154278

جامعة بيرزيت
BIRZEIT UNIVERSITY
Birzeit, Palestine

بيرزيت — فلسطين

كلية الدراسات العليا

مقارنة الاستدلال الرياضي في المناهج الفلسطينية بمعايير المجلس الوطني لتعليم الرياضيات (NCTM) لسنة 2000

Thesis
QA
14
.P3
R48
2005

رسالة ماجستير مقدمة من

فكرية "محمد يحيى" الرويدي

اللجنة المشرفة

د. فطين مسعد (رئيساً)

د. أجنس حنانيا (عضواً)

د. خولة شخشير صبري (عضواً)

مكتبة جامعة بيرزيت
44246
BIRZEIT UNIVERSITY LIBRARY
Barcode=10895

قدّمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في التربية

من كلية الدراسات العليا في جامعة

بيرزيت — فلسطين

شباط 2005

مقارنة الاستدلال الرياضي في المناهج الفلسطينية بمعايير المجلس الوطني لتعليم الرياضيات (NCTM) لسنة 2000

رسالة ماجستير مقدمة من

فكرية "محمد يحيى" الرويدي

بإشراف الدكتور

فطين مسعد

تاريخ المناقشة

2005/2/8م

تواقيع أعضاء اللجنة

د. فطين مسعد _____

د. أجنس حنانيا _____

د. خولة شخشير صبري _____

قدّمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في التربية من

كلية الدراسات العليا في جامعة

بيرزيت – فلسطين

الإهداء

إلى من بثّا في نفسي روح المثابرة والطموح... وباركا لي
عملي بدعائهما المستجاب إن شاء الله
روح والدتي الحبيبة رحمها الله...
والدي العزيز حفظه الله...
أخواتي... إخوتي... إلى كل فرد في أسرتي الحبيبة

الشكر والتقدير

وسط هذه التحديات وبعد الجهد الجهيد الذي بذلته بإتمام هذه الرسالة بعون الله وعظيم شكره أود أن أعبّر عن عظيم امتناني وعرفاني بالجميل لكل من ساهم في تصحيح مساري في هذا البحث.

وأخص بالذّكر أستاذي ومعلمي الدّكتور فطين مسعد الذي ساندني خلال مسيرتي في هذه الرّسالة والذي كان لفضله عليّ وتشجيعه لي الفضل الأكبر في أن أمضي قدماً ولولا حكمته وإرشاده الحكيم لما رأت هذه الرسالة النور.

كما أتقدّم بالشكر الجزيل لأعضاء اللجنة المشرفة على النقاش الدكتورة أجنس حنانيا والدكتورة خولة شخشير صبري اللتين تقدمتا بآرائهما النيّرة وإرشاداتهما الحكيمة.

كما أتقدّم بالشكر والتقدير إلى زميلي جهاد شويخ على الجهد الدؤوب الذي بذله معي لإتمام هذه الرّسالة ولا يفوتني أن أتقدّم بشكري إلى أستاذي ومربي الأجيال السيّد جميل أبو طعمة الذي كان له دور فعّال في مساعدتي.

وأشكر طاقم العاملين في مركز القطّان للبحث والتطوير وأخصّ بالذّكر عزمي وسالي.

كما أشكر الدكتور عثمان أبو لبدة والسيّد وائل كشك لما كان لهما أثر باتخاذ آرائهما في بعض الثّغرات التي واجهتني.

وأتقدم بالشكر للآنسة رحاب في دائرة التربية على المساعدة والتنسيق في الدائرة.

ولا يفوتني شكر الأستاذ كامل هاشم والسيّد عمّار الأيوبي على مساعدتهما التي لا تقدّر بثمن من حيث توفير المصادر والمراجع.

وأخيراً.... أشكر الأخت وفاء هلسه التي وضعت على رسالتي لمساتها السحرية بطباعة وتنسيق الرّسالة.

ملخص الدراسة:

تمر مناهج الرياضيات بتطورات شاملة وعميقة لتحقيق الأهداف المتجددة لتحديات القرن الحادي والعشرين، وعلى المهتمين بتعليم الرياضيات رصد هذه التطورات للعمل على رفع مستوى الطلبة من خلال تطوير مناهج الرياضيات الفلسطينية، ومن هنا جاء الاهتمام بهذه الدراسة.

وهدفت هذه الدراسة إلى تقييم التفكير الاستدلالي الرياضي في المناهج الفلسطينية من خلال مقارنة أهداف هذه المناهج وأنشطتها مع الأهداف والأنشطة المقابلة في معايير الرياضيات المدرسية التي أوصى بها المجلس الوطني لتعليم الرياضيات في الولايات المتحدة NCTM لسنة 2000. وطرحت هذه الدراسة الأسئلة التالية:

1. ما مدى اتفاق أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في الخطوط العريضة للمناهج الفلسطينية مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000 والتي وضعتها NCTM؟
2. ما مدى اتفاق أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المقترحة في الخطوط العريضة للمناهج الفلسطينية مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000 والتي وضعتها NCTM؟
3. ما مدى اتفاق أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في الكتب المدرسية الفلسطينية مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000 والتي وضعتها NCTM؟

وتمت الإجابة على هذه الأسئلة من خلال رصد أهداف وأنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي لكل من معايير NCTM والمناهج الفلسطينية، ورتّبت في جداول لأربعة مراحل

صفية هي: (1-2)، (3-5)، (6-8)، (9-12) وتمت المقارنة حسب أربعة مقاييس للاستدلال والبرهان هي: (1) إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات؛ (2) صنع تخمينات رياضية وتقصيها؛ (3) تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين؛ (4) انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.

وتمّ إصدار حكم على مدى اتفاق المنهاج الفلسطيني مع معايير NCTM بتطبيق مقياس حكم رباعي من أربع درجات تتراوح بين عدم تحقيق المقياس إلى التحقيق التام لهذا المقياس.

وبيّنت نتائج المقارنة أن هنالك توافقاً بدرجة محدودة بين المنهاج الفلسطيني ومعايير NCTM، وأن هناك اختلافاً بينهما، إذ تختلف معايير NCTM من حيث شموليتها وطريقة عرضها واتساعها وعمقها وتغطيتها لمواضيع أكثر من تلك التي يغطيها المنهاج الفلسطيني. وفي مجال إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات، أظهرت النتائج أن الطلبة في المنهاج الفلسطيني يستخدمون الاستدلال الاستقرائي والاستدلال الاستنتاجي، لكن المنهاج لا يتطلب، بشكل منتظم، من الدارسين أن يشرحوا (يفسروا) استدلالهم في المسائل أو في التقييمات التي يجرونها. أما في مجال صنع تخمينات رياضية وتقصيها، فقد أظهرت النتائج أن المنهاج الفلسطيني لم يقدم ما يكفي من أهداف وأنشطة لتعميق التوقع لدى الطالب. ولتطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين، أظهرت النتائج أن الطلاب في المنهاج الفلسطيني يقدمون حججاً رياضية ولكنهم لا يقيّمون حججاً طرحها غيرهم. ولانتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان، أظهرت النتائج أن المنهاج لا يترك مجالاً للطالب لتطوير حجج تدعم استنتاجاته في مواضيع متنوعة كنظرية الأعداد والاحتمال والإحصاء وغيرها. وهذه النتائج مشابهة لنتائج دراسات مقارنة أخرى مع معايير NCTM كالدراسات التي تمت في سنغافورة.

وبناءً على هذه النتائج أوصت الباحثة بمراجعة الأهداف والأنشطة في المنهاج الفلسطيني، ووضع أنشطة تساعد الطالب على تفسير وتبرير استدلاله بصورة منتظمة، والاهتمام بالتعلم بالاكتشاف وتعميق التوقع لدى الطالب، وتقديم الحجج الرياضية في مراحل مبكرة، وتقييم حجج الآخرين الرياضية في جميع المراحل، والتنويع في أساليب الاستدلال والبرهان في مختلف المواضيع وليس فقط في الهندسة، كما أوصت بإجراء دراسات مقارنة أخرى في مجالات الرياضيات المختلفة والاستفادة من نتائجها في عملية تطوير المناهج الفلسطينية الحالية.

ABSTRACT

A Comparison of Mathematical Reasoning in the Palestinian Curricula with the National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) Standards, 2000.

By: Fikrieh Rewaydi **Advisor: Dr. Fateen Masad**

Dr. Khawla Shakshir Sabri & Dr. Agnes Hanania

This study aims at assessing mathematical reasoning in the Palestinian curricula through comparing the goals and activities of these curricula with their counterparts recommended by NCTM in the US in 2000. This study raised the following questions:

1- To what extent do the aims of developing mathematical reasoning skills in the guidelines of the Palestinian curricula, conform with their counterparts in the NCTM standards for school mathematic, 2000?

2- To what extent do the activities suggested by the guidelines of the Palestinian mathematics curricula, conform with their counterparts in the NCTM standards for school mathematic, 2000?

3- To what extent do the activities suggested by the Palestinian textbooks; conform with their counterparts in the NCTM standards for school mathematic, 2000?

The answers to these questions were obtained through detailed listing in tables of the activities on mathematical reasoning skills in

both the NCTM standards, and in the Palestinian curricula. The tables included four grade stages: (1-2), (3-5) (6-8) and (9-12). Then a comparison based on the level of achieving each of the following four reasoning standards was made:

1- recognize reasoning and proof as fundamental aspects of mathematics. 2- make and investigate mathematical conjectures.

3- develop and evaluate mathematical arguments and proof.

4- select and use various types of reasoning and methods of proof.

The conformity of the Palestinian curricula with the NCTM standards was then judged by applying a four point scale ranging from non-achievement to full achievement of this standard.

The findings showed a limited conformity between the Palestinian curricula and NCTM standards. The difference was mainly apparent in terms of the NCTM comprehensiveness and the way of presenting its broad and deep standards together with its covering of all topics by contrasting them with those of the Palestinian curricula. The findings showed also that Palestinian students use inductive and deductive reasoning to comprehend fundamental concepts of mathematics. The Palestinian curriculum does not always require students to explain or interpret their reasoning when they solve problems. As for math conjectures and their study, the findings showed that the Palestinian curriculum does not offer enough goals and activities which aim at deepening students expectations. For the development and evaluation of mathematical arguments and proofs, the findings indicated that Palestinian students could put forth some arguments, but they could not assess those put forward by others. As for the selection and use of

various reasoning methods and proofs, the findings showed that the Palestinian students do not have a wide range of opportunities to develop arguments that augment their conclusions on various mathematical topics such as number theory, probability and statistics.

These findings are similar to other studies which aimed at comparing mathematical programs with NCTM standards such as the comparative studies conducted in Singapore.

Consequently, the researcher recommends that the goals and activities of the Palestinian curriculum be reconsidered. New activities that can help students to interpret their reasoning in a regular manner should be introduced.

More attention should also be paid to teaching through discovery and deepening the student's expectations and his ability to present arguments at an early stage in his life. He should also be taught how to evaluate the arguments of others in all stages. Diversity in reasoning methods and proofs is also recommended for all topics and not only in geometry. More comparisons in the field of mathematics are also recommended so as to benefit from other curricula in order to develop the Palestinian curriculum.

قائمة المحتويات

المحتويات	الصفحة
لجنة الإشراف	ب
الإهداء	ج
الشكر والتقدير	د
ملخص الدراسة باللغة العربية	هـ
ملخص الدراسة باللغة الإنجليزية Abstract	ح
قائمة المحتويات	ك
قائمة الجداول	م
قائمة الملاحق	س
الفصل الأول:	**1**
المقدمة	1
مشكلة الدراسة	4
أهداف الدراسة وأسئلتها	6
أهمية الدراسة	7
مبررات الدراسة	9
محددات الدراسة	11
مصطلحات الدراسة	11
الفصل الثاني: أدبيات الدراسة	**14**
الدراسات التي تناولت أهمية الاستدلال وتطور الاهتمام به	14
تطور الاهتمام بالاستدلال	20
الدراسات التي تناولت تعليم الاستدلال في الرياضيات المدرسية	22
تطوير قدرات الطلبة على الاستدلال الرياضي	22
دراسات مقارنة في مجال تعليم الاستدلال	24
الدراسات التي تناولت تعليم الاستقراء	30
الدراسات التي تناولت تعليم الاستنتاج	37
ملخص الدراسات السابقة	45

الفصل الثالث: إجراءات الدراسة **48**

مجتمع الدراسة 49

عينة الدراسة 49

أداة البحث 49

جدولة أهداف وأنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي ضمن معايير NCTM . 51

جدولة أهداف وأنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي ضمن الخطوط العريضة للمناهج الفلسطينية. 52

المقارنة بين أهداف المنهاج الفلسطيني مع أهداف المنهاج المشتق من معايير NCTM. 53

المقارنة بين أنشطة المنهاج الفلسطيني مع أنشطة المنهاج المشتق من معايير NCTM. 55

جدولة أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للكتب المدرسية الفلسطينية. 55

الفصل الرابع: النتائج وتحليلها 57

نتائج الإجابة على السؤال الأول 58

نتائج الإجابة على السؤال الثاني 75

نتائج الإجابة على السؤال الثالث 97

الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات **118**

مناقشة النتائج 118

مناقشة السؤال الأول 119

مناقشة السؤال الثاني 124

مناقشة السؤال الثالث 126

التوصيات 136

المراجع العربية 138

المراجع الأجنبية 142

الملاحق 148

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
(4 – 1)	أهداف الاستدلال الرياضي لمعايير NCTM والمنهاج الفلسطيني لمرحلة الصفوف من (1–2).	60
(4 – 2)	ملخص لنتائج مقارنة أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي لمرحلة الصفوف من (1–2)	62
(4 – 3)	أهداف الاستدلال الرياضي لمعايير NCTM والمنهاج الفلسطيني لمرحلة الصفوف من (3–5).	63
(4 – 4)	ملخص لنتائج مقارنة أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي لمرحلة الصفوف من (3–5).	66
(4 – 5)	أهداف الاستدلال الرياضي لمعايير NCTM والمنهاج الفلسطيني لمرحلة الصفوف من (6–8).	67
(4 – 6)	ملخص لنتائج مقارنة أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للصفوف من (6–8).	69
(4 – 7)	أهداف الاستدلال الرياضي لمعايير NCTM والمنهاج الفلسطيني لمرحلة الصفوف من (9–12).	70
(4 – 8)	ملخص لنتائج مقارنة أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للصفوف من (9–12).	73
(4 – 9)	ملخص لمدى اتفاق أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للمنهاج الفلسطيني مع نظائرها في معايير NCTM لجميع المراحل.	75
(4 – 10)	أنشطة الاستدلال الرياضي لمعايير NCTM والمنهاج الفلسطيني لمرحلة الصفوف من (1–2).	78
(4 – 11)	ملخص لنتائج مقارنة أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي لمرحلة الصفوف من (1–2).	81
(4 – 12)	أنشطة الاستدلال الرياضي لمعايير NCTM والمنهاج الفلسطيني لمرحلة الصفوف من (3–5).	82
(4 – 13)	ملخص لنتائج مقارنة أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي لمرحلة الصفوف من (3–5).	85

(4 – 14)	أنشطة الاستدلال الرياضي لمعايير NCTM والمنهاج الفلسطيني لمرحلة الصفوف من (6-8).	86
(4 – 15)	ملخص لنتائج مقارنة أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي لمرحلة الصفوف من (6-8).	89
(4 – 16)	أنشطة الاستدلال الرياضي لمعايير NCTM والمنهاج الفلسطيني لمرحلة الصفوف من (9-12).	90
(4 – 17)	ملخص لنتائج مقارنة أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي لمرحلة الصفوف من (9-12).	95
(4 – 18)	ملخص لمدى اتفاق أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للمنهاج الفلسطيني مع نظائرها في معايير NCTM لجميع المراحل.	97
(4 – 19)	ملخص نتائج مقارنة الكتاب المدرسي للصف الثاني (الجزء الأول).	101
(4 – 20)	ملخص نتائج مقارنة الكتاب المدرسي للصف الثاني (الجزء الثاني).	102
(4 – 21)	ملخص نتائج مقارنة الكتاب المدرسي للصف الرابع (الجزء الأول).	106
(4 – 22)	ملخص نتائج مقارنة الكتاب المدرسي للصف الرابع (الجزء الثاني).	107
(4 – 23)	ملخص نتائج مقارنة الكتاب المدرسي للصف السادس (الجزء الأول).	110
(4 – 24)	ملخص نتائج مقارنة الكتاب المدرسي للصف السادس (الجزء الثاني).	111
(4 – 25)	ملخص نتائج مقارنة الكتاب المدرسي للصف الثامن (الجزء الأول).	114
(4 – 26)	ملخص نتائج مقارنة الكتاب المدرسي للصف العاشر (الجزء الأول).	117
(4 – 27)	ملخص نتائج مدى اتفاق الكتب المدرسية مع نظائرها في معايير NCTM.	117

قائمة الملاحق

رقم الملحق	عنوان الملحق	الصفحة
(1)	مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن أهداف المنهاج الفلسطيني لجميع الصفوف	148
(2)	مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن أنشطة المنهاج الفلسطيني لجميع الصفوف.	180
(3)	مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن الكتب المدرسية الفلسطينية للصفوف الثاني والرابع والسادس والثامن والعاشر.	215

الفصل الأول

المقدمة:

كانت المجتمعات البشرية مستقرة، وكان حل المشكلات واتخاذ القرارات يعتمد على ما تمليه عليهم عاداتهم وتقاليدهم، ولكن المجتمعات الحالية تفتقر إلى الاستقرار ويعتريها ارتباكٌ ناجمٌ عن انفجار فيض عارمٍ من المعلومات التي أربكت العقول، حيث لم يستطع ذهن الفرد أن يستوعب دقائق ما يدور حوله، فمن هنا يجدر توجيه الأفراد إلى أنماط التفكير السليم وتنميته حيث لم يعد هدف العملية التعليمية حشو أذهان الطلبة بالمعلومات، بل تعداها إلى تغيير وتطوير أنماط التفكير لديهم (حسين وفخرو، 2002).

وتلعب الرياضيات دوراً هاماً في تنمية التفكير الإنساني فهي ما تزال مناط الثقة واليقين عند معظم المفكرين بما تمتاز به من دقة وصرامة لا نجد لها مثيلاً في أي فرع من فروع المعرفة الإنسانية وأصبحت الرياضيات بمنهجها الاستنباطي مثلاً يحتذى به لكل تفكير ضروري يقيني ولكل مفكر يبغي الدقة والثقة في تفكيره (إبراهيم، 2002).

ويعدّ الاستدلال Reasoning من ركائز التفكير الناجح، وهو يقوم على الاستقراء Induction والاستنتاج Deduction اللّذين استخدما منذ العصر الذهبي للإغريق. فالمتتبع لتاريخ الفكر البشري يرى أن الجذور الأولى للرياضيات نمت لتقابل الحاجات البيئية مثل البناء ومسح الأراضي، وعليه كانت الصورة الأولية للرياضيات تقوم على أساس مبني على الملاحظة. ثم قام المصريون القدماء والكلدانيون والبابليون بتجميع وتنظيم تركة الرياضيات المبعثرة وكان هناك تركيز على الجانب العملي النفعي من الرياضيات، ونتيجة لذلك اكتشفت بعض قواعد القياس التي استخدمت في البناء ومسح الأراضي والفيضان السنوي لنهر النيل.

وكانت المحاولة الأولى لوضع أسس منطقية للرياضيات كما ذكر شـابمان Chapman ترجع إلى جهود الإغريق الذين وضعوا الخطوط الأولى لما يعرف بالمنهج الاستدلالي. وكـان طاليس (640 - 550) قبل الميلاد وأرسطو (384 - 332) هما الطلائع في هذا الصـدد. أمـا إقليدس (365– 275) قبل الميلاد مؤلف الأصول، فقد أسهم في هذا المجال حيث استخدم المنهج الاستدلالي في استنتاج (465) نظرية من عدد قليل من المسلمات والبديهيات الهندسية. وانتقلت تركة المعارف التي كانت في عهد الإغريق إلى العرب والأوروبيين فقاموا بـدورٍ هـام فـي الإضافة لها وتطوير هذه المعرفة الهندسية ومهدّوا لظهور بعض فروع الرياضـيات الأخـرى كالحساب والجبر.

وقد بدت الرياضيات في هذه المرحلة كفروع منفصلة كل له مسلماته ونظرياته الخاصة به، وفي بداية القرن التاسع عشر حدث تطور جذري في الرياضيات، حيـث أدت الاكتشـافات الرياضية إلى التغير في بنيتها، وقد أدى هذا بدوره إلى تغير واضح فـي طبيعـة الرياضـيات لتصبح أكثر تجريـداً فـي معالجتهـا وأكثـر منطقيـة فـي تسلسـلها واشـتقاقاتها، ففـي هذه الفترة ظهرت الحاجة إلى منطقية الرياضيات التي نشأت في الفترة السابقة ووضع أسـاس منطقي سليم، وبناء على ذلك انصب الاهتمام على دراسة الأسس التي تُبنى عليها الرياضـيات. وقد كان للتطـورات السـابقة أثـر فـي تغييـر طبيعـة الرياضـيات فقـد كـان المـنهج الاستدلالي يستخدم في الهندسة فقط، ثم أصبح استخدامه الآن شاملاً باتباع أسـلوب المسـلمات (المفتي، 1995، إبراهيم، 2002، عبيد والمفتي، 2000).

وفي بداية القرن العشرين ظهرت حركة الوصل بين الرياضيات والمنطق، وازداد الاهتمام بالاستدلال لدى العديد من الرياضيين والعلماء ونتج عن ذلك اهتمام تربوي بالاستدلال انعكس في ظهور الاستقراء والاستنتاج في مناهج الرياضيات المدرسية.

واستجاب المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة NCTM (National Council of Teacher of Mathematics) لحركة التطوير. ففي عام 1989 وضع هذا المجلس معايير المنهاج والتقويم للرياضيات المدرسية، وتلا ذلك المعايير المهنية لتعليم الرياضيات عام 1991، ومعايير الرياضيات المدرسية عام 1995، ثم تبعتها المبادئ والمعايير عام 2000 وكان لموضوع الاستدلال والبرهان جانباً مهماً في التطوير. وحددت NCTM في هذه المبادئ والمعايير برامج تعليمية لمراحل ما قبل الروضة وحتى الصف الثاني عشر. تهدف إلى تمكين الطلاب مما يلي:

1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.

2- صنع تخمينات رياضية وتقصيها.

3- تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.

4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان (NCTM, 2000).

