو قطرها	7-1-4
1	0	0	0	رسم متوازي أضلاع إذا علم طولاً ضلعين فيه وقياس الزاوية المحصورة بينهما	8-1-4
0	0	0	0	رسم متوازي أضلاع إذا علم منه طولاً ضلعين متجاورين وطول احد قطريه	9-1-4
0	0	0	0	رسم متوازي أضلاع علم طولاً قطريه والزاوية بينهما	10-1-4
0	0	0	0	رسم معين علم طول ضلعه	11-1-4
0	0	0	0	رسم معين علم طولاً قطريه	12-1-4
0	0	0	0	رسم مكعب طول حرفه معلوم	13-1-4
0	0	0	0	رسم متوازي مستطيلات علم طولها وعرضها وارتفاعها	14-1-4
0	0	0	0	رسم منشور ثلاثي قائم على سطح مستو	15-1-4
0	0	0	0	رسم اسطوانة دائرية قائمة على سطح مستو علم طول نصف قطر قاعدتها وارتفاعها	16-1-4
0	0	3	1	رسم هرم علمت أبعاده	17-1-4
2	0	0	0	استخدام تمثيلات ثنائية الأبعاد لتصوير تمثيلات ثلاثية الأبعاد وحل المشكلات المتعلقة بها، مثل تلك التي تتضمن مساحة وجه المجسم وحجمه.	2-4
8	20	4	14	استخدام الأدوات المرئية، مثل الشبكات لتمثيل وحل المشكلات.	3-4
2	1	0	0	استخدام النماذج الهندسية لتمثيل وتفسير العلاقات العددية والجبرية.	4-4
13	0	16	2	التعرف على الأفكار والعلاقات الهندسية وتطبيقها في مجالات خارج حصة الرياضيات، مثل: الفن والعلوم والحياة اليومية.	5-4