وقد استجابت بعض الدول العربية لحركة التغير في مناهج الرياضيات من خلال مشاركتها في مشروع اليونسكو لتطور تعليم الرياضيات سنة 1970، وكانت مناهج الرياضيات في الضفة الغربية مطابقة لمناهج الأردن التي شاركت في مشروع اليونسكو. وأبدت منظمة التحرير الفلسطينية وغيرها من المؤسسات الفلسطينية اهتماماً خاصاً بتطوير مناهج فلسطينية فقامت بالتعاون مع اليونسكو بتأسيس مركز لتطوير المناهج الفلسطينية في عام 1994، وقد تم وضع خطة شاملة ومبرمجة لإنتاج المنهاج الفلسطيني (الخطة العامة للمناهج، 1996).

كما تمّ عمل الخطوط العريضة لمناهج المواضيع المختلفة للمرحلة الأساسية بما فيها مبحث الرياضيات في عام 1999، حيث تم اشتقاق الأهداف العامة لموضوع الرياضيات لكل صف، وترمي هذه الأهداف إلى تمكين المتعلم من اكتساب معارف ومهارات واتجاهات وقيم

تساعده في تنمية ذاته ومجتمعه، وكان من هذه الأهداف تنمية التفكير المنطقي بشقيه الاستقرائي والاستنتاجي عند الطلبة (منهاج الرياضيات، 1999). وتم إنجاز المقررات (الكتب) الدراسية، وطُبقّت هذه المقررات على مراحل بدأت منذ عام 2000.

ومن الأهمية بمكان الإشارة إلى أن مناهج الرياضيات تشهد عالمياً ومحلياً تطورات متعددة ومتعمقة لكي تقوم بدورها المنشود في مواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين، وما سيفرضه من تطورات وتجديدات. ويجدر بنا رصد التطورات العالمية في هذه المناهج ومقارنتها مع التطورات في المناهج الفلسطينية وتحديد التشابهات والاختلافات وتبريراتها من أجل العمل على تطوير مناهجنا بصورة دائمة ومستمرة بما فيه منفعة لطلابنا ولزيادة قدراتهم على التفكير والاستدلال.

مشكلة الدّراسة:

من المشكلات التي تقلق بال التربويين، والقائمين على الرياضيات وأصول تدريسها تدني مستوى التحصيل فيها، وفي جميع المستويات (الزعبي، 1986). وقد أجريت دراسات عديدة حول هذا الموضوع، وأكدت معظم النتائج على أهمية القدرة الاستدلالية بشقيها الاستقرائي والاستنتاجي في التحصيل الدراسي في الرياضيات. وأن عدم القدرة على الاستدلال يؤدي إلى صعوبة في تأدية المهام الرياضية (مسعد وكمال، 1991، جاد الله، 1998، Quellmaiz, 1987، Clements, 1980). كما أن هناك علاقة بين الاستدلال ومهارات التفكير ومعرفة العالم الحقيقي، وتحسين طرقنا وأساليبنا في التعليم (Sternberg, 1984, 1994, 1999, William, 2002).

وقد اهتم العديد من الدول بموضوع الاستدلال لتطوير تعليم الرياضيات في مناهجها كاليابان وسنغافورة وألمانيا والولايات المتحدة الأمريكية كما سيرد لاحقاً

(Whitburn, 2002, Kaiser, 2001, Seng, 2000, NCTM, 2000). وفي الولايات المتحدة يقود المجلس الوطني لتعليم الرياضيات NCTM تطوير مناهج الرياضيات من خلال وضع معايير لتدريس الرياضيات وظلّ المجلس ملتزماً بالرأي القائل بأن المعايير يمكن أن تلعب دوراً ريادياً في توجيه تحسين تعليم الرياضيات. وقد كان لموضوع الاستدلال والبرهان جانباً مهماً في التطوير حيث تحدد معايير NCTM لجميع المراحل المدرسية أن البرامجَ التعليمية للرياضيات يجب أن تمكّن الطلاب مما يأتي:

1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.

2- صنع تخمينات رياضية وتقصيها.

3- تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.

4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.

أما في فلسطين، ففي دراسة لقياس مستوى التحصيل لدى طلبة الصف السادس والرابع الابتدائي في مدارس رام الله والقدس وبيت لحم في الضفة الغربية، وجد أن مستوى أداء الطلبة منخفض (كمال ومسعد، 1991)، كما بيّنت الدراسات التي أجرتها وزارة التربية والتعليم (عام 1998 للصف العاشر وعام 2000 للصف الثامن) انخفاض تحصيل الطلبة في كافة مجالات المحتوى، كما أن الضعف يشمل كافة مجالات القدرات الرياضية بما فيها القدرة الاستدلالية. حيث أشارت نتائج الاختبار الوطني الذي أجرته وزارة التربية والتعليم الفلسطينية عام 1998 لقياس تحصيل طلبة الصف السادس في الرياضيات أن هناك صعوبات في مجال المعرفة المفاهيمية، وما يتضمنه ذلك من تفسيرات وتمثيلات مختلفة.

كما وجدت الدراسة الأخيرة أن أداء الطلبة على جميع مجالات المحتوى الرياضي ضعيفة بما فيها اكتشاف الأنماط، وإجراء التقدير، وأوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بتصميم أنشطة

موجهة للطالب يقوم بها بنفسه مثل إجراء التقدير وتسجيل القيمة المقدرة، واستخدام الحاسبة لتقييم التقدير، كما دعت إلى تخصيص مزيدٍ من الاهتمام للموضوعات التي أظهر الطلبة ضعفاً في تحصيلها.

وتؤكد هذه الدراسات (كمال ومسعد، 1991، وزارة التربية، 1998، 2000) ضرورة مراجعة المناهج وتقييمها حيث بدأت وزارة التربية والتعليم العالي بتطوير مناهج جديدة، وهي مستمرة في ذلك وهناك فائـدة كبرى من الاطـلاع على تجارب أخرى، وبشكل خاص على معايير NCTM لتدريس الرياضيات. وبشكلٍ خاص تقييم مدى الاهتمام بالاستدلال الرياضي في المناهج الفلسطينية من خلال مقارنة أهداف وأنشطة تنمية هذه المهارة مع الأهداف والأنشطة المقابلة لها في المناهج المشتقة من معايير NCTM لسنة 2000.

أهداف الدراسة وأسئلتها:

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم الاستدلال الرياضي في المناهج الفلسـطينية مـن خـلال مقارنة أهدافها وأنشطتها مع الأهداف والأنشطة المقابلة والتي حـددتها NCTM فـي معـايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000 .

وبشكل محدد فإن هذه الدراسة تهدف إلى الإجابة عن الأسئلة التالية:

1- ما مدى اتفاق أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في الخطـوط العريضـة للمنـاهج الفلسطينية مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسـية لسـنة 2000 والتـي وضـعتها NCTM ؟

2- ما مدى اتفاق أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المقترحة في الخطوط العريضة للمناهج الفلسطينية مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000 والتي وضعتها NCTM ؟

3- ما مدى اتفاق أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في الكتب المدرسية الفلسطينية مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000 والتي وضعتها NCTM ؟

أهمية الدراسة:

أجمل الباحثون بأنه من المستحيل تصميم نظرية عامّة موحّدة تصف عملية تطوير المناهج عبر خطوات ومسارات محددة لمطوري المناهج، وأثار الباحثون تساؤلاً حول الأمور التي يجب أن نعطيها لمن يشارك في عملية تطوير المناهج (Kennedy, Sabar, Shafriri, 1985).

كانت إحدى هذه الأمور ما أشارت إليه (أبو عميرة، 2000) إلى أن التعرف على معالم الخبرات الدولية والمقارنات يمكن أن يساهم في تطوير تعليم الرياضيات، ومن هنا جاء الاهتمام بدراسات المقارنة فيما يخص الأنظمة التعليمية والمقاييس المتعارف عليها، من أجل تحديد مدى النجاح والإخفاق في البرامج التعليمية (المحيسن، 2002). وهناك العديد من الدراسات التي بحثت في مقارنة التعليم بين البلدان وخاصة بعض الدول مع أمريكا كاليابان وروسيا والصين وسنغافورة وغيرها، وكان لهذه الدراسات أهمية كبرى للتعرف على هذه المناهج والوقوف عليها. انظر مثلاً:

(Adams & Tung, 2000, Stigler & Hiebert, 1999, Kajikawa, 2000, Schweingruber, 2001)

ونظراً لأن هذه الدراسة تتكون من مقارنة مع خبرات متقدمة في مجال تعليم الرياضيات، فإنه يتوقع أن تسهم نتائجها في طرح أفكار مفيدة في مجال تطوير تدريس الرياضيات، وفي بيان

مستوى تعليم الرياضيات في فلسطين مقارنة بمعايير دولية تضمن نوعية رياضيات ذات جودة عالية، وتطرح مجموعة أهداف شاملة ومتماسكة للرياضيات لجميع الطلاب من مرحلة ما قبل الروضة إلى الصف الثاني عشر والتي من شأنها أن توجه جهود المناهج والتعليم خلال العقود التالية. وتعد المعايير بمثابة مصدر للمعلمين والتربويين، ومتخذي القرار لفحص وتحسين نوعية برامج تعليم الرياضيات (NCTM, 2000).

وجاء الاهتمام بهذه الدراسة نتيجة لأهمية الاستدلال حيث يجب أن يقع في مركز تعلم الرياضيات، فالرياضيات نظام يتعامل مع كيانات مجردة والاستدلال هو الأداة لفهم التجريد (Russell, 1999). وأكّد(Martinez & Martinez, 1998) على أهمية الاستدلال الرياضي في دفاعه عن إصلاح تعليم الرياضيات ومعايير NCTM. وتؤكد معظم السياسات التربوية والبرامج التعليمية على أهمية تنمية الاستدلال عند الطلبة، وقد بلغ اهتمام بعض لجان تطوير مناهج الرياضيات بتنميته وضرورة تعليمه ولدوره وأهميته فقد تصدى الباحثون التربويون والنفسيون لدراسته من جوانبه المتعددة (أبو لبدة، 1982)، وسيظهر هذا في الفصل الثاني من هذه الدراسة.

كما أن الاستدلال يرتبط بالذكاء والتفكير والإبداع والتحصيل وليس غريباً أن يهتم به الباحثون. فقد أكّدت بحوث ثيرستون (Thurston) كما ورد في (جاد الله، 1998). على وجود القدرة الاستدلالية وارتباطها بعامل الذكاء العام (g) وهي تدل على الاستنتاج والاستقراء. كما درس Sternberg علاقة الاستدلال بالتفكير والإبداع في دراسات عدة حيث يتطلب الاستدلال التفكير التحليلي، والإبداعي، والعملي.

(Sternberg, 1984, 1994, 1999, Devlin, 2000, Bright, 1999, Niess, 1993, Quellmaiz, 1987, 1998, جاد الله)

تعتبر هذه الدراسة ثاني دراسة مقارنة في مجال تعليم الرياضيات في فلسطين بعد دراسة (ياسين، 2003). والأولى من نوعها في موضوع الاستدلال، وتأتي أهميتها أيضاً من أن المناهج الفلسطينية الجديدة التي شرع بتنفيذها تستحق الدراسة، من أجل إلقاء الضوء على أهدافها وأنشطتها ومقارنتها مع المنهج المشتق من معايير NCTM، مما سيكون له أهمية كبرى من حيث تزويد القائمين على المناهج الجديدة بمعلومات وبيانات قد تكون مفيدة لتطوير هذه المناهج مستقبلاً.

مبررات الدراسة:

فحصت هذه الدراسة مدى اتفاق أهداف وأنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في المناهج الفلسطينية مع نظائرها المشتقة من معايير NCTM. فسعت للمقارنة مع معايير ترشد المربين في جهودهم من أجل التحسين المستمر لتعليم رياضيات ذات جودة عالية.

تعتبر دراسات المقارنة في تدريس الرياضيات من الدراسات الاستراتيجية في العصر الحديث، وهذا هو سبب تبني الحكومات من قمة هرمها مثل هذه الدراسات مع دفع مبالغ ضخمة لهيئات كثيرة للمشاركة في تلك الدراسات، فالحسّ الدولي يكسب هذه الدراسات ميزة خاصة. وقد ازدهرت مثل هذه الدراسات في القرن التاسع عشر، لأن التصنيع والاقتصاد جعل الحاجة واضحة لقوة عاملة متعلمة بشكل أفضل، حيث أعطت دفعة لتربية الدولة وضمانها أن المال العام يصرف بشكل فعّال، كما وأعطت حوافز ومثيرات أخرى لعمل الدراسات المقارنة من كل الأنواع.

فالرغبة في معرفة ما يحصل في أماكن أخرى، والمقارنات والبحث عن أفكار يمكن أن يكون مفيداً لإحداث التغيرات المرغوبة. كما أن دراسات المقارنة لتعليم الرياضيات أحدثت

تغيـــرات جذرية في التعليم الثانوي وكذلك في تعليم الرياضيات (Howson, 1999). وقد أشار (Zuzovsky, 2002) إلى الفائدة التي تحققها البلدان المشاركة في هذا النوع من الدراسات التي تعتبر جذّابة لصانعي السياسة وصنّاع القرار.

وعلى حد علم الباحثة فإن مثل هذه الدراسات نادرة وخاصةً في فلسطين، ولئن كانت الدول الصناعية تشعر بحاجتها الماسة لدراسات المقارنة ففلسطين أشد حاجة لها. خصوصاً وأن الهوة بين فلسطين والدول الصناعية تزدادُ اتساعاً في مجال تدريس الرياضيات، فيجدر الاستفادة من خبراتهم وأخطائهم (المحيسن، 2002).

وقد قامت بعض الدراسات لتقييم المنهاج الفلسطيني (صبري، 2003) لكن دون إجراء مقارنات مع مناهج أخرى، والمأمول أن تكون هذه الدراسة هامة للقائمين على المناهج الفلسطينية لطرح هذا الموضوع والاهتمام به، وخاصـــة أن هذه الدراسة تقارن بمعايير عالمية عالية المستوى (معايير NCTM). التي تفيد المعلمين وواضعي المناهج الذين يحتاجون لأدلة عن التوقعـــات الملائمـــة لتعليم الطلاب، وخاصة الأطفال الصغار. كما وتساعد على تحقيق المساواة لأنها تضمن تطويـــر القدرات الرياضيـــة لجميـــع الطلاب (Clements & Sarama & Dibiase, 2002).

وهنالك دراسات مقارنة ولكنها لم تتناول موضوع الاستدلال لذلك قررت الباحثة البحث في ذلك حيث من الممكن أن تكون هي الدراسة الأولى من نوعها في فلسطين.

ويمكن أن تعتبر هذه الدراسة مساهمة متواضعة في رفد المكتبة الفلســطينية بأســلوب علمــي للوقوف على مشكلة تعليم الاستدلال الرياضي في فلسطين.

محددات الدراسة:

اقتصرت هذه الدراسة على الخطوط العريضة للمناهج الفلسطينية والمقررات الدراسية التي نُفّذت لكل من الصفوف الثاني والرابع والسادس في كل من جزئي الكتاب وللثامن والعاشر الجزء الأول فقط في كل منهما. كما اقتصرت هذه الدراسة على نوعين من الاستدلال الرياضي وهما الاستدلال الاستقرائي والاستدلال الاستنتاجي وهنا تمّ التركيز على الاستدلال الشرطي بنوعيه فقط، والروابط المنطقية. كما يجب الانتباه إلى أن المقارنات في هذه الدراسة هي فقط في موضوع الاستدلال ولا تتعداها إلى جوانب المحتوى الرياضي الأخرى.

مصطلحات الدراسة:

في هذه الدراسة تبنيّت التعريفات التالية:

1- **معايير NCTM**: مجموعة من التوصيات حول الرياضيات المدرسية، وضعها المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات الموجود في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM, 2000).

2- **الخطوط العريضة لمنهاج الرياضيات الفلسطيني**: وهي وصف الأهداف العامة والمحددة لجميع مراحل التعليم التي وضعها قسم المناهج (لمادة الرياضيات) وكذلك لكل صف من الصفوف (1 - 12)، كما تشكل المحتوى الرياضي والمصطلحات والتعميمات وأنشطة مقترحة لتحقيق الأهداف.

3-**الاستدلال Reasoning**: وهو نمط من التفكير يتضمن عمليات عقلية يتم بموجبها التوصل إلى قرار أو استنتاج (جروان، 1999).

ويعتبر الاستدلال في جوهره إدراك علاقات يستخدم فيها المفكر أدوات التفكير المختلفة، ويؤدي الاستدلال الصحيح بنوعيه الاستقراء والاستنتاج إلى تحقيق الثقة في ضرورة وحتمية النتائج التي يتوصل إليها (حبيب، 1996).

4- **الاستقراء Induction:** وهو العملية الاستدلالية التي نتوصل بها إلى نتيجة عامة من ملاحظات جزئية معينة.

تبدأ عملية التفكير الاستقرائي بملاحظة الجزئيات والوقائع المحسوسة ونتعرف على دلائلها لكي نصدر نتيجة عامة يمكن تعميمها على الفئة التي تنتمي إليها هذه الجزئيات (حبيب، 1996).

5- **الاستنتاج Deduction:** وهو العملية الاستدلالية التي بها نستنتج أن ما يصدق على الكل يصدق أيضاً على الجزء، وكثيراً ما يستخدم التفكير الاستنتاجي في حياتنا اليومية والمهنية، بل كان أهم طرق الحصول على المعرفة لقرون طويلة (حبيب، 1996).

أنواع الاستدلال الاستنتاجي التي تمّ التركيز عليها:

1- الاستدلال الشرطي Conditional Reasoning.

وهنا تمّ استخدام الروابط المنطقية الشرطية:

أ- **الرابط (إذا ... فإنّ):** تستخدم بطرق مختلفة في لغتنا اليومية فأحياناً يعني أن التقرير الذي يلي كلمة "فإن" مباشرة (ويسمى الاستنتاج) يمكن برهانه من التقرير الذي يلي "إذا" مباشرة أو يسمى (الفرض أو المقدمة) وأحياناً أخرى يعني أن المقدمة تسبب الاستنتاج.

ب- **الاستدلال الشرطي الثنائي Bi-Conditional Reasoning:**

وهنا يستخدم الرابط (إذا وإذا فقط) يرمز للتقرير المركب (أ إذا أو إذا فقط ب) أ ⟺ ب وهذا يناظر تماماً (س تساوي ص) تعني (س ⊂ ص) ، (ص⊃ س) ويرمز لها بالرمز س = ص .

2- **الضم Conjunction والفصل Disjunction:** وهنا تُستخدم الرابطتان المنطقيتان (و)، (أو) على الترتيب.

- **الرابط (و):** إذا كان كل من أ ، ب عبارة، فإن (أ و ب) هي عبارة يرمز لها أ ∩ ب.
- **الرابط (أو):** إذا كان أ ، ب عبارة، فإنّ (أ أوب) هي عبارة يرمز لها بالرمز أ ∪ ب (خليفة، 1999، شوق، 1997).

6- **الاستدلال الإحصائي Statistical Reasoning:** وهو الاستدلال في موضوع الإحصاء ويسمح هذا النوع من الاستدلال بعمل تعميمات عن المجتمع الإحصائي باستعمال عينات ممثلة مستمدة من ذلك المجتمع (NCTM, 2000).

7- **الاستدلال الاحتمالي Probabilistic Reasoning:** وهو الاستدلال في موضوع الاحتمالات ويساعد في تحليل احتمال وقوع حادث (NCTM, 2000).

8- **الاستدلال الهندسي Geometric Reasoning:** الاستدلال أو التفكير في موضوع الهندسة. ومن أشهر النظريات على هذا الاستدلال هو نموذج/نظرية فان هيل التي تمّ التعرض لها خلال الدراسة.

9- **الاستدلال الجبري Algebraic Reasoning :** وهو الاستدلال في موضوع الجبر ويفضي إلى الاستدلال الرمزي (NCTM, 2000).

الفصل الثاني

أدبيات الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى المقارنة بين أهداف وأنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في المناهج الفلسطينية مع نظائرها المشتقة من معايير NCTM. حيث تعرضت لأهداف منهاج الرياضيات الفلسطيني وأنشطته وتحليلها وملاحظة مدى اتفاقها مع معايير NCTM، وفي هذا السياق حاول هذا الفصل عكس التطور الحاصل على موضوع الاستدلال من خلال استعراض بعض الدراسات التي تناولت هذا الموضوع. حيث بدأ الفصل بالحديث عن أهمية هذا الموضوع وتطور الاهتمام به، ثم كيفية انعكاس هذا الاهتمام والتطور على تعليم الرياضيات بشكل عام والاستدلال بشكل خاص بشقيه الأساسيين الاستقراء والاستنتاج. بمعنى آخر تمّ استعراض الدراسات حسب الترتيب التالي:

1) دراسات حول أهمية الاستدلال وتطور الاهتمام به.
2) دراسات حول تعليم الاستدلال في الرياضيات المدرسية.
3) دراسات حول تعليم الاستقراء.
4) دراسات حول تعليم الاستنتاج.

أولاً – الدراسات التي تناولت أهمية الاستدلال وتطور الاهتمام به:

الاستدلال لغة معناه تقديم دليل لإثبات أمر معين أو قضية معينة. وأما اصطلاحاً فهو عملية تفكير تتضمن وضع الحقائق أو المعلومات بطريقة منظمة بحيث تؤدي إلى استنتاج

أو قرار أو حل لمشكلة. ويعرف باير (Beyer, 1987) الاستدلال بأنه مهارة تفكير تقوم بدور المسهّل لممارسة عمليات معالجة المعلومات التي تضم التفسير والتحليل والتركيب والتقييم. ويضع بايـر الاستدلال في المستوى الثالث من عمليات التفكير المعرفية بعد استراتيجيات التفكير المعقـدة (وهي حل المشكـلات واتخاذ القـرار وتكوين المفاهيـم)، ومهـارات التفكير الناقد والإبداعي.وتشير عدة موسوعات علمية ومراجع في علم النفس المعرفي (Global Encyclopedia, 1991).

(Albert & Runco, 1986, Gallagher & Courtright, 1986) كمـا ورد فـي (جروان، 1999) إلى أن لفظ الاستدلال يستخدم للدلالة على معان مختلفة من بينها:

- ❖ الدليل أو الحجة أو السبب الداعم لرأي أو قرار أو اعتقاد.
- ❖ العملية العقلية أو الملكة التي يتم بموجبها التوصل إلى قرار أو استنتاج.
- ❖ القدرة على الاستنباط والاستقراء في المنطق والفلسفة.
- ❖ أحد مكونات السلوك الذكي أو القدرة على حل المشكلات وتنظيم معرفة جديدة.

وتدل التعريفات السابقة للاستدلال على أهميته الكبيرة.

ويصنف الاسـتدلال إلـى ثـلاث مهـارات فرعيـة هـي: الاسـتدلال الاسـتقرائي والاستدلال الاسـتنتاجي وتـم التعريـف بهمـا فـي هـذه الدراسـة والاسـتدلال القياسـي (Analogical Reasoning) ويتم عن طريق إجراء مماثلة بين شيئين أو حالتين بينهما أوجه شبه ويترتب على عملية المماثلة الوصول إلى نتيجة مفادها نقل حُكـمٍ أو وصـفٍ مـن أحـد المتماثلين إلى الآخر، وهناك من يضيف مهارات أخرى كالاستدلال السببي (أي إظهار العلاقـة بين السبب والنتيجة) كأحد أشكال الاستدلال العقلـي (جـروان، 1999)، والاسـتدلال اللّمـاح

(Abductive Reasoning) وبه نوجد التفسيرات الممكنة لبعض الحقائق التي تجابهنا والحوادث والمواقف وما إليها يعتقد أنها ذات صلة باهتمام أو سؤال أو مشكلة معينة من خلال عمل افتراضات والبناء عليها في محاولة تفسير أو فهم الظاهرة. وهنالك من يصنف هذا النوع من الاستدلال كنوع من الاستدلال الاستنتاجي (هيلفش، سميث، 1963). ولكن هذه الدراسة هي الاستقراء والاستنتاج.

وقد برز اهتمام التربويين بالعمل على تحسين مهارات التفكير لدى الطلبة، إيماناً منهم بأهمية امتلاك الأفراد لتلك المهارات التي يمكن أن يؤدي استخدامها إلى اكتساب المعرفة واستدلالها(Sternberg, 1984, 1994, William, 2002, Brandt, 1984).

كما تنوعت اهتمامات وتصورات الباحثين لموضوع الاستدلال فمنهم من اهتم بدراسة الاستدلال وعلاقته بعدد من الموضوعات كالتفكير الناقد واللغة والمعرفة والمنطق وغيرها (جروان، 1999)، ومنهم من اهتم بالاستدلال أو أهمية طرح الحجج الرياضية وغيرها (Galbraith, 1995, Whitenack & Yackel, 2002, Sowder & Harel, 1998).

ومن هؤلاء الباحثين من اهتم بدراسة الاستدلال وطبيعته وعلاقته بالرياضيات، إذ ترى رَسل (Russell, 1999) أن الاستدلال الرياضي هو محور عملية تعلم الرياضيات، فمن خلال مشاهداتها في الصفوف الابتدائية خلصت (رَسل) إلى أن الطلاب الذين يتركون الصفوف الابتدائية وهم يتمتعون بتربية رياضية كانت تركز على الاستدلال الرياضي- هم الطلاب الذين يمكنهم الاعتماد على تفكيرهم ويبدون الاستعداد والقدرة على بحث أوضاع المشاكل الجديدة بأنفسهم. فالاستدلال الرياضي هو أساساً يتعلق بتطوير وتبرير واستعمال العموميات الرياضية، وهو مركز النشاط في غرفة الصف.

ويؤدي الاستدلال الرياضي إلى شبكة متداخلة بينياً من المعرفة الرياضية ضمن مجال رياضي (Russell, 1999). فعندما يشرح الطالب ويبرر أفكاره يبدأ ببناء معرفته الرياضية الخاصة (Schwartz, 1992). ولولا أهمية الاستدلال الرياضي لما ركّزت عليه معايير الرياضيات المدرسية (NCTM, 2000) وأولته تلك العناية كما نصّت على أن البرامج التعليمية يجب أن تمكن الطلاب من تطوير وتقييم الحجج والبراهين الرياضية. ويرى الباحثان (Whitenack & Yackel, 2002) أن النقاش جزء مهم في عملية التعلم وأنه من الممكن أن يستفيد الطلاب جميعاً من هذه المناقشات وبذا فإنهم سيتبنون حجة رياضية أقوى ويطورون فهماً أعمق للأفكار التي تمّت مناقشتها ومن ثمّ بناء تفاهمات جديدة.

وقد برز ذلك جلياً في التركيز على ضرورة أن يفهم الطلبة الرياضيات التي يمارسونها، وعليهم أن يبنوا فهمهم بأنفسهم (Davis, Maher & Noddings, 1990, Hiebert & Carpenter, 1992). وبناءً على هذا الرأي لا يمكن نقل الفهم بواسطة المرشدين مهما بلغت درجة مهارتهم بل يجب أن يخلق المتعلمون الفهم في أذهانهم(Campbell & Johnson, 1995). ولذا فإن دور المعلم الرئيسي ليس الإرشاد أو التعليم بل هو طرح مشكلات وأسئلة تثير الطلاب للتأمل في عملهم وتبرير استدلالهم، وبهذه الطريقة فإن الفعاليات أو النشاطات مثل الشرح والتبرير والتمثيل لا تبرز الفهم فحسب بل تساعد على خلق الفهم أيضاً كما ورد في (Steen, 1999).

وقد أفاد كثيرٌ من الباحثين (Romberg, Thompson, Rathmell, 1988) أن مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية NCTM أكدت على أهمية وضرورة الاستدلال المنطقي بشقيه الاستقرائي والاستنتاجي الذي يشكل أساساً لتعليم الرياضيات والاستمتاع به. كما أكدّ الباحثان

(Lindquist, Clements, 2001) على أهمية الاستدلال الرياضي خاصةً في تعليم الهندسة، وسيظهر هذا لاحقاً عند تطوير قدرات الطلبة على الاستدلال.

وجاء اهتمام الباحثين بالاستدلال وبعلاقته بالرياضيات في سياق تحسين عملية التعلم والتعليم، فبالنسبة للاستدلال وعلاقته بالرياضيات وتوضيح ردود فعل الطلاب بما وجده الباحثون من طبيعة تفكير الطلاب المتعلقة باستخدام العبارات وعن تفسير وتطبيق إجراءات تتعلق بالاستدلال الرياضي فقد تمت دراسة (Galbraith, 1995) مع طلاب تراوحت أعمارهم بين 13-15 سنة في الصفوف الثامن والتاسع والعاشر في المدارس البريطانية والاسترالية.

تمّ تحديد الصعوبات التالية مع نواح محددة من الاستدلال الرياضي:

1- لاحظ الباحثون مشكلة للطلبة بفهم الأمثلة المضادة.

2- يستخدم الطلاب معرفتهم السابقة لتبرير فرضياتهم ويختبرون تخميناتهم ويتجاهلون ما يتعارض مع وجهة نظرهم.

3- عدم القدرة على عمل برهان رياضي.

واستدل الباحث من هذه الدراسة ضرورة السعي إلى تحسين قدرات الاستدلال لدى الطلاب، وأن البرهان ليس وحده كيان كامل يطرح التحدي. فأساليب الحجج الفردية التي تصفها معايير المجلس الوطني NCTM (NCTM, 1989) بأنها استدلال منطقي مهمة أيضاً، ويصر أنصار النظرية البنائية على أهمية فرص المشاركة والنقاش والتوضيح من خلال الحوار الصفي.

وفي دراسة حول صنع حجج رياضية في صفوف ابتدائية تمت مشاهدات في الصف الثاني للأمثلة التي طرحت والنقاش الذي دار بين الطالب والمعلم، تم توضيح هذا النوع من الاستدلال الرياضي في الصفوف الدنيا (Whitenack & Yackel, 2002). إذ عندما فسر

الطالب تفكيره أمام الصف أصبحت حجته الرياضية جزءاً من البحث، وأدرك الصف معنى استراتيجيته في الحل وليس فقط إجابته. وقد يشمل صنع حجج رياضية تبرير أفكار التلميذ لغيره، ففي التبرير الرياضي يقدم الطالب تفسيرات لمواجهة تحدي زملائه لأفكاره، ويؤكد الباحث على تشجيع المعلم الطلاب على شرح (تفسير) وتبرير أفكارهم أثناء النقاش لأسباب عديدة منها: يستفيد الطلاب جميعاً من هذه المناقشات، ويمكن لهم العودة إلى أفكارهم الرياضية. وبذا فإن الطالب سيتبنى حجة رياضية أقوى ويطور فهماً أعمق للأفكار التي ناقشها، ومن ثم يبني تفاهمات جديدة. كذلك يتيح النقاش في الصف فرصاً للطلاب للتفكير في أفكار جديدة، مما يساعد على تنمية تصرفات أو ميول رياضية.

وفي دراسة للتعرف على مشاريع البرهان كطريقة لتقييم التبريرات التي يقدمها الطلاب للتخطيط لتعليم ينقلهم نحو طرق استدلال أكثر تقدماً- توصل الباحثان (Sowder & Harel, 1998) إلى أن الطالب الذي يعتمد على الحجة قد يستفيد من عمل مجموعة صغيرة يتم فيها صياغة تخمينات وينبغي تسوية التخمينات داخل المجموعة، دون الرجوع إلى المعلم. أما الطلاب الذين يضعون ثقتهم الكاملة بالأمثلة فينبغي على الأقل أن يكتشفوا أن الأمثلة يمكن أن تخونهم أو تضللهم، وتبين أن طلاب المرحلة الابتدائية يمكن أن يتطور تفكيرهم في بيئات يكون فيها إعطاء السبب هو جزء طبيعي ومتوقع من دروس الرياضيات. ولكي تكون الرياضيات كاستدلال يجب أن يعرض الطلاب باستمرار أثناء فترة تعلمهم المدرسية لقيمة الحجج التي تركز على معرفة السبب وليس فقط التوصل إلى النتائج ذاتها.

تطور الاهتمام بالاستدلال:

جاء اهتمام الباحثين بالاستدلال وبعلاقته بالرياضيات في سياق تطوير مناهج الرياضيات وتحسين عملية التعلم والتعليم، خاصة بعد إطلاق الاتحاد السوفيتي لأول كبسولة فضاء، حيث حظيت مناهج الرياضيات في الولايات المتحدة والدول الغربية بنصيب وافر من التطوير والتحديث على نحو يتمشى مع التطورات والتغيرات التي حدثت في مجال العلوم والتكنولوجيا (أبو زينة، 1982).

ومع نهاية الستينات بدأت حركة "الرياضيات الحديثة" تمتد إلى دول كثيرة في العالم. فمثلاً ظهر مشروع اليونسكو في الرياضيات للدول العربية (UMPAS) عام (1969) لوضع منهج وبناء مواد تعليمية للمرحلة الثانوية (الصفوف 9-12) تعكس روح الرياضيات المعاصرة مع التأكيد على البنية الرياضية ومدخل المسلمات والاهتمام بالموضوعات التي تخدم التعليم الجامعي والتطبيقات الرياضية في إطار البنى الرياضية (عبيد، 2000)، كما ركّزت هذه التطورات على موضوع الاستدلال بشقيه الاستقرائي والاستنتاجي.

واهتم اليابانيون بنوعية المعرفة الرياضية، وأكدوا على استخدام الاستقراء والاستنتاج، وتحضير الطلبة للتعليم البناء واستخدام التقنيات والتكنولوجيا المتقدمة والتعليم المتكامل (ياسين، 2003، أبو عميرة، 2000, Whitburn, 2003).

وتمّ تطوير منهاج الرياضيات في سنغافورة بحيث يُدرّس من خلال أسلوب حل المشكلات الذي يعتمد على خمسة عوامل متداخلة وهي المفاهيم والمهارات والعمليات والاتجاهات والقدرات الذهنية. ويتم تطوير المفاهيم من خلال أنشطة ذات معنى (مرتبطة بالبيئة) والكفاءة في المهارات

الأساسية والاتصال الرياضي خلال المناقشة والعرض، والبحث في العمل والتفكير الرياضي من خلال أسلوب الاستقراء والاستنتاج (Fong Ng, 2001; Seng, 2000; Lee, 2002).

وفي ألمانيا حدثت تغيرات كثيرة في مناهج الرياضيات. وكان اتجاه التغيرات واضحاً في الاتجاه أكثر منه في المحتوى وتم توجيه تعليم الرياضيات لعدة أمور منها اعتبار تعليم الرياضيات كدراسة نظرية وكأداة لحل المشاكل في العلوم الطبيعية والاجتماعية، وتوفير خبرة للأفكار الرياضية الرئيسية والحاجة إلى البرهان والتركيز على البنى الرياضية والخوارزميات، والتركيز على استخدام الاستدلال الاستقرائي والاستنتاجي للتوصل إلى طرق للبرهان ونظام المسلمات وتوفير التنويع في طرح الحجج الرياضية وتشجيع الاكتشاف (Kaiser, 2001).

كذلك تمّ التطوير في مناهج الرياضيات في الولايات المتحدة من خلال المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات عام 1981. ففي عام 1989 وضع هذا المجلس معايير المنهـاج والتقـويم للرياضيات المدرسية وتبعتها المعايير المهنية لتعليم الرياضيات عام 1991، ومعايير التقـويم للرياضيات المدرسية عام 1995. ومبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية لعام 2000.

وكان لموضوع الاستدلال والبرهان جانباً مهماً في التطوير حيث حددت برامجَ تعليمية من مرحلة ما قبل الروضة إلى الصف الثاني عشر وينبغي أن تُمكّن الطلاب مما يلي:-

1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.

2- صنع تخمينات رياضية وتقصيها.

3- تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.

4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان (NCTM, 2000).

ثانياً- الدراسات التي تناولت تعليم الاستدلال في الرياضيات المدرسية:

أكدت مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية NCTM على أنه لا يمكن تعليم الاستدلال والبرهان ببساطة في وحدة مفردة، حيث ينبغي أن يكون الاستدلال والبرهان جزءاً ثابتاً من خبرات وأنشطة طلاب الرياضيات في مرحلة ما قبل الروضة وحتى الصف الثاني عشر، والاستدلال رياضياً عادة عقلية وهي كبقية العادات يجب تطويرها من خلال استعمال متسق في سياقات عدة (NCTM, 2000).

وقد خاض الباحثون في موضوع تعليم الاستدلال ضمن الرياضيات المدرسية ووجد اتجاهان في هذه الدراسة هما: تطوير قدرات الطلبة في الاستدلال الرياضي، ودراسات مقارنة في تعليم الاستدلال في بلدان مختلفة.

أ- تطوير قدرات الطلبة على الاستدلال الرياضي:

عُني المربون عامةً، وفي مجال الرياضيات خاصة بتنمية قدرات الطلبة على الاستدلال ففي دراسةٍ من هذا النوع تمت في هنغاريا أكّد الباحثان(Szombathelyi & Szarvas, 1998) على ضرورة تشجيع الطلبة على الاستدلال الاستقرائي والاستنتاجي وصياغة الأمثلة المضادة والبراهين غير المباشرة واستخدام الاستقراء الرياضي حسب ما ورد في منهاجهم للرياضيات. ويتعين على المعلمين بدء تشجيع استخدام الاستدلال وإدخال مهارات تفكير في سن مبكرة، وتكرار أهميتها في كل صف وتعليم الطلاب البحث عن أكثر من وسيلة لإثبات صحة البيان ذاته، ومساعدتهم على وصل المفاهيم والإجراءات الرياضية المختلفة.

كما أكد (Carroll, 1999) كذلك على ضرورة تطوير قدرات الطلبة على الاستدلال الرياضي في دراسة قام بها من خلال مشاهداته داخل الصفوف في المرحلة الابتدائية والصفوف المتوسطة، واستنتج ضرورة تشجيع الطلبة على الاستدلال، ودمجهم في نقاش فعّال للأفكار الرياضية، وطرح أسئلة مفتوحة تمكنهم من صنع تخمينات، وشرح وتفسير إجاباتهم كتابة. وأوصى الباحث بالتركيز على التعلم بالاكتشاف وخاصة في موضوع الهندسة، وفحص ومناقشة أخطاء، والتشجيع على حل الألغاز. ولكي تكون الأسئلة جيدة يجب أن تركز على الأخطاء المفاهيمية أكثر من الأخطاء الإجرائية.

وتناول بعض الباحثين مواضيع رياضية محددة كالجبر والهندسة، ففي دراسة لتطوير قدرات الطلبة على الاستدلال في موضوع الجبر في المدارس السنغافورية، أكدّ الباحثون (Carter et al., 2002) على ضرورة استخدام نهج النموذج Model (استخدام تمثيلات بالصور لكميات مجهولة أو معلومة) للمعلمين لتحسين تعليم الجبر. إذ يوفر هذا النهج أداة مبدعة لمساعدة الطلاب على التفسير الرياضي المفيد والناجح في حل المسائل. فعندما يتم دمج نماذج حل المسائل تتاح للطلاب فرص عدة للتأمل في العمليات الأساسية للتفكير الجبري. ولكي يقرّب المعلمون الجبر وجعله في متناول جميع الطلاب، يتعين عليهم إعادة التفكير في ممارستهم الحالية وتعليم استخدام أمثلة تقوي الاستدلال. ويؤكد المنهاج السنغافوري على أن الاستدلال الجبري يمكن أن يتعزز بقوة عند ممارسة نهج النموذج وحل المسائل شفوياً في آن واحد.

ولما كان طلاب الابتدائية في سنغافورة قد اكتسبوا معرفة بالنماذج، فإن الانتقال من استخدام التمثيلات المصورة إلى تمثيل كميات مجهولة، واستعمال متغيرات لتمثيل كميات مجهولة يكون أسهل بكثير على الفهم.

ولتطوير قدرات الطلبة على الاستدلال في موضوع الهندسة فقد ركّز الباحثان (Lindquist, Clements, 2001) على ضرورة مساعدة الطلبة على صنع تخمينات وتقصيها، وتطوير حجج منطقية لتبرير استنتاجات حيث أنها جوانب مهمة لدراسة الهندسة، كما أكّد الباحثان أنه يجب تشجيع الطلبة على الاستدلال وتطوير قدراتهم عن طريق الخرائط واللوجو والقياس وتطوير مهارات التصوير والقدرة المكانية وضرورة التفاعل والنقاش الصفي لتقدير الجمال في الهندسة.

ب- دراسات مقارنة في مجال تعليم الاستدلال:

أبرزت بعض دراسات المقارنة في تعليم الرياضيات دور الاستدلال الرياضي في تفسير بعض الفروق النوعية في أداء طلبة هذه الدول. ففي دراسة من هذا النوع (Mayer, Tajika, 1991) لتحصيل الطلاب في كل من الولايات المتحدة واليابان لتقييم مهارات الحساب وحل المسائل، كانت نتائج طلاب اليابان أعلى في الاختبارين، لكن الطلاب في أمريكا كان أداؤهم أفضل نسبياً في حل المسائل منه في إجراء العمليات الحسابية. وأشار الباحثان إلى أن فكرة الفروق الدولية في الأداء الرياضي ناجمة عن فروق في كمية ونوعية الرياضيات التي يتلقاها الطلاب حيث فسّر الباحثان النتائج، بأنّ التركيز على الاستدلال الرياضي والإبداع في الولايات المتحدة أكثر منه في اليابان.

وفي دراسة شبيهة لدروس الجمع والطرح في ثلاثة كتب مقررة للصفوف السابعة في اليابان مع الدروس المقابلة لها في أربعة كتب أمريكية، أشارت نتائج لـــ (Mayer et al, 1995) أن الكتب اليابانية كانت تضم عدداً أكبر من الأمثلة المحلولة والإيضاحات ذات العلاقة بالمسألة

أكثر مما احتوته الكتب الأمريكية، بينما احتوت الكتب الأمريكية تقريباً على عدد أكبر من التمارين غير المحلولة. وكان التركيز على الاستدلال القياسي Analogical Reasoning في الكتب اليابانية أكثر منه في الكتب الأمريكية.

وكان هذا حافزاً لإجراء المزيد من المقارنات والتركيز على مقارنة تعليم الاستدلال الرياضي. حيث اختلفت المناهج من دولة إلى أخرى في تركيزها على الاستدلال الرياضي، وقد أجريت دراسات للمقارنة بين أساليب الاستدلال كما تناولتها المناهج والكتب المدرسية في بلدان مختلفة، كما وأجريت دراسات مقارنة بين الأساليب التي يستخدمها المعلمون لتعليم الاستدلال بصفوف معينة في دول أخرى.

ففي دراسة لـ (Adams & Tung, 2000) تمت مقارنة بين ثلاثة مناهج رياضيات في سنغافورة للمرحلة المتوسطة وهي منهاج سنغافورة الأصلي، ومنهاج الرياضيات السياقية (Mathematics in Context MIC) وهو منهاج مستخدم في بعض المدارس في سنغافورة ويتفق مع معايير NCTM (1989)، وله اهتمام خاص بحل المشكلات، ومنهاج مشروع الرياضيات المتصلة (Connected Mathematics project CMP) وهو منهاج مشروع لتعليم الرياضيات، بدأ في بريطانيا ويتفق مع معايير NCTM (1989)، وهو مستخدم في بعض المدارس في سنغافورة، وله اهتمام خاص باستخدام أساليب متنوعة كالاستدلال والنمذجة والتعلم بالاكتشاف وغيرها. حيث تمت المقارنة ضمن معايير الرياضيات المدرسية التي وضعتها NCTM لسنة 2000، حسب مقاييس الاستدلال والبرهان التالية:

1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.

2- صنع تخمينات رياضية وتقصيها.

3- تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.

4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.

تم رصد الاستدلال في المناهج الثلاثة وتم إصدار الحكم على مدى اتفاق كل من المناهج الثلاثة مع معايير NCTM بتخصيص علامة له تتراوح بين صفر إلى ثلاثة كما هو مبين فيما يأتي:

0 : لا يفي بالمقياس

1: لا يفي بصورة ملائمة بالمقياس

2: يفي بصورة ملائمة بالمقياس

3: يفي تماماً بالمقياس

وتتلخص النتائج التي أوردها الباحثون في الجدول التالي:

ملخص لنتائج مقارنة مناهج الرياضيات الثلاثة في سنغافورة مع معايير NCTM

المقاييس	سنغافورة	CMP	MIC
المقياس الأول	1	3	3
المقياس الثاني	1	3	3
المقياس الثالث	1	3	3
المقياس الرابع	3	3	3

يبين الجدول السابق أن منهاج سنغافورة الأصلي يفي تماماً بالمقياس الرابع وأنه لا يفي بصورة مناسبة بالمقاييس الثلاثة الأولى، فبالنسبة للمقياس الأول يستخدم الطلاب الاستدلال الاستقرائي لتعميم أنماط كما يستخدمون الاستدلال الاستنتاجي لإثبات خواص هندسية إلا أن المنهاج لا يتطلب من الدارسين على أساس منتظم أن يشرحوا (يفسروا) استدلالهم في المسائل أو في التقييمات التي يجرونها، حيث لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة.

وبالنسبة للمقياس الثاني فيقيم الطلاب التخمينات فعلاً وهم لا يصوغون تخميناتهم الخاصة بهم كثيراً، أيضاً لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة.

وبالنسبة للمقياس الثالث فالطلاب يقدمون حججاً استنتاجية واستقرائية، كما يطرح الكتاب حججاً رياضية، ولكن لا يقيم الطلاب حججاً طرحها غيرهم، فلا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة وقد وُجد اتفاق بالمقياس الرابع حيث تمت ملائمة هذا المقياس بالكامل.

أما بالنسبة لمنهاج الرياضيات السياقية (MIC) ومنهاج مشروع الرياضيات المتصلة (CMP) فقد وجد اتفاق في جميع المقاييس بالكامل.

كما أظهرت نتائج الدراسة أن الطلبة يقومون بالاستدلال الاستقرائي والاستنتاجي كليهما ويختارون من بين الاستراتيجيات للاستدلال الاستقرائي، ويشير إلى أنهم لا يجابهون مسائل تحتم عليهم الاختيار بين الاستدلال الاستقرائي والاستنتاجي.

ثم قام الباحثان (Hoyles & Foxman, 2002) لمقارنة مناهج الهندسة بين 8 دول، لطلاب تتراوح أعمارهم بين (11 – 16) سنة وهي: فرنسا، ألمانيا، اليابان، هولندا، كندا، بولندا، سنغافورة، سويسرا بالمقارنة مع إنجلترا. وتم التركيز على الاستدلال الهندسي والبرهان وأظهرت النتائج تغير دور البرهان في الهندسة تغيراً هائلاً. ففي بعض البلدان ذات التوجه نحو الهندسة لا توجد إشارة إلى برهان رسمي كهولندا مثلاً، لكن الحجج غير الرسمية مثل "اشرح مع الرسم أو الحساب" تكون مطلوبة بصورة متكررة. وفي بلدان أخرى يتم تشجيع الطلاب على اكتشاف واستخدام نتائج البراهين بدلاً من إنشائها بأنفسهم(اونتاريو في كندا)، وهناك تأكيد على الاستدلال الرياضي والاتصالات التي ينبغي أن يشمل طلاباً مع براهين غير رسمية، لكن يكون التأكيد على العلاقات لا على التعليم. ويأتي البرهان الرسمي في وقت لاحق

في الصف 12. وهناك مجموعة من البلدان التي يبدو أنها تشجع الشرح كأساس للبراهين البسيطة مثل بولندا، فرغم العبارات المستخدمة في العمليات الرياضية اليومية فإن فكرة البرهان في المنهاج هي في معظمها غير رسمية، فيطلب من الطلاب شرح علاقات ومقارنة براهين مختلفة لنظرية فيثاغورس وفحص مدى إقناعها. وقد يطلب منهم إكمال خطوات في برهان بسيط، وفي الطرف الآخر يتوقع من الطلاب إنشاء براهين رسمية (فرنسا واليابان وألمانيا وسويسرا). ففي ألمانيا يتعرف الطلاب على أفكار البرهان بالصف الثامن مع معالجة أوسع في الصف التاسع. ومزيد من العمل في الصف العاشر، وتختلف المناهج من حيث تقديم توقيت المضمون. إذ يُقدم اليابانيون على مواضيع هندسية في وقت مبكّر أكثر من إنجلترا.

وقارنت (ياسين، 2003) بين منهاج الهندسة الفلسطيني مع مناهج عالمية أخرى، مثل منهاج الهندسة الذي أوصت به NCTM لسنة 2000 ومنهاج الهندسة الياباني. وكان التركيز في الدراسة على أوجه الشبه والاختلاف بين المناهج الثلاثة، وبينت نتائج الدراسة أن هناك أهدافاً في منهاج الهندسة NCTM غير متوفرة في منهاج الهندسة الفلسطيني، وأخرى متوفرة ولكن بدرجة تقل عمقاً عن نظيراتها في منهاج NCTM كما أظهرت النتائج وجود اختلافات لها أهمية كبيرة بين المنهاجين الفلسطيني والياباني وأبرزها عدم الاتفاق على المرحلة المناسبة لطرح مواضيع هندسية.

ولمقارنة التعليم في ألمانيا واليابان والولايات المتحدة، قام الباحثان (Stigler, Hiebert, 1999) بتحليل 15 درساً في كل من الجبر والهندسة بشكل عشوائي، تم اختيارها من كل بلد. كانت إحدى السمات التي ركّز عليها الباحثان هي الاستدلال الاستنتاجي الذي يُعتبر ضرورياً لمشاركة ودمج الطلاب في الرياضيات المهمة. وأظهرت النتائج أن

الاستدلال الاستنتاجي لم يكن شائعاً في هذه المناهج، حيث وُجدت هذه الأمثلة بنسبة 62% في الدروس اليابانية و21% في الدروس الألمانية ولم يرد إطلاقاً في دروس الولايات المتحدة.

وفي مشاهدة عدة صفوف وتفسير تلك المشاهدات حسب معايير(NCTM ,1989) لاحظ الباحثان (Daiyo, 1997) أن المعلم في اليابان يشجع حلولاً متنوعة، ويطلب من الطلاب أن يفكروا بأكثر من طريقة للحل وأن يقيّموا النتائج بأنفسهم. وبالنسبة للاستدلال فقد لوحظ أن المعلم يرتكب أخطاء متعمدة مع إدراكه بأن هذه الأخطاء تكشف عمليات تفكير الطلاب حتى يشجع الاستدلال الرياضي وطرح نقاش وتبرير طرق الحل.

وأجريت عدة دراسات لمقارنة مستوى التحصيل في القدرة على الاستدلال بين الجنسين، ففي دراسة (Benbow,Stanley, 1983) تقدم حوالي 40 ألف طالب تم انتقاؤهم من بين طلاب الصف السابع من منطقة وسط الأطلسي بالولايات المتحدة لاختبار SAT الذي يقيس قدرة الاستدلال وبينت النتائج أن الذكور قبل سن 13 سجّلوا علامات أعلى مقارنة مع الإناث في الجزء الرياضي من هذا الاختبار.

وتلتقي هذه النتائج مع دراسة قام بها الباحثان (Mills et al, 1993) لمقارنة فروق الجنس في الاستدلال الرياضي لطلاب موهوبين أكاديمياً. حيث بلغ عدد المشاركين في هذه الدراسة 2586 طالباً تراوحت أعمارهم من 7-11 سنة وقد شارك هؤلاء الطلاب في اختبار الأهلية (SCAT) لقياس قدرة الاستدلال الرياضي بين عامي (1985-1991)، وكشفت النتائج أن أداء الأولاد كان أفضل من أداء البنات في جميع مستويات الصفوف وأن الأداء ازداد بازدياد مستوى الصف للأولاد والبنات، لكن تأثير التفاعل للجنس ومستوى الصف حول أداء الاستدلال الرياضي لم يكن هاماً.

بعد دراسات المقارنة لتعليم الاستدلال سواء كانت في مقارنة المناهج أو مستوى التحصيل أو المشاهدة داخل الصفوف كان هنالك ضرورة للتركيز على أجزاء من الاستدلال وخاصة الاستقراء والاستنتاج اللذين استخدما منذ العصر الذهبي للإغريق، وأفادت (Damen, 1999) أنه كان هنالك جدل حول أي الشكلين أكثر مصداقية، مما أثار اهتمام الباحثين فتناول بعضهم موضوع الاستقراء والبعض الآخر اهتم بالاستنتاج كما سيظهر في الدراسات اللاحقة.

ثالثاً – الدراسات التي تناولت تعليم الاستقراء: Inductive Reasoning

تعددت تعريفات الباحثين للاستقراء فكما ورد في (طنطاوي، 1999) يعرف (Lofting, 1998) الاستقراء بأنه عملية عقلية نعالج بها عدداً من الأمثلة لصنف من الأشياء، ونتوصل من خلال تلك العملية إلى استكشاف الخصائص المشتركة، لهذه الأمثلة والتي جعلتها تنتمي إلى ذلك الصنف.

أما (جروان، 1999) فيعرف الاستقراء لغة هو تتبع الجزئيات من أجل الوصول إلى نتيجة كلية، أما من الناحية الاصطلاحية فهو عبارة عن عملية استدلال عقلي تنطلق من فرضية أو مقولة أو ملاحظة، وتتضمن إما القيام بإجراءات مناسبة لفحص الفرضية من أجل نفيها أو إثباتها، وإما التوصل إلى نتيجة أو تعميم بالاستناد إلى الملاحظة أو المعطيات المتوافرة.

ويؤكد (Klauer, 1996) على أن التفكير الاستقرائي عملية نكتشف بواسطتها تعميماً أو ندحض تعميماً مفترضاً وهذا يمكن تحقيقه من خلال عملية مقارنة لإيجاد التشابه أو الاختلاف أو كليهما، والتشابه والاختلاف يكون في خصائص الأشياء أو العلاقات الموجودة بينها.

ويقسّم الباحثون الاستدلال الاستقرائي من حيث طريقة الوصول إلى النتيجة إلى نوعين:

أ. **استقراء تامّ:** وفيه يتمّ التوصّل إلى النتيجة بعد دراسة جميع حالات أو مفردات الموضوع أو الظاهرة المعيّنة، وبطبيعة الحال تشمل جميع الحالات أو المُفردات المعروفة للموضوع أو الظاهرة. فعندما نقول بأن الاستقراء الذي أوصلنا إلى استنتاج يُفيد بـ "موصليّة جميع المعادن" هو استقراء تام، فإننا لا نعني أبداً استحالة اكتشاف معدن غير موصل للحرارة في المستقبل.

ب. **استقراءٌ ناقص:** وفيه يتمّ التوصّل إلى النتيجة بعد دراسة عينة من الحالات أو المُفردات المتعلقة بموضوع أو ظاهرة ما. وهذا النوع من الاستقراء هو الأكثر انتشاراً في مجال البُحوث العلمية سواء في العلوم الطبيعية أو العلوم الإنسانية. وكلّما كان عدد الحالات أو أفراد العينة المدروسة أكثر، كانت نتيجة الاستقراء أكثر دقة في التعبير عن الواقع (جروان، 1999).

نماذج تعليم التفكير الاستقرائي (Models of Teaching Inductive Thinking):

إن اقتناع الباحثين بأهمية وفوائد التفكير الاستقرائي، دفع بهم إلى ابتكار نماذج لتعليم هذا النوع من التفكير (طنطاوي، 1999). ومن هذه النماذج نموذج هيلدا تابا ونموذج كلاير، فيما يلي وصف مختصر لهما.

1) نموذج هيلدا تابا (Hilda Tapa's Model):

قامت هيلدا تابا بتحليل عمليات التفكير من وجهة نظر نفسية ومنطقية، وتوصلت إلى استنتاج مفاده أن عملية التفكير عملية نفسية، وتخضع للتحليل النفسي، إلا أن نواتج ومحتوى التفكير

يجب أن يخضعا لمعيار منطقي، ويقيما بقواعد المنطق (طنطاوي، 1999). وحددت ثلاث مسلمات هي:

1- التفكير يمكن أن يعلم.

2- التفكير تفاعل نشط بين عقل الفرد والمعلومات باتجاه غاية معينة (يميزها، يقارن، يربط بينها، يدرك علاقات، يصمم، يحلل).

3- إن عمليات التفكير تتتابع في سياق منطقي على شكل مهمات وتتطلب كل مهمة استراتيجيات تعليم محددة (شطناوي، 1990 ، طنطاوي، 1999).

طوّرت هيلدا تابا نموذجها لتطوير عمليات عقلية استقرائية، ويتضمن هذا النموذج سلسلة من استراتيجيات التعليم، وقد حددت ثلاث مهمات للتفكير الاستقرائي، وطوّرت ثلاث استراتيجيات لتحقيق هذه المهمات وكل مهمة تمثل مرحلة في عملية التفكير الاستقرائي وهذه المهمات هي تشكيل المفهوم (Concept Formation)، تفسير المعلومات (Interpretation of Data) وتطبيق المبادئ (Application of principles).

(شطناوي، 1990 ، طنطاوي، 1999،1996 ,Burton)

وقد وضعت هيلدا أسئلة يستدل من خلالها على تحقق عملية التفكير الاستقرائي، مثلاً لمعرفة هل قام الطالب بربط المعلومات أو تحديد علاقات السبب والنتيجة نسأله لماذا حدث هذا؟أو إذا أردنا معرفة هل يقوم الطالب بتحديد الروابط السببية المؤدية إلى التنبؤات والفرضيات نسأله لماذا تعتقد أن ذلك سيحدث؟

2) نموذج كلاير (Klauer's paradigm)

يحدد كلاير في هذا النموذج ستة متغيرات للاستدلال الاستقرائي:

1- التعميم (Generalization) ويبنى على إدراك التشابه في الخصائص.

2- التمييز (Discrimination) ويبنى على إدراك الاختلافات في الخصائص.

3- التصنيف المتقاطع (Cross Classification) ويبنى على إدراك التشابه والاختلافات في الخصائص.

4- التعرف على العلاقات (Recognizing Relationships) ويبنى على إدراك التشابه في الخصائص.

5- تمييز العلاقات (Differentiating Relationships) ويبنى على إدراك الاختلافات في العلاقات.

6- بناء نظام (System Construction) ويبنى على إدراك الشبه والاختلافات في العلاقات.

ويحسب هذا النموذج، فإن جوهر استراتيجية حل مشكلات الاستدلال الاستقرائي بنيت على عملية المقارنة، وتم تطوير استراتيجيتين لهذه العملية الأولى تعتمد على المقارنة بين أشياء مفردة بناء على الخصائص المشتركة بينها والثانية تعتمد على المقارنة بين أزواج من الأشياء بناء على الخصائص المشتركة للعلاقات بينها، وتتم مقارنة الأشياء المفردة أو الأزواج، لإيجاد فرضيات يمكن أن يستدل منها على الفئة العامة لتلك الأشياء، وتختبر هذه الفرضيات بتفحص الصفات الخاصة أو العلاقات بين الأشياء المتصلة ببعضها (Klauer, 1996، طنطاوي، 1999).

وقد أجريت دراسات عدّة تمّ تطبيق النموذجين فيها لفحص أثر هذين النموذجين، فمثلاً هدفت دراسة (طنطاوي، 1999) إلى التعرف على فاعلية برنامج تدريبي (مبني على نموذج تابا) في تنمية القدرة على التفكير الاستقرائي لدى طلبة الصف الثالث في الأردن من خلال محتوى مادة دراسية هي العلوم. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين

متوسطات أداء المجموعة التجريبية والضابطة على اختبار القدرة على التفكير الاستقرائي، ولصالح المجموعة التجريبية، كما ظهرت فروق ذات دلالة بين متوسطات الذكور والإناث على اختبار القدرة على التفكير الاستقرائي، ولصالح الإناث، ولم تظهر فروق ذات دلالة إحصائية تعزى للتفاعل بين التدريب والجنس.

وللتدريب على الاستقراء قام (Klauer, 1996) بثلاث دراسات تجريبية وأظهرت نتائج الأولى انتقال أثر إيجابي للتدريب الاستقرائي على الذكاء (Fluid intelligence) كما أشارت نتائج الثانية للأثر الإيجابي للتدريب الاستقرائي على حل المشكلات المعقّدة ولم تظهر الثالثة أي أثر على التعلم الأكاديمي.

وفي دراسة أخرى قامت بها (الزعبي، 1986) للمقارنة بين أثر استراتيجيتين لتدريس التعميمات الهندسية حيث شملت عينة الدراسة (166) طالبة من الصف الثامن في إربد تم تقسيمهم إلى مجموعتين خضعت الأولى منها للأسلوب الاستقرائي لتعليم التعميمات الهندسية في وحدة الأشكال الرباعية، بينما خضعت الثانية للأسلوب الاستنتاجي لتعليم التعميمات نفسها. وقيس تحصيل الطالبات باختبار أعدته الباحثة وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل الطالبات لصالح الطريقة الاستقرائية كما وأظهرت وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل الطالبات ذوات التحصيل العالي ولصالح المجموعة التي درست بالطريقة الاستقرائية وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل الطالبات ذوات التحصيل المتدني اللواتي درسن بالاستراتيجية الاستقرائية واللواتي درسن بالطريقة الاستنتاجية. وانتهت الدراسة بتوصيات تركزت في الحث على استخدام أسلوب الاستقراء في تدريس التعميمات الهندسية للمرحلة الإعدادية.

ولمعرفة أثر استخدام طريقة التدريس بالاكتشاف الموجه الاستقرائي في تحصيل طلبة الصف التاسع في الرياضيات بقطاع غزة بينت دراسة قام بها الباحثان (الحلو، الزميلي، 1999) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسط درجات تحصيل الطلبة الذين درسوا الرياضيات بطريقة الاكتشاف الموجه الاستقرائي، وبين تحصيل أقرانهم الذين تعلموها بالطريقة التقليدية. وأوصى الباحثان باعتماد المعلمين على الحد الأدنى من الشرح والتلقين للطلبة، حتى يفسحوا المجال لهم للمشاركة والمناقشة فيما بينهم، ويتمكنوا من النقد والتحليل والاستنتاج واكتشاف القوانين والنظريات والعلاقات والتعميمات.

ولتشجيع الطلاب أن يصبحوا أفضل في إيجاد أنماط رياضية واستخدام هذه الأنماط لتأسيس خطوات تساعدهم بدورها في إتقان حل المسائل، تم استخدام أسلوب (AIT) (Algorithmic Instructional Technique)، وقد وجد الباحث (Vasquez, 2003) أن هذا الأسلوب يبدأ بتلقين مواضيع أساسية بتوجيه المعلم ويستمر نحو بيئة تعلم يوجهها الطلاب لمواضيع مركبة في سياق حل المسائل، ويعزز هذا الأسلوب قدرة الطالب المحتملة لإيجاد أنماط، وعمل تخمينات، وإثبات صحة فرضياتهم بالبرهان، كما ويتوسع (AIT) في هذا بدمج عمل مجموعات مثل التعلم التعاوني، والنقاش الصفي وتعليم الأقران بعضهم بعضاً لكي تزود الطلاب بخبرة تسمح لهم بتشكيل أفكارهم وصياغتها عن طريق النقاش والعرض، ويقوم هذا الأسلوب أيضاً على خلق algorithms وجوهره هو صياغة تعريفات رياضية والتعبير عن تعميمات يتم اكتشافها أثناء البحث.

ولتعليم الاستدلال الاستقرائي في المدارس الابتدائية حاول الباحثون (Dekoning et al) كما ورد في (William, 2002) تطبيق برنامجين وتعليم مهارات استدلال استقرائي في الصفين الثالث والرابع، حيث تمّ دمج نظريات الاستدلال الاستقرائي في المنهاج المدرسي.

بالنسبة لتلاميذ الصف الثالث تم استخدام مكعبات للبناء (building blocks) وصور، أما بالنسبة للصف الرابع فقد استخدمت مادة شفوية. وقد قام معلمو الصف العاديين بتعليم كل ذلك. كانت هذه المادة المنهاجية تقوم على أساس نماذج من تطوير نماذج للقدرات الذهنية وتلقى معلمو الصفوف المنتظمة دعم أفراد فريق الباحثين عند تطبيق البرامج. ويشير الباحثون إلى أن المعلمين واجهوا تحدياً من حيث التركيز على عملية الاستدلال في تعليمهم. وقد تفوق الطلاب الذين تلقوا هذه البرامج على التلاميذ من الطرف الموجّه في اختبارات النقل المتدنية المستوى، والتي تتألف من مهام تشبه كثيراً مهام البرنامج، وأجري كذلك اختبار نقل عالي المستوى وقد تكون هذا الاختبار من مهام لم يتم تدريبها في أي من البرنامجين.

وقد تفوّق الطلاب الذين تعلموا برامج Dekoning والباحثين في الصفين الثالث والرابع على الطلاب الذين تعلموا البرنامج في سنة واحدة فقط على اختبار النقل ذي المستوى العالي، وتفوقت مجموعة الطلاب الأخيرة على نظرائهم في المجموعة الذين لم يتلقوا أي تعليم في البرامج واستنتج الباحثون بأن النتائج تدعم التأكيد بأن الطلاب الذين تعلموا منهاج الاستدلال أظهروا في الحقيقة قدرة استدلال استقرائي أكبر، وأن الأثر كان أعم بحيث تجاوز مجال التعليم. مما يدل على أن تعليم الاستدلال الاستقرائي شفهياً أو تحليلياً ينتقل إلى مكاسب على قياسات عائمة للذكاء.

رابعاً – الدراسات التي تناولت تعليم الاستنتاج: Deductive Reasoning

يلعب التفكير الاستنتاجي دوراً هاماً في تعليم الرياضيات وجوهره هو إعطاء الطلاب بعض المفاهيم والمبادئ وتشجيعهم على اشتقاق معلومات رياضية ليست معروفة لديهم سابقاً (أبو زينة، 1982).

لا شكّ أنّ المهارة في هذا النوع من الاستدلال تجعل قدرتنا على اتخاذ القرارات أفضل، كما تجعل تفكيرنا أكثر فاعلية في حل المشكلات التي تواجهنا في حياتنا اليومية وفي تعلمنا وتعليمنا لعلوم الرياضيات بصورة خاصة والعلوم الطبيعية والإنسانية بصورة عامة، وذلك عن طريق التعرف على قواعد الاستدلال الاستنتاجي من جهة والعمل على تجنب الوقوع في الأخطاء من جهة أخرى.

وقد تناول الكثير من الباحثين التفكير الاستنتاجي لدى الطلبة، ولعلّ أبرز هؤلاء الباحثين ما قام به فان هيل الذي وضع نموذجاً لتطوير التفكير الهندسي لدى الطلبة، فقد ذكر فان هيل أن التفكير الهندسي للطلبة يتطور في مستويات كالتالي:

المستوى 0 – البصري Visual أو الإدراكي Recognition:

ويقتصر فيه تعلم الطفل على التعرف على أشكال معينة بطريقة كلية دون الاهتمام إلى أجزاء أو تفاصيل الأشكال، مثلاً المستطيل يشبه الباب (وليس لأن له4 أضلاع و4 زوايا). وفي هذا المستوى يتعرف الطفل، ويسمي ويقارن الأشكال الهندسية (المثلثات، الزوايا، المستقيمات المتقاطعة والمتوازية) حسب الشكل.

المستوى 1 – التحليل Analysis:

يقوم الطفل بتحليل الأشكال حسب مركباتها والعلاقات بين هذه المركبات، ويكتشف خصائص/قواعد مجموعة من الأشياء عملياً (طي، قياس، استخدام شبكات أو أشكال).

المستوى 2 – الاستنتاج غير الرسمي Informal deduction:

يتم فيه ربط الخصائص/القواعد (من المستوى السابق) من خلال إعطاء تفسير لذلك (مثال المربع حالة خاصة من المستطيل).

المستوى 3 – الاستنتاج الرسمي Formal deduction:

إثبات النظريات بطريقة استنتاجية، وتشكيل علاقات داخلية بين النظريات.

المستوى 4 – البرهان الصارم Axiomatic أو Rigor :

تشكيل نظريات بين أنظمة افتراضية مختلفة، وتحليل ومقارنة هذه الأنظمة (لطلبة التعليم العالي)(Battista & Clements, 1995, Fuys, Geddes, Tischler,1988).

وقد قامت دراسات عديدة على هذا النموذج وفحصه، ففي دراسة مقارنة قامت بها (Whiteman et al, 1997) لمقارنة المناهج وتعليم وتعلّم الهندسة حسب نظرية فان هيل ومعايير (NCTM) في الولايات المتحدة والمنهاج الرسمي الياباني (Mombusho).

وتمت مقارنة الكتب المقررة وكانت النتائج كالتالي:

1- **في أمريكا:** كانت عدد صفحات الكتب أكبر مقارنة مع اليابان، وقد كانت الكتب الأمريكية تغطي مفاهيم أكثر مقارنة مع اليابان وقد كانت الأسئلة محدودة التنوع وتقتصر على التعرف والملاءمة والعدّ، والدروس يوجهها المعلم (Whiteman et al, 1997).

2- **في اليابان:** يعتمد الكتاب على نص مكتوب مع إيضاحات والمفاهيم يطورها الأطفال بمساعدة وتشجيع المعلم والأسئلة تتراوح من البسيطة جداً، لمسائل صح – خطأ أو ملء الفراغات لأسئلة مثل "ماذا لو"، "اشرح"، "برهن"، و"لماذا البيان صحيح"؟ (Whiteman et al, 1997).

ثم تمّت المقارنة باستخدام مستويات فان هيل وكانت النتائج التي تتضمن الاستنتاج غير الرسمي (مستوى 2) كالتالي:-

النسب المئوية للاستنتاج كما ورد في الكتب الأمريكية واليابانية

	اليابان	أمريكا
الصف	مستوى 2	مستوى 2
1	0	0
2	0	0
3	20	0
4	18	0
5	53	0
6	08	1

حيث نلاحظ من الجدول أنه في الكتب الأمريكية لم يرد الاستنتاج غير الرسمي إلا 1% خلال المرحلة من الصف الأول إلى الصف السادس.

وقد بينت الدراسة أنه باليابان لا توجد هندسة كموضوع مستقل بالرياضيات المدرسية، لكن يتم بصورة منتظمة دمج محتوى يفترض بأنه ينتمي للهندسة في أجزاء مختلفة من منهاج الرياضيات، ويتم إدخال تنمية الاستدلال المنطقي والاستنتاجات الرياضية والبراهين بالمدرسة الثانوية الدنيا.

وتعترف NCTM ضمناً بأهمية نموذج فان هيل، ويوحي الدليل بأن تطوير الأفكار الهندسية يتقدم من خلال تعليم الطلاب إدراك الأشكال كاملة وتحليل خصائصها ورؤية العلاقات بين الأشكال والقيام بعمليات استنباط بسيطة.

وأظهرت نتائج الدراسة أن هناك اتفاق بين معايير NCTM والمناهج اليابانية على أن مستويات فان هيل يجب أن تدرج في المناهج، كما تُظهر أن المنهاج الياباني يتقدم على المنهاج الأمريكي بسنتين حسب مستويات فان هيل.

ولتحديد مستويات الطلاب تم اختيار عينة هاواي من 99 طالباً في الصف الرابع و232 طالباً من الصف السابع و159 طالباً من الصف الثامن و159 طالباً من الصف التاسع إلى الصف الثاني عشر مع الأغلبية من الصف العاشر.

أما العينة اليابانية فتألفت من 131 طالباً من الصف الثالث، 113 طالباً من الصف السابع و109 طالباً من الصف التاسع و91 طالباً من الصف الحادي عشر. كما تمّ تطوير ثلاثة اختبارات ثم جرت تجربتها في هاواي. وتمت مقارنة صفوف مختلفة لأن السنة الدراسية باليابان تبدأ في إبريل والسنة الدراسية في هاواي تنتهي في أول يونيو (بمعدلات أعمار متساوية).

والجدول التالي يبين النسبة المئوية للإجابات الصحيحة باختبارات الهندسة باليابان وهاواي.. (حسب المستوى2: الاستنتاج غير الرسمي، 3 الاستنتاج الرسمي).

	الصفوف لليابان				**الصفوف في هاواي**			
المستوى	4	7	9	11	3	6	8	10
2	31	51	62	77	22	34	40	63
3			24	58			4	22

حيث ارتفعت النسبة المئوية بالبلدين مع ارتفاع مستوى الصف وتدنت النسبة المئوية للإجابات الصحيحة بكل صف حسب مستويات فان هيل وقد أظهرت النتائج أن طلاب اليابان يتفوقون على طلاب هاواي بسنتين بسبب منهاج الهندسة. وقد استعمل اليابانيون بشكل رئيسي معرفة هندسية على أساس تحليل حل المسألة أو الاستنتاج أما طلاب هاواي فقد استعملوا المعرفة البصرية (المستوى الأول).

وهدفت دراسة (عياصرة، 2002) لتقصي مستويات فان هيل التي تصف نوعاً من التفكير الاستدلالي (الاستنتاج غير الرسمي، الاستنتاج الرسمي) والعلاقة بين الجنس ومستوياتهم وتحصيلهم في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا (السادس وحتى العاشر) وكانت نتائج الدراسة كما يلي:

12.9% من الطلبة فقط تم تصنيفهم في المستوى الثالث (الاستنتاج غير الرسمي)، في حين 0.8% منهم فقط تم تصنيفهم في المستوى الرابع (الاستنتاج الرسمي)، وفي الصف السادس لم يصل إلا طالب واحد منهم إلى مستوى الاستنتاج غير الرسمي. وبالنسبة لطلبة الصف السابع فإنّ 8.7% فقط وصلوا إلى مستوى الاستنتاج غير الرّسمي ولم يصل أي طالب منهم إلى مستوى الاستنتاج الرسمي.

وبالنسبة لطلبة الصف الثامن الأساسي فإن 10.8% فقط وصلوا إلى مستوى الاستنتاج غير الرسمي ولم يصل أي منهم إلى مستوى الاستنتاج الرّسمي.

وفي الصف التاسع فقد كانت في مستوى الاستنتاج غير الرسمي في حين لم يصل إلا طالب واحد إلى مستوى الاستدلال الاستنتاجي الرسمي.

وبالنسبة للسؤال الثاني فكانت النتائج في الجدول التالي:

النسب المئوية للطلبة على مستويات التفكير الهندسي

موزعة حسب الجنس والمستوى التعليمي

الصف	المستوى	الاستنتاج غير الرّسمي	الاستنتاج الرَسمي
	الجنس		
السادس	ذكور	2.7%	0%
	إناث	0%	0%
السابع	ذكور	6.1%	0%
	إناث	11.1%	0%
الثامن	ذكور	13.3%	0%
	إناث	7.8%	0%
التاسع	ذكور	18.2%	1.5%
	إناث	19%	0%
العاشر	ذكور	25%	3.8%
	إناث	14.3%	1.6%

وقد وجد ارتباط إيجابي دال إحصائياً بشكل كبير بين مستويات التفكير الهندسي للطلبة وتحصيلهم في الرياضيات، وقد بلغت قيمة معامل الارتباط (74%).

ويتضح من النتائج أن هنالك تدنياً ملحوظاً في تطور مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا.

وفي دراسة أخرى قامت بها (فهد، 2001) لصعوبات تعلم الهندسة لدى طلبة الصف الثالث الإعدادي في البحرين وتفسيرها في ضوء مستويات "فان هيل" للتفكير الهندسي، واقتصرت هذه الدراسة على هذا الصف وذلك لأن المنهج الرسمي يكثّف في هذه المرحلة تدريس البراهين الهندسية، ويصل الطالب فيها إلى بناء جيد من التفكير الهندسي وفق هذا المنهج.

وتكوّنت عينة الدراسة من 491 طالباً وطالبة وتوصلت الباحثة إلى النتائج التالية:

1- تمركزت أكثر الصعوبات شيوعاً بين الطلبة حول أداء البراهين وكتابتها وهي مهارات مرتبطة بنوعية التفكير لدى الطلاب، حيث أنها تتطلب مستويات مرتفعة من التفكير الهندسي وأشارت الباحثة أن هذه المستويات لا يمتلكها الطلاب لاعتمادهم المطلق على حفظ القواعد والنظريات الهندسية واستظهارها دون استخدام أي من عمليات التفكير الهندسي.

وبينت نتائج الدراسة أيضاً أن مستويات غالبية الطلبة متدنية جداً في ضوء نظرية فان هيل، حيث بلغت نسبة الطلبة في المستويين الأول والثاني من مستويات فان هيل حوالي 90.23%.

واتضح في ضوء النتائج أن من أهم أسباب وجود هذه الصعوبات لدى الطلبة في البحرين هو عدم ملاءمة المنهج بشكل عام والمحتوى بشكل خاص لمستويات التفكير. فالمحتوى يتناول مستويات تفكير مرتفعة بينما لم يتجاوز تفكير معظم الطلبة المستويين الأول والثاني.

وفي دراسة أخرى بحثت (ياسين، 2003) مدى توافق مستويات فان هيل التي تصف نوعاً من التفكير الاستدلالي مع المنهاج الفلسطيني ،وكانت نتائج الدراسة كما أوردتها الباحثة كما يلي:

النسب المئوية لتوزيع الأهداف والأنشطة حسب مستويات فان هيل للصفوف (1-9) في المنهاج الفلسطيني.

مستويات فان هيل	المراحل	الصفوف 3-1	الصفوف 5-4	الصف السادس	الصف السابع	الصف الثامن	الصف التاسع
الأهداف	المستوى (2) الاستنتاج غير الرسمي.	0%	8.3%	4%	7.4%	10.8%	11%
	المستوى (3) الاستنتاج الرسمي.	0%	0%	0%	0%	46.4%	42%
الأنشطة	المستوى (2) الاستنتاج غير الرسمي.	0%	10%	37.5 %	15%	34.3%	43.3%
	المستوى (3) الاستنتاج الرسمي.	0%	0%	0%	0%	31.4%	33.4%

تشير المعلومات في الجدول السابق أنه لا يوجد استنتاجاً في المرحلة (1-3) وفي الصفوف (4-5) تبين أن نسبة الأهداف والأنشطة ضمن مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى2) قليلة في هذه المرحلة أما في الصف السادس فقد ارتفعت نسبة الأنشطة ضمن مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) وأصبحت 37.5% أي أن الأنشطة حاولت سد النقص الذي تسببت به الأهداف غير الكافية، وبالنسبة للصف السابع فالأهداف والأنشطة ضمن مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) فهي قليلة. وفي الصف الثامن نلاحظ أن نسبة الأهداف ضمن مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) منخفضة مقارنة مع أهداف مستوى الاستنتاج الرسمي. ونلاحظ ارتفاع نسبة الأهداف والأنشطة ضمن مستوى الاستنتاج الرسمي (المستوى 3) في الصف الثامن.

وأوصت الباحثة بمراجعة أهداف وأنشطة منهاج الهندسة الفلسطيني للصفوف (5-8) ووضع أنشطة يمكن تصنيفها ضمن المستوى (2) من مستويات فان هيل أي الاستنتاج غير الرسمي كما وأوصت بتأجيل العمل في المستوى (3) (الاستنتاج الرسمي) حتى الصف التاسع بدلاً من الصف الثامن. كما وبحثت الدراسة بمقارنة منهاج الهندسة الفلسطيني مع معايير NCTM لعام 2000 والمناهج اليابانية. حيث تمّ عرض نتائجها سابقاً عند مقارنة تعليم الرياضيات.

أما بالنسبة للبراهين وهي أحد مكونات التفكير الاستنتاجي فقد أجريت دراسة للكشف عن درجة اكتساب طلبة الصف العاشر لمستويات التفكير الهندسي وعلاقته بقدراتهم على كتابة البراهين الهندسية (الطيطي، 2001). وبينت الدراسة أن نتائج الطلبة في اكتساب المستويات تنسجم مع نظرية فان هيل للتفكير الهندسي وكذلك بينت أنّ هنالك علاقة بين اكتساب مستويات التفكير الهندسي وكتابة البراهين الهندسية وقد أوصى الباحث بالاهتمام بتضمين

المنهاج أنشطة تساعد على تنمية التفكير الهندسي لدى الطلبة والتركيز على البراهين الهندسية وربطها بحياة الطالب وتضمين أنشطة البرهان المنطقي والتبرير في مختلف فروع الرياضيات.

وفي دراسة عن جمال الرابطتين "و" و "أو" توصل الباحث (Bosse, 2003) إلى أن بعض المواضيع ضمن المنطق، أو نظرية المجموعات، ونظرية الأعداد والجبر والاحتمال ضمن الصفوف المتوسطة والثانوية، ومناهج الرياضيات بالجامعة يمكن ربطها عن طريق الضم conjunction وأداته واو العطف أو الفصل disjunction وأداته أو. حيث تساعد هذه الروابط على الاحتفاظ بعدد كبير من الأفكار الفردية والاستفادة منها، فالأفكار المتعددة يمكن أن تصبح تركيبة متصلة واحدة يمكن الاحتفاظ بها والاستفادة منها بفعالية أكبر، وعندما ترتبط مفاهيم رياضية مطابقة عن طريق تطوير آني، يتم التعرف على الروابط (الصلات) ويتعزز التعلم الرياضي، وبالمثل عندما يتم النظر في مواضيع مترابطة بصورة متصلة، لا يعطي الطلاب الفرصة لممارسة التفريغ المعرفي Cognitive dumping. وباستخدام هذا الأسلوب يستطيع الطلاب الاحتفاظ بمزيد من الرياضيات في ذاكرة نشطة، ويستطيعون التقدم كثيراً في دراساتهم.

ملخص الدراسات السابقة:

مما سبق نلاحظ التنوع في الدراسات والأبحاث التي اهتمت بموضوع الاستدلال الرياضي، فمنها ما بحث بأهمية الاستدلال أو أهمية التبرير أو طرح الحجج الرياضية وتطور الاهتمام بالاستدلال، ومنها ما رأى ضرورة التركيز على أجزاء من الاستدلال كالاستقراء والاستنتاج.

معظم الدراسات ركزت على أهمية الاستدلال وطبيعته وعلاقته بتعليم الرياضيات ودعت إلى ضرورة السعي إلى تحسين قدرات الاستدلال لدى الطلبة وتشجيعهم على شرح وتبرير أفكارهم أثناء النقاش الذي يعتبر جزءاً مهماً في عملية التعلم، حيث من الممكن أن يستفيد الطلاب جميعاً من هذه المناقشات، وبذا فإنهم سيتبنون حجة رياضية أقوى ويطورون فهماً أعمق للأفكار التي تمت مناقشتها لأن ذلك يشكل أساساً لتعليم الرياضيات والاستمتاع به .(Galbraith, 1995, Whitenack & Yackel, 2002, Russell, 1999, Shwartz, 1992)

وازداد الاهتمام بالاستدلال لدى العديد من الرياضيين، وفي أعقاب هذا الاهتمام كان لا بدّ من اعتماد الاستدلال طريقة أو أسلوباً لتعليم الرياضيات وتقريبها إلى أذهان الطلاب مما دفع ببعض الدول لتطوير مناهج الرياضيات والتركيز على الاستدلال، ففي اليابان تم التركيز على نوعية المعرفة الرياضية والتأكيد على استخدام الاستقراء والاستنتاج، كما تمّ تطوير مناهج الرياضيات في سنغافورة وألمانيا والولايات المتحدة وكان لموضوع الاستدلال جانباً مهماً في التطوير، كما أكدت مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية NCTM لسنة 2000 على أنه ينبغي أن يكون الاستدلال والبرهان جزءاً ثابتاً من تجربة طلاب الرياضيات في مرحلة ما قبل الروضة وحتى الصف الثاني عشر وحددت برامج تعليمية تهدف إلى تمكين الطلاب مما يلي:

1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.

2- صنع تخمينات رياضية وتقصيها.

3- تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.

4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.

وبالنسبة للدراسات التي تناولت تعليم الاستدلال ضمن الرياضيات المدرسية فقد اتجه بعضها لتطوير قدرات الطلبة على الاستدلال، والبعض الآخر تناول مقارنات في تعليم الاستدلال في بلدان مختلفة سواء كانت في مقارنة مناهج أو مستوى التحصيل أو المشاهدة داخل الصفوف.

وكان هذا حافزاً لإعادة النظر في المناهج وتشجيع قدرات الاستدلال لدى الطلبة، أو التنويع في الأساليب التي يستخدمها المعلمون والاهتمام بأنواع الاستدلال المختلفة كالاستقراء والاستنتاج، مما دفع ببعض الباحثين إلى ابتكار نماذج لتعليم التفكير الاستقرائي، ومن هذه النماذج نموذج هيلدا تابا ونموذج كلاير، وقد أجريت دراسات عدة تم فيها تطبيق النموذجين وبشكل عام أظهرت النتائج انتقال أثر إيجابي للتدريب الاستقرائي.

وقد تناول كثير من الباحثين التفكير الاستنتاجي لدى الطلبة، ولعل أبرز هؤلاء الباحثين ما قام به فان هيل الذي وضع نموذجاً لتطوير التفكير الهندسي لدى الطلبة، وقد قامت دراسات عديدة على هذا النموذج وفحصه منها دراسة (فهد، 2001، عياصرة، 2002) واتضح في ضوء النتائج أن هنالك تدنياً ملحوظاً في تطوير مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة، وبحثت (ياسين، 2003) مدى توافق مستويات فان هيل مع المنهاج الفلسطيني حيث بينت نتائجها عدم وجود أنشطة كافية في مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) تساعد الطلاب على الانتقال إلى مستوى الاستنتاج الرسمي (المستوى 3)، وبناءً على هذه النتائج أوصت بمراجعة الأهداف والأنشطة للمنهاج الفلسطيني وتدرجها ضمن مستويات فان هيل وطرح أهداف وأنشطة ضمن المستوى (2) لتطوير ومساعدة الطالب على الاستنتاج الرسمي أو البرهان الهندسي.

كما بينت الدراسات التي تناولت مستويات فان هيل أن هنالك علاقة بين اكتساب مستويات التفكير الهندسي وكتابة البراهين الهندسية.

الفصل الثالث

إجراءات الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم التفكير الاستدلالي الرياضي في المناهج الفلسطينية من خلال مقارنة أهداف هذه المناهج وأنشطتها مع الأهداف والأنشطة المقابلة والتي حددتها NCTM في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000 .

وبشكل محدد فإن هذه الدراسة تهدف إلى الإجابة عن الأسئلة التالية:

1- ما مدى اتفاق أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في الخطوط العريضة للمناهج الفلسطينية مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000 والتي وضعتها NCTM ؟

2- ما مدى اتفاق أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المقترحة في الخطوط العريضة للمناهج الفلسطينية مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000 والتي وضعتها NCTM ؟

3- ما مدى اتفاق أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في الكتب المدرسية الفلسطينية مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000 والتي وضعتها NCTM ؟

واشتمل هذا الفصل على وصف لمجتمع الدراسة وعينتها وأداة البحث وطريقة إعدادها والإجراءات التي تمت لتنفيذ هذه الدراسة.

مجتمع الدراسة:

المناهج الفلسطينية للرياضيات.

عينة الدراسة:

الأهداف والأنشطة في الخطوط العريضة والكتب المدرسية الفلسطينية للصفوف الثاني والرابع والسادس في كل من جزئي الكتاب، وللثامن والعاشر الجزء الأول فقط.

أداة البحث:

تم تصميم أداة البحث على هيئة جدول مقارنة بين معايير NCTM والمنهاج الفلسطيني، وتمّ تناول المنهاج الفلسطيني من ثلاثة أمور هي: أهداف الخطوط العريضة وأنشطة الخطوط العريضة، وأنشطة الكتب المدرسية. وتمّ اعتماد معايير* NCTM العامة للاستدلال (أهداف وأنشطة) كأساس للمقارنة في جميع الجداول المستخرجة تتفق مع أسئلة الدراسة كالتالي:

1. للإجابة على سؤال الدراسة الأول، تمّ وضع جدول يقارن بين معايير NCTM للاستدلال (الأهداف) مع أهداف الخطوط العريضة للمنهاج الفلسطيني.
2. للإجابة على سؤال الدراسة الثاني، تمّ وضع جدول يقارن بين معايير NCTM للاستدلال (الأنشطة) مع أنشطة الخطوط العريضة للمنهاج الفلسطيني.
3. للإجابة على سؤال الدراسة الثالث، تم رصد الأنشطة في الكتب الدراسية (الصفوف 2، 4، 6، 8، 10) وفحص مدى اتفاقها مع معايير NCTM العامة للاستدلال.

---

* يمكن الرجوع لهذه المعايير على الانترنت : http://standards.nctm.org

توضح الجداول التالية أوجه المقارنات التي تمت بين NCTM والمنهاج الفلسطيني:

	NCTM	فلسطين الخطوط العريضة
أهداف حول الاستدلال		
أنشطة حول الاستدلال		

	NCTM	فلسطين كتب مدرسية
أنشطة حول الاستدلال		

ومن الجدير ذكره أن مؤسسة NCTM قد وضعت أهدافاً محددة لكل مرحلة عمرية [المراحل هي (ما قبل الروضة – الصف الثاني) الصفوف (3-5) والصفوف (6-8) والصفوف (9-12)]. ولكنها لم تضع أهدافاً محددة لكل صف بشكل خاص، وقامت الباحثةُ بتفصيلها بحيث شملت لكل صف 29 هدفاً كي تتمكن من مقارنة الأهداف الفلسطينية. وكمثال على ذلك:

1. إدراك الاستدلال والبرهان كنواح أساسية للرياضيات.

لقد تم اشتقاق عدة أسئلة لفحص هذا المقياس مثل:

أ- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير.

ب- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح. هل هناك آراء (حلول) أخرى.

ج- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة.

وغيرها من الأسئلة.

ولتفاصيل أخرى لهذه المقاييس الأربعة انظر الملاحق.

الإجراءات التي تمت لتنفيذ هذه الدراسة:

لغرض تحقيق أهداف الدراسة استخدمت عدة إجراءات تشمل كلاً من:

1) جدولة أهداف وأنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي ضمن معايير الرياضيات المدرسية التي وضعتها NCTM.
2) جدولة أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي ضمن الخطوط العريضة للمنهاج الفلسطيني.
3) جدولة أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي ضمن الخطوط العريضة للمنهاج الفلسطيني.
4) المقارنة بين أهداف المنهاج الفلسطيني مع أهداف المنهاج المشتق من معايير NCTM، بوضعها في جدول واحد والنظر إلى كل بند وما يقابله.
5) المقارنة بين أنشطة المنهاج الفلسطيني مع أنشطة المنهاج المشتق من معايير NCTM، بوضعها في جدول واحد والنظر إلى كل بند وما يقابله.
6) جدولة أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للكتب المدرسية الفلسطينية.

جدولة أهداف وأنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي ضمن معايير الرياضيات المدرسية التي وضعتها NCTM:

طوّر المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة معايير NCTM لتدريس الرياضيات عام 2000. وقد أنجزت دراسات عديدة تناولت هذه المعايير كأساس للتطوير في معظم دول العالم نظراً لأهميتها، وقد قسّم هذا المجلس المعايير حسب مراحل تعليمية تبدأ بمرحلة ما قبل الروضة حتى الصف الثاني عشر كما سيلي لاحقاً.

وحسب هذه المعايير ينبغي أن يتمكن الطلبة في نهاية كل مرحلة من:

1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.

2- صنع تخمينات رياضية وتقصيها.

3- تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.

4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.

وكانت هذه المراحل مقسمة حسب الترتيب التالي:

مرحلة ما قبل الروضة إلى الصف الثاني، ومرحلة الصفوف (3-5)، ومرحلة الصفوف (6-8)، وأخيراً مرحلة الصفوف (9-12).

وقد تمّ تفريغ أهداف وأنشطة المنهاج المشتق من معايير NCTM في جداول لكل مرحلة على حده حسب المقاييس الأربعة السابقة.

جدولة أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي ضمن الخطوط العريضة للمنهاج الفلسطيني:

لقد تمّت مراجعة الخطوط العريضة للمنهاج الفلسطيني لجميع الصفوف وتمّ رصد أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي والتي تقدم في اثني عشر جدولاً يصف كل جدول منها أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في الخطوط العريضة لصف من الصفوف 1 – 12 على الترتيب. ويتضح ذلك في ملحق رقم (1).

جدولة أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي ضمن الخطوط العريضة للمنهاج الفلسطيني:

لقد تمتّ مراجعة الخطوط العريضة للمنهاج الفلسطيني لجميع الصفوف، وتمّ رصد أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي والتي تقدم في اثني عشر جدولاً يصف كل جدول منها

أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في الخطوط العريضة لصف من الصفوف 1 – 12 على الترتيب. ويتضح ذلك في ملحق رقم (2).

وللإجابة على السؤال الأول عن مدى اتفاق أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في الخطوط العريضة للمناهج الفلسطينية مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000، أجريت مقارنة بين أهداف المنهاج الفلسطيني مع أهداف المنهاج المشتقة من معايير NCTM وهي موضحة فيما يأتي:

المقارنة بين أهداف المنهاج الفلسطيني مع أهداف المنهاج المشتق من معايير NCTM:

بعد رصد الأهداف للمنهاج الفلسطيني وضعت في جداول المقارنة مقابل أهداف NCTM حسب مقاييسها ومراحلها التعليمية التي تم ذكرها سابقاً، وتم إصدار الحكم على مدى اتفاق "المنهاج الفلسطيني" مع معايير NCTM بتطبيق مقياس رباعي من أربع درجات تتراوح بين عدم تحقيق المقياس إلى التحقيق التام لهذا المقياس، ووفق المعيار التالي:

0: لا يفي بالمقياس

1: لا يفي بصورة ملائمة بالمقياس

2: يفي بصورة ملائمة بالمقياس

3: يفي تماماً بالمقياس

وتم الاستناد إلى دراسة (Adams & Tung, 2000) التي قارنت بين ثلاثة مناهج رياضيات في سنغافورة للمرحلة المتوسطة ضمن معايير الرياضيات المدرسية NCTM لسنة 2000 والتي تم ذكر نتائجها في هذه الدراسة.

تبين الملاحق (1، 2، 3) أداة الدراسة وجداول التفريغ والمقارنة التي تمت للإجابة على أسئلة الدراسة.

وبعد إصدار حكم على مدى توافق الأهداف مقابل المقاييس وضعت النتائج على شكل جداول للإجابة على هذا السؤال.

تمّ تصميم جدول يبين مدى توافق (أو عدم توافق) أهداف الخطوط العريضة للمنهاج الفلسطيني مع ما يقابلها من أهداف NCTM كلٍ حسب المراحل العمرية، كالتالي:

مخطط جدول رصد مدى اتفاق أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للمنهاج الفلسطيني مع نظائرها في معايير NCTM ضمن مراحلها التعليمية

وحسب مقاييس الاستدلال والبرهان

مقاييس NCTM	مدى اتفاق الأهداف مع المعايير			
	2 - K	5 – 3	8 – 6	12 – 9
المقياس الأول				
المقياس الثاني				
المقياس الثالث				
المقياس الرابع				

وللإجابة على السؤال الثاني عن مدى اتفاق أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في الخطوط العريضة للمناهج الفلسطينية مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية، أجريت مقارنة بين أنشطة المنهاج الفلسطيني مع أنشطة المنهاج المشتق من معايير NCTM وهي موضحة فيما يأتي:

المقارنة بين أنشطة المنهاج الفلسطيني مع أنشطة المنهاج المشتق من معايير NCTM:

بعد رصد الأنشطة للمنهاج الفلسطيني وضعت في جداول المقارنة مقابل أنشطة NCTM حسب مقاييسها ومراحلها التعليمية التي تم ذكرها سابقاً، وتمّ إصدار الحكم على مدى الاتفاق بين أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للمناهج الفلسطينية مع نظائرها في معايير NCTM كما ورد سابقاً وبنفس الطريقة عند مقارنة الأهداف.

كما وتمّ تصميم جدول يبين مدى توافق (أو عدم توافق) أنشطة الخطوط العريضة للمنهاج الفلسطيني مع ما يقابلها من أنشطة NCTM كل حسب المراحل العمرية كالتالي:-

مخطط جدول رصد مدى اتفاق أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للمنهاج الفلسطيني مع نظائرها في معايير NCTM ضمن مراحلها التعليمية وحسب مقاييس الاستدلال والبرهان

مقاييس NCTM	مدى اتفاق الأنشطة مع المعايير			
	K–2	5 – 3	8 – 6	12 – 9
المقياس الأول				
المقياس الثاني				
المقياس الثالث				
المقياس الرابع				

وللإجابة على السؤال الثالث عن مدى اتفاق أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في الكتب المدرسية الفلسطينية مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000 والتي وضعتها NCTM، تم رصد أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في الكتب المدرسية

للمنهاج الفلسطيني ووضع كل منها في جدول للصفوف الثاني، والرابع، والسادس في كل من جزئي الكتاب، والثامن (الجزء الأول نسخة 2004)، والعاشر (الجزء الأول نسخة 2004) ويتضح ذلك في ملحق رقم(3).

وتمّ إصدار الحكم على مدى اتفاق الأنشطة في الكتب المدرسية الفلسطينية مع نظائرها في معايير NCTM حسب الميزان السابق (0، 1، 2، 3).

كما وتمّ تصميم جدول يبين مدى توافق (أو عدم توافق) أنشطة الكتب المدرسية للمنهاج الفلسطيني مع ما يقابلها من أنشطة NCTM كل حسب الصفوف:

مقاييس NCTM	مدى اتفاق أنشطة الكتب مع المعايير				
	الثاني ج1 + ج2	الرابع ج1 + ج2	السادس ج1 + ج2	الثامن ج1	العاشر ج1
المقياس الأول					
المقياس الثاني					
المقياس الثالث					
المقياس الرابع					

صدق الأداة:

قبل المضي في رصد الاستدلال في جميع عينة الدراسة، تمّ رصد نماذج/أمثلة في بعض الكتب المدرسية ومن الخطوط العريضة بهدف فحص الأداة وصدقها. حيث عرضت هذه النماذج على مجموعة من المحكمين المتخصصين (4 دكتوراه، 4 ماجستير) وطُلب منهم النظر لمدى صدق الأداة ومقدرتها على مقارنة المنهاج الفلسطيني بمعايير NCTM حسب أهداف الدراسة وقام هؤلاء المحكمين بوضع بعض الملاحظات أخذتها الباحثة بعين الاعتبار.

الفصل الرّابع

النتائج وتحليلها

هدفت الدراسة الحالية إلى المقارنة بين أهداف وأنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في المناهج الفلسطينية مع نظائرها في معايير NCTM، وقد طرحت هذه الدراسة بشكل محدد ثلاثة أسئلة هي:

1- ما مدى اتفاق أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في الخطوط العريضة للمناهج الفلسطينية مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000 والتي وضعتها NCTM؟

2- ما مدى اتفاق أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المقترحة في الخطوط العريضة للمناهج الفلسطينية مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000 والتي وضعتها NCTM؟

3- ما مدى اتفاق أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في الكتب المدرسية الفلسطينية مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000 والتي وضعتها NCTM؟

بعد رصد أهداف وأنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في الخطوط العريضة للمناهج الفلسطينية والكتب المدرسية الفلسطينية تمت المقارنة ضمن معايير الرياضيات المدرسية التي وضعتها NCTM لسنة 2000، حسب مقاييس الاستدلال والبرهان التالية:

1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.

2- صنع تخمينات رياضية وتقصيها.

3- تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.

4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.

بشكل عام أظهرت النتائج الاختلاف الكبير بين المناهج الفلسطينية ومعايير الرياضيات المدرسية NCTM حيث تختلف معايير NCTM من حيث شموليتها وطريقة عرضها واتساعها وعمقها وتغطيتها لمواضيع أكثر من تلك التي يغطيها المنهاج الفلسطيني.

وتناول هذا الفصل عرضاً لنتائج كل سؤال من أسئلة الدراسة.

1- نتائج الإجابة على السؤال الأول:

يبحث السؤال الأول في مدى الاتفاق بين أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في الخطوط العريضة للمناهج الفلسطينية مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000 والتي وضعتها NCTM.

وتمت الإجابة على هذا السؤال، بمقارنة أهداف تتعلق بالتفكير الاستدلالي في الخطوط العريضة للمناهج الفلسطينية مع نظائرها حسب معايير NCTM. حيث تم تحليل الأهداف وملاحظة مدى اتفاقها مع معايير NCTM ضمن أربعة مراحل وهي مراحل الصفوف(1-2)، (3-5)، (6-8)، (9-12). ما يلي عرض ملخص لنتائج المقارنة لجميع المراحل. ولمزيد من التفاصيل يمكن الرجوع إلى الملحق رقم (1) الذي يتناول كل صف على حدة.

بينت نتائج المقارنة أن معايير NCTM أكثر عمقاً من المنهاج الفلسطيني في موضوع الاستدلال فهي توسع آفاق الطالب وتطلعه على معلومات أكثر لا يوفرها المنهاج الفلسطيني، كما أنها تشتمل على أهداف لا يشتمل عليها المنهاج الفلسطيني، فأهداف الاستدلال المدرجة في الجداول (4-1)، (4-3)، (4-5)، (4-7) تبين الأهداف التي توسعها معايير NCTM وفي مقابلها الأهداف في المنهاج الفلسطيني، حيث أن الأهداف التي لا يُدرج مقابلها في المنهاج

الفلسطيني لا يعتمد عليها المنهاج الفلسطيني ولا يوسعها. فنلاحظ مثلاً في مرحلة الصفوف من (1-2) أن معايير NCTM تدعو إلى أن يستخدم الطالب سلاسل قصيرة من الاستدلال الاستنتاجي لتبرير إجاباته، وأن يفهم دور المثال واللامثال في البرهان غير الرسمي وأن تتطور عنده عبارات منطقية مثل (ليس، و، أو، كل، بعض...إذا...إذن، لأن) وهذا لم يرد في المنهاج الفلسطيني. أيضاً في مرحلة الصفوف من (3-5) نلاحظ أن معايير NCTM تدعو إلى أن يطور الطالب أوصاف وعبارات رياضية حول العلاقات ويقيمها. كما تدعو إلى تنمية قدرة الطلاب على بناء حجج سليمة وتقييم حجج الآخرين وهذا لم يرد في المنهاج الفلسطيني.

وبشكل عام نلاحظ أن هناك أهدافاً غير موجودة بشكل كافٍ ولكنها لا تتكرر ولا تتخلل جميع جوانب المنهج، حيث وجدت في معايير NCTM عامة ما يجعل الطالب يفسر ويبرر تفكيره وأفكاره في كل شيء، فهذا نمط دائم أما في المنهاج الفلسطيني فقد أدرج بشكل بسيط وفي بعض الحالات التي يطلب فيها تفسير، كما ركّزت معايير NCTM على أن يطرح الطالب تخمينات ويتوصل إلى استنتاجات منطقية ويدافع عنها من وجهة نظره ويستخدم أساليب حسية وأمثلة، وأمثلة مضادة لاختبار تخميناته وتخمينات غيره، فهي تعمل على تعميق التوقع لدى الطالب، أما في المنهاج الفلسطيني لم يرد هذا كثيراً بالرغم من أنه ورد في موضوع التقدير. كأن يقدر ناتج الجمع أو الضرب أو الطرح أو القسمة أو أحياناً يطلب تقييم تخمين يضعه هو للطالب، ووجدت حالات قليلة يقوم بها الطالب بعمل تخمينات أو فرضيات. وفيما يأتي نتائج المقارنة لكل مرحلة من المراحل الدراسية الأربعة.

أولاً: نتائج المقارنة لمرحلة الصفوف من (1-2):

يبين الجدول رقم (4-1) نتائج مقارنة أهداف الاستدلال الرياضي لمعايير NCTM والمنهاج الفلسطيني في هذه المرحلة.

الجدول(4-1) أهداف الاستدلال الرياضي لمعايير NCTM والمنهاج الفلسطيني لمرحلة الصفوف من (1-2):

وصف إجمالي	أهداف مشتقة من معايير NCTM	أهداف المنهاج الفلسطيني
ما قبل الروضة – الصف الثاني: يقوم الطلاب الصغار بتشكيل مخزونهم من المعرفة الرياضية، لكن حتى أصغر الطلاب يستطيع أن يستدل من تجاربه الخاصة، ويتعين على المعلمين خلق بيئة تحترم وتغذي وتشجع الطلاب على ذلك (NCTM, 2000).	**1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواح أساسية للرياضيات.** أ- أن يدرك الطالب ويميز الأشكال والأنماط.	- يميز أزواج الأشياء المتطابقة. - يتعرف الأنماط العددية والهندسية ويضيف عناصر ويكتشف القاعدة.
	ب- أن يصنف الطالب مجموعات حسية ويقارنها.	- يصنف أشياء حسب شكلها ولونها وحجمها وعددها. - يختار الشيء المختلف ضمن مجموعة من الأشياء. - يتعرف مفهوم المساحة والحجم والزمن من خلال المقارنة.
	ج- أن يستخدم الطالب مجموعة من الطرق لتبرير إجاباته مثل التصور، الدليل التجريبي، سلاسل قصيرة من الاستدلال الاستنتاجي المؤسس على حقائق مقبولة سابقاً.	
	د- أن يفسر الطالب ويبرر أفكاره.	- وجد في بعض الحالات التي يطلب فيها تفسير وهذه أمثلة: - يقرأ الخرائط البسيطة ويفسرها. - يفسر تمثيلاً بيانياً بسيطاً. - يسترجع حقائق الجمع والطرح ضمن العدد 18 ويفسرها. - يسترجع حقائق الجمع ضمن العدد 9، ويوضح معانيها بأمثلة.
	2- صنع تخمينات رياضية وتقصيها. أ- أن يطرح الطالب تخمينات ويتوصل إلى استنتاجات منطقية ويدافع عنها من وجهة نظره ويستخدم أساليب حسية.	- وجد فقط في موضوع التقدير. - يقدر نواتج الجمع والطرح.

وصف إجمالي	أهداف مشتقة من معايير NCTM	أهداف المنهاج الفلسطيني
	2- صنع تخمينات رياضية وتقصيها. ب- أن يلجأ الطالب إلى التعميم من الأمثلة. ج- توجيه الطلاب وإرشادهم إلى استعمال أمثلة وأمثلة مضادة لاختبار تخميناتهم وتخمينات غيرهم. د- خلق بيئات تعلم كي تتاح للطلاب فرص عديدة لاستغلال الأشياء والتعرف على أوجه الشبه والاختلاف بينها، وبيان تعميمات بشأنها. **3- تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.** أ – أن يكتشف الطالب حقائق رياضية باستخدام أمثلة محددة. ب- تشجيع العمل بمجموعات والنقاش الصفي. ج- توجيه الطلاب وإرشادهم إلى استعمال أمثلة وأمثلة مضادة لاختبار تعميماتهم وتعميمات غيرهم. **4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.** أ- أن يستخدم الطالب خصائص الاستدلال حول الأعداد. ب- أن يفهم الطالب دور المثال واللامثال في البرهان غير الرسمي. ج- أن تتطور عند الطالب عبارات منطقية مثل: لا، و، أو، كل، بعض، إذا... إذن، لأن.	- يعمم خاصية التبديل والتجميع على جمع الأعداد ضمن العدد 99. - يعمم العلاقة العكسية بين الجمع والطرح ضمن العدد 99. - يميز الأعداد الفردية والزوجية ضمن 20. - يرتب أعداداً ويقارنها ويتعرف الأنماط العددية.

بعد رصد أهداف الاستدلال الرياضي في كل من المنهاج الفلسطيني ومعايير NCTM، بينت نتائج المقارنة لمرحلة الصفوف من (1-2) في الجدول السابق أن المنهاج الفلسطيني لا يفي بصورة ملائمة للمقاييس الأول والثاني والرابع ولا يفي بتاتاً بالمقياس الثالث. فبالنسبة للمقياس الأول يستخدم الطلاب الاستدلال الاستقرائي لتعميم أنماط ولكن المنهاج لا يتطلب من الدارسين، بشكل منتظم، أن يشرحوا (يفسروا) استدلالهم في المسائل أو في التقييمات التي يجرونها. وبالنسبة للمقياس الثاني فلا يتم سوى قدر قليل من التخمين وقد لا يتم أبداً. وبالنسبة للمقياس الثالث فلا يتم تلبيته، حيث لا يعطي المنهاج للطلاب لتقديم وتقييم الحجج والبراهين الرياضية. أما بالنسبة للمقياس الرابع فلا تتم تلبيته بصورة ملائمة، فلا يستخدم الطلاب خصائص للاستدلال بصورة كافية.

ويبين الجدول رقم (4-2) ملخصاً للنتائج في هذه المرحلة:

جدول (4-2)

ملخص لنتائج مقارنة أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي لمرحلة الصفوف من (1-2)

المقاييس	مدى اتفاق المنهاج الفلسطيني مع معايير NCTM
المقياس الأول	1
المقياس الثاني	1
المقياس الثالث	0
المقياس الرابع	1

ثانياً: نتائج المقارنة لمرحلة الصفوف من (3-5):

يبين الجدول رقم (4-3) نتائج مقارنة أهداف الاستدلال الرياضي لمعايير NCTM والمنهاج الفلسطيني في هذه المرحلة.

الجدول (4-3) أهداف الاستدلال الرياضي لمعايير NCTM والمنهاج الفلسطيني لمرحلة الصفوف من (3-5):

وصف إجمالي	أهداف مشتقة من معايير NCTM	أهداف المنهاج الفلسطيني
الصفوف 3 –5: أثناء الصفوف 3-5، يجب أن يشارك الطلاب في انتقال هام في استدلالهم الرياضي، ويبدأ العديد من الطلاب مدتهم الصفية وهم يعتقدون بأن شيئاً ما صحيح لأنه حدث من قبل ولأنهم شهدوا أمثلة عدة عليه أو لأن خبرتهم تؤكد كما يبدو (NCTM, 2000).	**1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواح أساسية للرياضيات** أ- يتعين على الطلاب تفسير وتبرير تفكيرهم. ب- أن يجيب الطالب على أسئلة حتى يكتشف المعتقدات الباطلة مثل: لماذا تعتقد أنه صحيح، هل هناك آراء (حلول) أخرى، هل تعتقد أن هذه الطريقة تنجح في كل مرة. **2- صنع تخمينات رياضية وتقصيها.** أ- صياغة التخمينات وتقييمها على أساس الدليل (المثال والمثال المضاد). ب- يتعين على الطلاب تقييم تفكير الآخرين. ج- تطوير واختبار تخمينات حول العلاقات الرياضية وتقييمها. د- تشجيع طريقة التعلم بالاكتشاف.	وجد في بعض الحالات التي يطلب فيها تفسير مثل: يقرأ الأعمدة والخطوط والصور التي تمثل مجموعة من البيانات ويفسرها. - يقدر ناتج الجمع والطرح والضرب والقسمة، ويقدر كسراً عشرياً وقياس زاوية بالدرجات ومساحة منطقة مقفلة، كما ويقدر أوزان أجسام مألوفة. - يتعرف مفهوم الاحتمال من خلال سياق عملي وألعاب. - يكتشف قاعدة النمط ويضيف عناصر أخرى.

وصف إجمالي	أهداف مشتقة من معايير NCTM	أهداف المنهاج الفلسطيني
	2- صنع تخمينات رياضية وتقصيها. هـ- أن يطور الطالب أوصاف وعبارات رياضية حول العلاقات بين أصناف هذه الأشياء. و- أن ينتقل الطالب من التفكير بشيء واحد إلى التفكير في أصناف أشياء مثل جميع المثلثات، جميع الأعداد التي هي من مضاعفات العدد 4 (مجموعة حقائق). **3- تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.** أ- تنمية قدرتهم على بناء حجج سليمة وتقييم حجج الآخرين. ب- تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة. ج- تشجيع العمل بمجموعات والنقاش الصفي. **4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.** أ- أن يبدأ الطالب فهم دور التعاريف في الرياضيات. ب- تطوير الاستدلال الرياضي وتشجيع الطلاب على طرح أفكارهم للفحص. ج- الاستدلال حول العلاقات الرياضية مثل بنية نمط ما، وأوجه الشبه والخلاف بين صنفين من الأشكال.	- يستنتج المعلومات من الرسوم البيانية. - يتعرف أنماطاً عددية وهندسية بسيطة، ويكتشف قاعدة النمط ويضيف عناصر أخرى. - يرتب ويقارن أعداداً أو كسوراً من خلال تمثيلاتها الحسية أو بالصور والرموز. - يقارن قياس زاوية ما أو معلومات معطاة في جداول مع تمثيلها البياني.

وصف إجمالي	أهداف مشتقة من معايير NCTM	أهداف المنهاج الفلسطيني
	4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان. د- أن يعرّف الطالب العلاقات ويحلل سبب صحتها، وأن يحدّد على أي مجموعة (أعداد، أشكال، عمليات) يمكن تطبيقها. هـ- البحث في خصائص عملية الضرب.	- يتعرف علاقات جمع وطرح الأعداد الفردية والزوجية ضمن 20. - يتعرف وحدات القياس للمساحة في النظام المتري ويذكر العلاقات بينها. - يتعرف وحدات الحجم في النظام المتري ويذكر العلاقات بينها.

بعد رصد أهداف الاستدلال الرياضي في كل من المنهاج الفلسطيني ومعايير NCTM لمرحلة الصفوف من (3-5) في الجدول السابق، بيّنت نتائج المقارنة أن المنهاج الفلسطيني لا يفي بصورة ملائمة للمقاييس الأول والثاني والرابع ولا يفي بتاتاً بالمقياس الثالث، فبالنسبة للمقياس الأول فلا يتطلب المنهاج من الدارسين، بشكل منتظم، أن يشرحوا (يفسروا) استدلالهم في المسائل أو في التقييمات التي يجرونها، وبالنسبة للمقياس الثاني فلا يتم سوى قدر قليل من التخمين وقد لا يتم أبداً، وبالنسبة للمقياس الثالث فلا يعطي المنهاج للطلاب تقديم وتقييم الحجج والبراهين الرياضية. أما بالنسبة للمقياس الرابع فلا يستخدم الطلاب خصائص للاستدلال بصورة كافية.

ويبين الجدول رقم (4-4) ملخصاً للنتائج في هذه المرحلة:

جدول (4-4)

ملخص لنتائج مقارنة أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للصفوف من (3-5)

المقاييس	مدى اتفاق المنهاج الفلسطيني مع معايير NCTM
المقياس الأول	1
المقياس الثاني	1
المقياس الثالث	0
المقياس الرابع	1

ثالثاً: نتائج المقارنة لمرحلة الصفوف من (6-8):

يبين الجدول رقم (4-5) نتائج مقارنة أهداف الاستدلال الرياضي لمعايير NCTM والمنهاج الفلسطيني في هذه المرحلة.

الجدول (4-5) أهداف الاستدلال الرياضي لمعايير NCTM والمنهاج الفلسطيني لمرحلة الصفوف من (6-8):

وصف إجمالي	أهداف مشتقة من معايير NCTM	أهداف المنهاج الفلسطيني
الصفوف 6 – 8: الاستدلال جزء لا يتجزأ من الاشتغال بالرياضيات، وينبغي أن يدخل الطلاب الصفوف المتوسطة وهم يعتقدون بأن الرياضيات تنطوي على فحص أنماط وملاحظة اتساقات وطرح تخمينات حول تعميمات، ممكنة وتقييم التخمينات. وأن يوسعوا مهارات الاستدلال لديهم عن طريق تعميق تعميماتهم للتأكيدات والتخمينات واستخدام استدلال استنتاجي واستقرائي لصياغة حجج رياضية (NCTM, 2000).	**1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواح أساسية للرياضيات.** أ- أن يبحث الطالب استدلاله بصورة منتظمة مع المعلم والطلاب الآخرين ويشرح الأساس لتخميناته والأساس المنطقي لتأكيداته الرياضية. **2- صنع تخمينات رياضية وتقصيها.** أ- أن يقدم الطالب تعميمات وتخمينات حول اتساقات يلاحظها. ب- أن يقيم الطالب التخمينات. ج- أن يفحص الطالب الأنماط والبنيات لاكتشاف اتساقات (تشابهات) **3- تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.** أ- أن يبني الطالب حججاً رياضية ويقيمها.	وجد في بعض الحالات التي يطلب فيها تفسير: - يفسر بيانات ممثلة بالأعمدة ويقرأ القطاعات الدائرية الممثلة لها ويفسرها. - يوضح دور العلماء العرب في تأسيس حساب المثلثات وتطوره. - يجد نسب مثلثية بطرق مختلفة. ورد ذلك فقط في موضوع التقدير. - يقدر مساحة دائرة أو أشكال معطاة، والجذر التربيعي والجذر التكعيبي. - يبرهن متطابقات مثلثية بسيطة ونظرية فيثاغورس وخواص بعض الأشكال الهندسية. - يتعرّف علاقات القطع الواصلة بين منتصفات أضلاع المثلث المتساوي الأضلاع ويبرهنها.

وصف إجمالي	أهداف مشتقة من معايير NCTM	أهداف المنهاج الفلسطيني
	3- تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
	ب- أن يستخدم الاستدلال الاستقرائي والاستنتاجي لصياغة حجج رياضية.	
	4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
	أ- أن يستعمل الطالب الاستدلال الاستقرائي والاستنتاجي بشكل صحيح.	- يميز بين رمز العملية وإشارة العدد والطول الحقيقي والطول في الرسم، والنسبة والعدد النسبي والأشكال المستوية المنتظمة ويستخدمها في التبليط. - يصنف الأشكال الهندسية مبيناً علاقة بعضها مع بعض، ويصنف المجسمات. - يرتب مجموعة أعداد نسبية ويمثلها على خط الأعداد. - يستنتج قانون الربح البسيط وجملة الربح المركّب. - يستنتج أن مجموع قياسات زوايا المثلث 180°. - يتعرف التطابق والتشابه في حساب أطوال أضلاع وقياسات زوايا لمثلث. - يجد أطوال أضلاع مثلث قائم باستخدام نظرية فيثاغورس. - يطبق قاعدة أويلر لكثيرات السطوح.
	ب- أن يطور الطالب حججاً تدعم استنتاجاته في مواضيع متنوعة مثل نظرية الأعداد والهندسة والاحتمال.	
	ج- أن يستطيع الطالب استعمال الاستدلال الاستقرائي للبحث عن العلاقات الرياضية عن طريق دراسة الأنماط.	- يتعرّف علاقات هندسية، كما ويتعرف علاقة مجموعة الأعداد الصحيحة بمجموعة الأعداد النسبية، وبعض الثوابت التوبولوجية.

بعد رصد أهداف الاستدلال الرياضي في كل من المنهاج الفلسطيني ومعايير NCTM بينت نتائج المقارنة لمرحلة الصفوف من (6-8) أن المنهاج الفلسطيني لا يفي بصورة ملائمة بالمقاييس الأول والثاني والثالث والرابع ، فبالنسبة للمقياس الأول يستخدم الطلاب الاستدلال الاستقرائي لتعميم أنماط، كما يستخدمون الاستدلال الاستنتاجي لإثبات خواص هندسية ولكن المنهاج لا يتطلب من الدارسين، بشكل منتظم، أن يشرحوا (يفسروا) استدلالهم في المسائل أو في التقييمات التي يجرونها، وبالنسبة للمقياس الثاني فلا يتم سوى قدر قليل من التخمين وقد لا يتم أبداً، وبالنسبة للمقياس الثالث فيقدم الطلاب حججاً رياضية استنتاجية واستقرائية ولا يقيّم الطلاب حججاً طرحها غيرهم، أما بالنسبة للمقياس الرابع فلا يوسع الطلاب أنواع الاستدلال في المواضيع المتنوعة كنظرية الأعداد أو الاحتمال.

ويبين الجدول رقم (4-6) ملخصاً للنتائج في هذه المرحلة:

الجدول (4-6)

ملخص لنتائج مقارنة أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للصفوف من (6-8)

المقاييس	مدى اتفاق المنهاج الفلسطيني مع معايير NCTM
المقياس الأول	1
المقياس الثاني	1
المقياس الثالث	1
المقياس الرابع	1

رابعاً: نتائج المقارنة لمرحلة الصفوف من (9-12):

يبين الجدول رقم (4-7) نتائج مقارنة أهداف الاستدلال الرياضي لمعايير NCTM والمنهاج الفلسطيني في هذه المرحلة.

مكتبة جامعة بيرزيت الرئيسية

الجدول (4-7) أهداف الاستدلال الرياضي لمعايير NCTM والمنهاج الفلسطيني لمرحلة الصفوف من (9-12):

وصف إجمالي	أهداف مشتقة من معايير NCTM	أهداف المنهاج الفلسطيني
يجب أن تكون الرياضيات ذات معنى للطلاب، وينبغي أن يرى الطلاب الرياضيات كشيء موزون ومعقول. وينبغي أن تساعدهم خبرتهم في المدرسة على إدراك أن السعي إلى وإيجاد تفسيرات للأنماط التي يلاحظونها وللإجراءات التي يستخدمونها تساعدهم على تنمية تفاهمات أعمق للرياضيات (NCTM, 2000).	**1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.** أ- أن ينمي الطالب تقديراً للتبرير الرياضي في دراسة كل المحتوى الرياضي. ب- أن يفسر/يشرح الطالب و يبرر استنتاجاته. ج- أن يوضح الطالب طريقة تفكيره. د- أن يتعلم الطالب طرق جديدة للنظر إلى والتفكير في أوضاع. **2- صنع تخمينات رياضية وتقصيها.** أ- أن يطور الطالب حججاً لإثبات صحة تخمين.	وجد في بعض الحالات التي يطلب فيها تفسير وهي: - يفسر ضرورة استخدام مقاييس إحصائية، كما ويفسر متوسط التغير هندسياً وفيزيائياً وبتمثيلات أخرى، ويتعرف التفسير الفيزيائي والاقتصادي للمشتقة الأولى. - يتعرف علاقات وتحويلات هندسية ويميز حالات تحصيل الحاصل والتناقض ويربط بين المقياس وعلاقة التكافؤ ويميز الاقتران الفردي من الزوجي، ويصنف المستقيمات والمستويات في الفراغ. - يتبين خواص مقاييس التشتت ومدى تأثرها بتعديل البيانات. - يرسم خطاً مستقيماً تقريبي يمثل المعادلة: أس + ب ويقدر من الرسم العددين أ ، ب.

وصف إجمالي	أهداف مشتقة من معايير NCTM	أهداف المنهاج الفلسطيني
	2- صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	- يقدر وسط مجتمع إحصائي بنقطة أو بفترة ثقة محددة، ويقدر نسبة مجتمع إحصائي بنقطة أو فترة. - يتعرف مفهوم تقدير معلمة مجتمع بنقطة أو بفترة. - يتعرف التفاضلة ويستخدمها في حساب قيم تقريبية للاقترانات. - يتعرف المتتالية والمتسلسلة. - يجد الحد العام لمتسلسلة حسابية أو متتالية هندسية.
	3- تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين. أ- أن يعتمد الطالب على المنطق أكثر من اعتماده على سلطة خارجية لتحديد صحة حجة رياضية. ب- أن يقيّم الطالب صحة التفسيرات المقترحة. ج- أن يطوّر الطالب ثقة كافية في قدرته على الاستدلال للاستفهام عن حجج الآخرين الرياضية وعن حجته أيضاً. د- خلق مناخ للنقاش والاستفهام والإصغاء في الصفوف. هـ إيجاد أمثلة مضادة. و- البرهان بأسلوب الاستقراء الرياضي.	- يتعرف قواعد الاستنتاج المنطقي. - يتعرف مسلمة الاستقراء الرياضي، ويستخدمه لبرهنة صحة عبارات.
	4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان. أ- أن يطور الطالب مخزوناً من الأساليب المتقدمة للاستدلال والبرهان.	- يتعرف قواعد الاستنتاج المنطقي. - يتعرف التفكير الاستقرائي والتفكير الاستنتاجي. - يتعرف العبارات وأنواعها والروابط المنطقية فيها وعلاقتها بالمجموعات، ويتعرف أساسيات منطق المحمولات، ويستنتج العلاقة العكسية بين الاقترانين الأسي واللوغاريتمي.

وصف إجمالي	أهداف مشتقة من معايير NCTM	أهداف المنهاج الفلسطيني
	4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
	ب- أن يطور الطالب مقاييس لاستدلال رياضي عالي الجودة.	- يتعرف نظريات مهمة ويطبقها.
	ج- أن ينمي الطالب عادات تفكير واستدلال مثمرة في مختلف المواضيع كالهندسة والجبر والاحتمالات والإحصاء ونظرية الأعداد وغيرها.	- يتعرف مفهوم الإحصاء الوصفي والإحصاء الاستنتاجي من خلال أمثلة حياتية، ويتعرف مفهوم المجتمع الإحصائي والمسح الشامل له ومفهوم العينة وأهميتها. - يتعرف قوانين احتمالية تشمل احتمال حدوث حادثين على الأقل، احتمال حدوث حادثين معاً.
	د- تقديم البرهان بالتناقض (البرهان غير المباشر).	- يتعرف البرهان غير المباشر ويستخدمه في برهنة تعميمات رياضية.
	هـ- تطوير برهان استقرائي واستنتاجي رسمي.	- يتعرف أسلوب برهنة تعميمات بطريقة الهندسة التحليلية، ويبرهن علاقة الزاوية المركزية بالمحيطية ويبرهن نظريات حول العمود النازل من المركز على الوتر، والأوتار المتقاطعة داخل دائرة وخارجها، ونظريات التماس. - يتعرف نظريات ونتائج (مع برهنة بعضها) في توازي المستقيمات والمستويات، وتعامد المستقيمات وتوازيها. - يبرهن متطابقات مثلثية بسيطة، ويتعرف قواعد الاشتقاق ويبرهن بعضها.

بعد رصد أهداف الاستدلال الرياضي في كل من المنهاج الفلسطيني ومعايير NCTM بينت نتائج المقارنة لمرحلة الصفوف من (9-12) في الجدول السابق أن المنهاج الفلسطيني يفي بصورة ملائمة للمقياسين الأول والرابع ولا يفي بصورة ملائمة للمقياسين الثاني والثالث، فبالنسبة للمقياس الأول فقد وردت وحدة كاملة عن المنطق وأساليب البرهان ولكن المنهاج لا يتطلب، بشكل منتظم، من الدارسين أن يشرحوا (يفسروا) استدلالهم. وبالنسبة للمقياس الثاني فلا يتم سوى قدر قليل من التخمين ولا يقيّم الطلاب تخميناتهم كثيراً وبالنسبة للمقياس الثالث فيقدم الطلاب حججاً رياضية ولا يقيّم الطلاب حججاً طرحها غيرهم، أما بالنسبة للمقياس الرابع فينمي الطلاب عادات تفكير واستدلال مثمرة ولكن ليس في مختلف المواضيع.

ويبين الجدول رقم (4-8) ملخصاً للنتائج في هذه المرحلة:

جدول (4-8)

ملخص لنتائج مقارنة أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للصفوف من (9-12)

المقاييس	مدى اتفاق المنهاج الفلسطيني مع معايير NCTM
المقياس الأول	2
المقياس الثاني	1
المقياس الثالث	1
المقياس الرابع	2

ملخص نتائج المقارنة لجميع المراحل الدراسية:

بعد رصد أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في الخطوط العريضة للمنهاج الفلسطيني وملاحظة مدى اتفاقها مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية، NCTM حسب المراحل

التعليمية التي ورد ذكرها سابقاً بيّنت نتائج المقارنة أن هنالك توافقاً بدرجة محدودة بين المنهاجين، فلإدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات (المقياس الأول)، أظهرت النتائج أنه في المنهاج الفلسطيني يستخدم الطلاب الاستدلال الاستقرائي لتعميم أنماط كما يستخدمون الاستدلال الإستنتاجي لإثبات خواص هندسية، لكن هذا المنهج لا يتطلب من الدارسين، بشكل منتظم، أن يشرحوا استدلالهم في المسائل أو في التقييمات التي يجرونها.

ولصنع تخمينات رياضية وتقصيها (المقياس الثاني)، فقد أظهرت النتائج أنه في المنهاج الفلسطيني، لا يتم سوى قدر قليل من التخمين، وقد لا يتم أبداً، ولا يقيم الطلاب تخميناتهم كثيراً.

ولتطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين (المقياس الثالث)، فقد أظهرت النتائج أن المنهاج لم يطرح أهدافاً ليساعد الطالب على تقديم وتقييم الحجج والبراهين لمرحلتي الصفوف (1-2)، (3-5). أما في مرحلتي الصفوف (6-8)، (9-12) فيقدم الطلاب حججاً رياضية، ولا يقيم الطلاب حججاً طرحها غيرهم.

ولانتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان (المقياس الرابع)، فقد أظهرت النتائج أن المنهاج الفلسطيني لا يتيح للطلاب توسيع أنواع الاستدلال في مختلف المواضيع، كنظرية الأعداد أو الاحتمال وغيرها، فبينما هو موجود في الهندسة فهو نادر الوجود في بعض الموضوعات.

ويبين الجدول (4-9) ملخصاً لنتائج المقارنة لجميع المراحل.

جدول (4-9)

ملخص لمدى اتفاق أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للمنهاج الفلسطيني مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية NCTM ضمن مراحلها التعليمية وحسب مقاييس الاستدلال والبرهان.

مقاييس NCTM	أهداف الخطوط العريضة حسب المراحل			
	2 – 1	5 – 3	8 – 6	12 – 9
المقياس الأول	1	1	1	2
المقياس الثاني	1	1	1	1
المقياس الثالث	0	0	1	1
المقياس الرابع	1	1	1	2

2- نتائج الإجابة على السؤال الثاني:

يبحث السؤال الثاني في مدى اتفاق أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في الخطوط العريضة للمناهج الفلسطينية مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000 والتي وضعتها NCTM.

وتمت الإجابة على هذا السؤال بمقارنة أنشطة تتعلق بالتفكير الاستدلالي في الخطوط العريضة للمناهج الفلسطينية مع نظائرها حسب معايير NCTM. حيث تمّ تحليل الأنشطة وملاحظة مدى اتفاقها مع معايير NCTM ضمن أربعة مراحل وهي: مراحل الصفوف (1-2)، (3-5)، (6-8)، (9-12) وسوف يتم عرض ملخص لنتائج المقارنة لجميع المراحل. ولمزيد من التفاصيل يمكن الرجوع إلى الملحق رقم (2) الذي يتناول كل صفٍ على حدة.

بيّنت نتائج المقارنة أن معايير NCTM أكثر عمقاً من المنهاج الفلسطيني وتساعد الطالب على تنمية التفكير الاستدلالي وتوسع آفاقه، كما أن الأنشطة والفعاليات شاملة وتفي بما هو مطلوب منها وهي تترك في الوقت نفسه مجالاً يُضطر معه الطالب إلى توظيف طاقاته الخلاقة لتخطي

أية عقبات وتجاوزها، فقد ذكرت وثيقة معايير NCTM أن طالباً في الصف الأول استطاع بناءً على معرفته بأنماط العدد الصحيح أن يثبت بأن العدد "صفر" عدد زوجي، فقد جادل: "لو كان العدد "صفر" فردياً فإن صفر و1 سيكونان عددين فرديين في صف والأعداد الزوجية والفردية تتناوب. لذا لا بدّ وأن يكون العدد "صفر" زوجياً. وهذا يدل أن الأطفال عندهم قدرة الاستقراء في مرحلة مبكرة. فابتداءً من الصفوف الابتدائية، يمكن أن يتعلم الطالب دحض تخمينات بإيجاد أمثلة مضادة كما أن الأنشطة في معايير NCTM أعم وأعمق من نظائرها في المنهاج الفلسطيني. كذلك تشتمل معايير NCTM على أنشطة لا يشتمل عليها المنهاج الفلسطيني فأنشطة الاستدلال المدرجة في الجداول (4-10)، (4-12)، (4-14)، (4-16) تبين الأنشطة التي توسعها معايير NCTM وفي مقابلها الأنشطة في المنهاج الفلسطيني، حيث أن الأنشطة التي لا يدرج مقابلها في المنهاج الفلسطيني لا يعتمد عليها المنهاج الفلسطيني ولا يوسعها، ففي مرحلة الصفوف من (1-2) لم تكن هنالك أنشطة لانتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان في المنهاج الفلسطيني كأنشطة الاستدلال حول الأعداد أو لتطوير لغة رياضية عند الطلاب أو أنشطة لفهم دور المثال واللامثال في البرهان غير الرسمي، وكذلك في مرحلة الصفوف من (3-5) لم تكن هنالك أنشطة كافية لتعميم العلاقات والطلب إلى الطلاب تفسير وتبرير تفكيرهم وتقييم تفكير الآخرين، ولم يكن هنالك أنشطة لابتكار الحجج الرياضية والبراهين، ونقل النقاش من مسألة محددة إلى التفكير في ميزة عامة.

وفي مرحلة الصفوف من (6-8) وردت أنشطة في معايير NCTM لم ترد نهائياً في المنهاج الفلسطيني مثل أنشطة عن الأعداد الشكلية أو المثلثية والطلب إلى الطلاب توليد تمثيلات للأعداد المثلثية وإيجاد عدد النقاط التي سيحتاجونها للعدد المثلثي التالي والبحث عن نمط أو علاقة تساعدهم على ذلك، كما لم تكن هنالك أنشطة ليبحث الطلاب حججاً مقنعة لصحة تخميناتهم أو

إعطاء أنشطة لتطوير حجج تدعم استنتاجاتهم في مواضيع متنوعة مثل نظرية الأعداد أو الاحتمال، وفي مرحلة الصفوف من (9-12) فقد وردت في معايير NCTM أنشطة متنوعة لتطوير حجج لإثبات صحة تخمين على مستوى دول كأمريكا واليابان ويتبادل الطلاب المعلومات عن طريق البريد الإلكتروني ويبدأ عندها الاستدلال بتحديد الإحصائيات.

وبشكل عام فقد اهتمت معايير NCTM أن يبرر الطالب ويفسر أفكاره في كل شيء بينما وُجدت حالات يطلب فيها تفسير في المنهاج الفلسطيني، وهذه الحالات محدودة بالنسبة لحجم المنهج ويبدو أنها غير كافية ولا تتخلل جميع جوانب المنهج، كما أن معايير NCTM تعمل على طرح أنشطة كثيرة لصنع تخمينات والبحث فيها وتعميق التوقع لدى الطالب ووصوله إلى عمل فرضيات والبحث في معتقداته والإكثار من الأسئلة:

لماذا تعتقد أنه صحيح؟

هل هناك آراء أخرى؟

هل تعتقد أن هذه الطريقة تنجح في كل مرة؟

ويوجد اختلافات أخرى في كلا المنهاجين ستتضح أكثر عند عرض جداول نتائج المقارنة لأنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي لجميع المراحل وفيما يأتي نتائج المقارنة لكل من المراحل الدراسية الأربعة.

أولاً: نتائج المقارنة لمرحلة الصفوف من (1-2):

يبين الجدول رقم (4-10) نتائج مقارنـــة أنشطـــة الاستدلال الرياضي لمعايير NCTM والمنهاج الفلسطيني في هذه المرحلة.

الجدول (4-10) أنشطة الاستدلال الرياضي لمعايير NCTM والمنهاج الفلسطيني لمرحلة الصفوف (1-2):

وصف إجمالي	أنشطة مشتقة من معايير NCTM	أنشطة المنهاج الفلسطيني
ما قبل الروضة - الصف الثاني: يقوم الطلاب الصغار بتشكيل مخزونهم من المعرفة الرياضية، لكن حتى أصغر الطلاب يستطيع أن يستدل من تجاربه الخاصة، ويتعين على المعلمين خلق بيئة تحترم وتغذي وتشجع الطلاب على ذلك (NCTM, 2000).	**1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواح أساسية للرياضيات.** أ- أنشطة ينبغي الاعتماد فيها بداية على الحواس (الإدراك الحسي) لإدراك الحقيقة، فمثلاً قد تبدو 9 نقاط متباعدة أكثر من 11 نقطة متقاربة من بعضها البعض.	- اختيار العدد الأكبر أو الأصغر من خلال المقابلة باستخدام محسوسات أو صور. - استخدام استراتيجيات مختلفة للمقارنة بين عددين ضمن 9 أو لتمثيل الأعداد. - تدريبات على مقارنة الأعداد وترتيبها. - إجراء مقارنة بين حجم جسمين والتحقق من معقولية المقارنة.
	ب- أنشطة للملائمة بين المجموعات واستعمال أساليب أكثر تجريدية كالعد لمقارنة المجموعات.	
	ج- تصنيف أشكال بناء على خصائصها المتعددة.	- تصنيف مجموعات من صور وأشياء حسب معايير مختلفة.
	د- أنشطة لاستخدام مجموعة من الطرق لتبرير وتفسير الإجابات.	وجد في بعض الحالات التي يطلب فيها تفسير: - تفسير خرائط ووصف المعلومات المتضمنة فيها مواقع "اتجاهات وأبعاد" وتدريبات على تفسير تمثيل بياني.

وصف إجمالي	أنشطة مشتقة من معايير NCTM	أنشطة المنهاج الفلسطيني
	2- صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
	أ- أنشطة لإيجاد ووصف الأنماط حيث يتيح ذلك فرصاً هامة للطلاب لطرح تخمينات وإبداء أسباب على صحتها.	- وُجد ذلك في هذه الحالة ولكن لم يكن يُطلب إعطاء حجج تدعم الإجابات. - تدريبات لتعرف أنماط عددية واكتشاف أنماط تتضمن الأعداد الزوجية والفردية وغيرها وتمثيل أنماط لأشياء أو ألوان وإتمامها وتدريبات لإكمال نمط هندسي.
	ب- استخدام حاسبات لاستكشاف أنماط عددية وغيرها بعد 100.	
	ج- أنشطة متنوعة لإعطاء المثال والطلب إلى الطلاب نص وتشكيل قاعدة معينة على أساس الأمثلة.	
	د- إعطاء الطالب أنشطة لظواهر وحالات تمكنه من إعطاء الفرضية وتبريرها، وصياغة التخمينات وتقصيها.	- إجراء تقديرات لكسور ومساحات وأطوال قطع مستقيمة، والتحقق من معقولية التقدير.
	هـ- أنشطة لإعطاء الأمثلة والأمثلة المضادة لاختبار تخمينات الطالب وتخمينات غيره.	
	3- تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
	أ- إيجاد أنماط على لوحة مئوية (لوحة الأعداد حتى 100) وطرح أسئلة متنوعة تمكن الطلاب من ربط أنماط بصرية وأنماط عددية، وطلب حجج تدعم الإجابات مثل: وجدتم أنماطاً عند العد اثنين أو ثلاثة أو أربعة أو خمسة أو عشرة على ألواح فيها مئة، هل تعتقدون أنه ستكون هناك أنماطاً إذا عددتم ستة أو سبعة أو ثمانية أو تسعة؟ ماذا عن العد أحد عشر أو خمسة عشر أو بأية أعداد أخرى؟	- وُجد ذلك في هذه الحالة، ولكن لم يكن يطلب إعطاء حجج تدعم الإجابات. - استخدام لوحة مربعة 10 × 10 لقراءة الأعداد وترتيبها وكتابة الأعداد الناقصة وملاحظة الأنماط.
	ب- أنشطة لإيجاد أنماط على لوحة ألف بدلاً من مئة.	

وصف إجمالي	أنشطة مشتقة من معايير NCTM	أنشطة المنهاج الفلسطيني
	3- تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين. ج- الإكثار من الأسئلة مثل: كيف تعرف أنها صحيحة؟ د- أنشطة ليعرضوا حقائق رياضية باستخدام أمثلة محددة. هـ- أنشطة لإعطاء أمثلة مضادة لاختبار تعميمات الطالب وتعميمات غيره. **4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.** أ- أنشطة للاستدلال حول الأعداد مثل: أي الأعداد لا ينتمي ولماذا؟ 3، 12، 16، 30 ب- إعطاء أنشطة لتطوير لغة رياضية عند الطلاب، مثل طرح أسئلة لكي يحدد ما إذا كان الطالب يفكر بمساحات متساوية لأوجه المكعبات أو يفكر بأحجام متساوية. ج- أنشطة متنوعة لتنمية عمليات فكر واضحة ودقيقة، وتتصل تنمية هذا الاستدلال اتصالاً وثيقاً بتنمية لغة الطلاب وتعتمد قدراتهم على شرح استدلالهم بدلاً من مجرد إعطاء الإجابة. د- أنشطة لفهم دور المثال واللامثال في البرهان غير الرسمي.	- تدريبات لتمييز الأعداد الزوجية والفردية. - تدريبات على مقارنة الأعداد وترتيبها.

بعد رصد أنشطة الاستدلال الرياضي في كل من المنهاج الفلسطيني ومعايير NCTM لمرحلة الصفوف من (1-2) في الجدول السابق بينت نتائج المقارنة أن المنهاج الفلسطيني لا يفي بصورة ملائمة للمقاييس الأول والثاني والرابع، ولا يفي بتاتاً بالمقياس الثالث. فبالنسبة للمقياس الأول يستخدم الطلاب الاستدلال الاستقرائي لتعميم أنماط ولكن المنهاج لا يتطلب من الدارسين، بشكل منتظم، أن يشرحوا (يفسروا) استدلالهم في المسائل أو في التقييمات التي يجرونها حيث وُجد ذلك في بعض الحالات التي يطلب فيها تفسير، وبالنسبة للمقياس الثاني فلا يتم سوى قدر قليل من التخمين وقد لا يتم أبداً، وبالنسبة للمقياس الثالث فلا يعطي المنهاج للطلاب تقديم وتقييم الحجج والبراهين، أما بالنسبة للمقياس الرابع فلا يستخدم الطلاب خصائص للاستدلال بصورة كافية.

ويبين الجدول رقم (4-11) ملخصاً للنتائج في هذه المرحلة:

جدول (4-11)

ملخص لنتائج مقارنة أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي لمرحلة الصفوف من (1-2)

المقاييس	مدى اتفاق المنهاج الفلسطيني مع معايير NCTM
المقياس الأول	1
المقياس الثاني	1
المقياس الثالث	0
المقياس الرابع	1

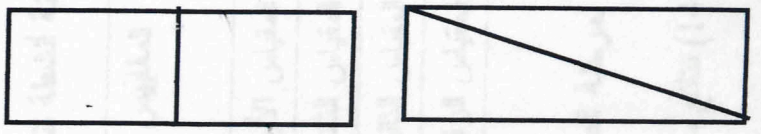
ثانياً: نتائج المقارنة لمرحلة الصفوف من (3-5)

يبين الجدول رقم (4-12) نتائج مقارنة أنشطة الاستدلال الرياضي لمعايير NCTM والمنهاج الفلسطيني في هذه المرحلة.

الجدول رقم (4-12) أنشطة الاستدلال الرياضي لمعايير NCTM والمنهاج الفلسطيني لمرحلة الصفوف (3-5):

وصف إجمالي	أنشطة مشتقة من معايير NCTM	أنشطة المنهاج الفلسطيني
الصفوف 3 –5: أثناء الصفوف 3-5، يجب أن يشارك الطلاب في انتقال هام في استدلالهم الرياضي، ويبدأ العديد من الطلاب مدتهم الصفية وهم يعتقدون بأن شيئاً ما صحيح لأنه حدث من قبل ولأنهم شهدوا أمثلة عدة عليه أو لأن خبرتهم تؤكد كما يبدو (NCTM, 2000).	**1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواح أساسية للرياضيات.** أ- أنشطة متنوعة لجعل الصف كمجتمع رياضي ومساعدة الطلبة على إدراك أن الاستدلال جزء مركزي من النشاط الرياضي، مثل الطلب من الطلاب التعرف على الكسور التي تزيد عن ½ وتقل عن 1 وتفسير كيف كانوا يختارون كسورهم. ب- أنشطة متنوعة يتعين فيها على الطلاب تفسير وتبرير تفكيرهم. ج- الإكثار من الأسئلة مثل: لماذا تعتقد أنه صحيح؟ هل هناك آراء أخرى؟ هل تعتقد أن هذه الطريقة تنجح في كل مرة؟	- ورد استخدام نماذج حسابية وهندسية لتوضيح بعض المفاهيم مثل مفهوم التبديل أو التجميع على عمليتي الجمع والضرب وغيرها. واستعمال صور ونماذج حسية والأشرطة والشفافيات لتوضيح بعض الأمور، واستخدام النمذجة في حل مسائل كلامية وغيرها، كما سيتضح لاحقاً في ملحق رقم (2). فإذا كانت هذه موجهة لمؤلفي الكتب لتكون تمارين للطلاب فيكون المنهاج يحث على تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير، أما إذا كانت موجهة فقط لمؤلفي الكتب ليستخدمها المؤلفون فهنا كان المنهاج يراعي هذه الأمور فقط دون تشجيعها.

وصف إجمالي	أنشطة مشتقة من معايير NCTM	أنشطة المنهاج الفلسطيني
	2- صنع تخمينات رياضية وتقصيها. أ- طرح أنشطة تطلب من الطلاب نص قاعدة معينة. ب- أنشطة متنوعة للتعلم بالاكتشاف. ج- طرح أنشطة متنوعة لصياغة التخمينات وتقييمها على أساس الدليل (المثال والمثال المضاد). د- طرح أسئلة متنوعة لتعميم العلاقات، مثل إجراء نقاش حول كيفية حساب 6 × 74 والطلب إلى الطلاب تفسير وتبرير تفكيرهم وتقييم تفكير الآخرين، ثم طرح أسئلة مثل: هل تظنون أن ذلك ينجح دائماً؟ والبحث في تخمينات غيرهم. **3- تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.** أ- طرح أسئلة متنوعة لابتكار الحجج مثل، إجراء نقاش حول كيفية حساب 4 × 8 والطلب إلى الطلاب تفسير وتبرير تفكيرهم وتقييم تفكير الآخرين. ونقل النقاش من مسألة محددة إلى التفكير في ميزة عامة لمسائل الضرب والتوصل إلى خصائص عملية الضرب مثل (الخاصية التوزيعية). ب- طرح أسئلة مثل، ماذا لو أعطيتك 20 مسألة كهذه لتحلها، فهل ستحلها جميعها بنفس الطريقة ؟ كيف تعرف ؟	- استخدام لوحة مربعات عليها أشكال مستطيلة ومربعة ويكمل الطالب جداول لاستقراء قانوني المساحة للمستطيل والمربع. - استخدام المسطرة والمنقلة والفرجار في استكشاف خواص المستطيل والمربع والدائرة. - استخدام أنماط عددية وهندسية وإضافة عناصر لها وملاحظ أنماط بسيطة في التمثيل البياني. - إجراء تجارب بسيطة وتوقع النتائج. - تقدير ناتج الجمع والطرح والضرب وأجزاء مظللة من أشكال مختلفة مثل المربع أو المستطيل. - تدريبات لتقدير الكسور العشرية أو قياس زوايا لتقدير الموقع. - كما ورد سابقاً عند استقراء قانوني المساحة للمستطيل والمربع أو كما سيرد عند الاستنتاج.

وصف إجمالي	أنشطة مشتقة من معايير NCTM	أنشطة المنهاج الفلسطيني
	4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان. أ- أنشطة لتطوير طرق للاستدلال حول العلاقات في الأشكال مثل: نبدأ بمنطقتين مستطيلتين متشابهتين وكل منهما بنفس الحجم، اقطع كل مستطيل إلى نصفين كما هو مبين في الشكل.  قارن أحد المستطيلين الأصغر بأحد المثلثين قائمي الزاوية، هل لدينا نفس المساحة أم أن مساحة أحدهما أكبر من الأخرى ؟ ب- طرح أسئلة للبحث في خواص عملية الضرب على الأعداد وخاصة الخاصية التبديلية وفحصها لأعداد كبيرة مثل: 43279 × 6892 . ج- تكرار ذلك عند دراسة الكسور العادية والعشرية. د- أنشطة لتطوير الاستدلال الرياضي. هـ- أنشطة لفهم البرهان غير الرسمي.	- استخدام أنشطة تتضمن أعداداً وترتيبها ومقارنتها. - مقارنة كسور باستخدام المواد الحسية أو الكسور المتكافئة وترتيبها باستخدام المواد الحسية أو بشكل مجرد. - تصنيف مجموعة من الزوايا المرسومة. - استخدام جدول الأعداد من 1 – 100 لاستقراء قواعد قابلية القسمة. - استنتاج معلومات من جداول وصور ورسوم معطاة. - تكوين مثلثات من عيدان لها أطوال مختلفة واستنتاج أن مجموع أي ضلعين في المثلث أكبر من الضلع الثالث. - استخدام القياس والقص لاستنتاج أن مجموع زوايا المثلث 180°، والشكل الرباعي 360°.

بعد رصد أنشطة الاستدلال الرياضي في كل من المنهاج الفلسطيني ومعايير NCTM لمرحلة الصفوف من (3-5) في الجدول السابق بينت نتائج المقارنة أن المنهاج الفلسطيني لا يفي بصورة ملائمة للمقاييس الأول والثاني والثالث والرابع، فبالنسبة للمقياس الأول فلا يتطلب المنهاج من الطلاب، بشكل منتظم، أن يشرحوا (يفسروا) استدلالهم في المسائل أو في التقييمات التي يجرونها، حيث وُجدت حالات قد تكون موجهة للطلاب والتي يُطلب فيها تفسير أو توضيح بعض الأمور. وبالنسبة للمقياس الثاني يقوم الطلاب بصنع تخمينات ولكن دون البحث أو التحقق في تخميناتهم أو تخمينات غيرهم، وبالنسبة للمقياس الثالث يقدم الطلاب حججاً استقرائية أو استنتاجية، ولا يقيّم الطلاب حججاً طرحها غيرهم. أما بالنسبة للمقياس الرابع فلا يتم انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان، فمثلاً لا يتم إعطاء أنشطة للاستدلال حول العلاقات.

ويبين الجدول رقم (4-13) ملخصاً للنتائج في هذه المرحلة:

جدول (4-13)

ملخص لنتائج مقارنة أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي لمرحلة الصوف من (3-5)

المقاييس	مدى اتفاق المنهاج الفلسطيني مع معايير NCTM
المقياس الأول	1
المقياس الثاني	1
المقياس الثالث	1
المقياس الرابع	1

ثالثاً: نتائج المقارنة لمرحلة الصفوف من (6-8):

يبين الجدول رقم (4-14) نتائج مقارنة أنشطة الاستدلال الرياضي لمعايير NCTM والمنهاج الفلسطيني في هذه المرحلة.

الجدول (4-14) أنشطة الاستدلال الرياضي لمعايير NCTM والمنهاج الفلسطيني لمرحلة الصفوف من (6-8):

وصف إجمالي	أنشطة مشتقة من معايير NCTM	أنشطة المنهاج الفلسطيني
الصفوف 6 – 8: الاستدلال جزء لا يتجزأ من الاشتغال بالرياضيات، وينبغي أن يدخل الطلاب الصفوف المتوسطة وهم يعتقدون بأن الرياضيات تنطوي على فحص أنماط وملاحظة اتساقات وطرح تخمينات حول تعميمات، ممكنة وتقييم التخمينات. وأن يوسعوا مهارات الاستدلال لديهم عن طريق تعميق تعميماتهم للتأكيدات والتخمينات واستخدام استدلال استنتاجي واستقرائي لصياغة حجج رياضية (NCTM, 2000).	**1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواح أساسية للرياضيات.** أ- أنشطة ستتضح لاحقاً تتطلب من الطلاب أن يشرحوا الأساس لتخميناتهم والأساس المنطقي لتأكيداتهم الرياضية.	- قراءة جداول وبيانات مجدولة وممثلة في أعمدة وقطاعات وتفسيرها. - ورد استخدام خط الأعداد ونماذج مصورة وعددية وأشكال هندسية لتوضيح خواص معينة، واستخدام رسوم بيانية لتوضيح الخواص والمقارنة والترتيب وعلاقات معينة وغيرها كما سيتضح لاحقاً في ملحق رقم (2). فإذا كانت هذه موجهة لمؤلفي الكتب لتكون تمارين للطلاب فيكون المنهاج يحث على تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير، أما إذا كانت موجهة فقط لمؤلفي الكتب ليستخدمها المؤلفون فهنا كان المنهاج يراعي هذه الأمور فقط دون تشجيعها.
	2- صنع تخمينات رياضية وتقصيها. أ- أنشطة للبحث عن العلاقات الرياضية عن طريقة دراسة الأنماط واكتشافها مثل: إعطاء تمارين على الأعداد الشكلية Figurate numbers مثل الأعداد المثلثية Triangular numbers والطلب إلى الطلاب توليد تمثيلات للأعداد المثلثية الخمسة الأولى، وإيجاد عدد النقاط التي سيحتاجونها للعدد المثلثي التالي، والبحث عن نمط أو علاقة تساعدهم على ذلك، ثم الطلب إليهم فحص تخميناتهم وتخمينات زملائهم. * كان هذا استدلالاً استقرائياً للوصول إلى تعميمات.	- أمثلة وتدريبات في موضوع المتتاليات واستقراء قاعدة النمط في كل حالة، والمساعدة في استقراء قوانين أو التوصل إلى تعميمات. - تشكيل أنماط وزخارف من أشكال هندسية. - اكتشاف نمط في أعداد فيثاغورية، واستخدام برمجيات حاسوب في ذلك.

وصف إجمالي	أنشطة مشتقة من معايير NCTM	أنشطة المنهاج الفلسطيني
	2- صنع تخمينات رياضية وتقصيها. ب- أنشطة متنوعة لصياغة التخمينات وتقييمها.	- عرض لوحة مربعات ونماذج ورقية لاستقراء قوانين المساحة. - عمل تصنيف للمجسمات والزوايا وتدريبات لتمييز المفاهيم الجبرية أو المنحنيات. - استخدام نماذج لاكتشاف خصائص بعض الأشكال. - اكتشاف العلاقات بين مفاهيم النسب المثلثية. - تدريبات تتضمن التقدير وتقريب الجذرين التربيعي والتكعيبي. - أمثلة لتأكيد صحة خاصة توزيع الضرب على الجمع، وعدم تحقق خاصة القسمة على الجمع والطرح. - تقدير احتمال حادث، وإجراء تجارب للتحقق من صحته. - استخدام نماذج وشفافيات لمثلثات للتحقق من صحة قواعد التطابق الأربعة. - تدريبات لإيجاد أكبر قيمة متوقعة أو أقل قيمة متوقعة لطول قطعة أو مساحة شكل. - استخدام الحاسبة في التحقق من صحة متطابقة أو من تقدير الأعداد غير النسبية. - تقديم مفهوم الإغلاق من خلال أمثلة واقعية وأمثلة مضادة.
	3- تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين. أ- أنشطة ليبحث الطلاب حججاً مقنعة لصحة تخميناتهم. ب- إعطاء أنشطة لتطوير حجج تدعم استنتاجات الطلاب في مواضيع متنوعة. مثل: نظرية الأعداد، وخصائص الأشكال الهندسية والاحتمال. - نظرية الأعداد: يعرف الطلاب قواعد القسمة على 2 أو على 3، يُطلب إليهم إيجاد قاعدة لقابلية القسمة على 6، ويطوروا حججاً تدعم قاعدتهم.	كما سيرد لاحقاً عند الفرع 4أ.

وصف إجمالي	أنشطة مشتقة من معايير NCTM	أنشطة المنهاج الفلسطيني
	3- تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين. - أنشطة أخرى لاستنتاجات حول قابلية القسمة على أساس العوامل مثل: إذا ضربنا عاملين لأي عدد، هل حاصل ضربهما هو عامل لذلك العدد. - يطلب من الطلاب تحديد عدد قطع يمكن عملها من أطوال مختلفة بوصل أوتاد على لوح هندسي مربع له خمس وحدات على كل ضلع (أي لوح هندسي مربع 5 × 5)، وتشجيع الطلاب على فحص حالات أبسط لتطوير طريقة منظمة لإنتاج قطع مختلفة، ويطلب إليهم ملاحظة نمو النمط وفحص دقة التنبؤ.	
	4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان. أ- أنشطة لتطوير الاستدلال الاستنتاجي وخاصة الشرطي والبحث فيه مثل: قطرا المستطيل متساويان، فهو تصريح مشروط ضمنياً - إذا كان الشكل مستطيلاً فإن أقطاره متساوية في الطول، ويتم البحث عن هذه العبارة الشرطية ونفيها، وقد يُطلب إليهم التحقيق في الأشكال الرباعية ذات الأقطار المتساوية.	- استخدام مفهوم الزاوية المستقيمة لإثبات مجموع زوايا المثلث 180°. - حل تمارين عددية كافية قبل حل مسائل البرهنة. - استنتاج خواص الانعكاس والتمدد والعلاقة بين مساحة القطاع وقوسه وزاويته. - مسائل يبرهن فيها على صحة الإنشاء الهندسي بالاعتماد على تطابق المثلثات. - أمثلة تستخدم فيها أنواع مختلفة للبرهان عندما يكون ذلك ممكناً.

بعد رصد أنشطة الاستدلال الرياضي في كل من المنهاج الفلسطيني ومعايير NCTM لمرحلة الصفوف من (6-8) في الجدول السابق بينت نتائج المقارنة أن المنهاج الفلسطيني لا يفي بصورة ملائمة بالمقاييس الأول والثاني والثالث والرابع، فبالنسبة للمقياس الأول يستخدم الطلاب الاستدلال الاستقرائي لتعميم أنماط، كما يستخدمون الاستدلال الاستنتاجي لإثبات خواص هندسية ولكن المنهاج لا يتطلب من الدارسين، بشكل منتظم، أن يشرحوا (يفسروا) استدلالهم في المسائل أو في التقييمات التي يجرونها، وبالنسبة للمقياس الثاني فيقوم الطلاب بصياغة تخميناتهم والتحقق منها، ولكن هنالك حالات قليلة بعمل فرضيات، ولا يقيم الطلاب تخمينات غيرهم. وبالنسبة للمقياس الثالث فيقدم الطلاب حججاً استقرائية واستنتاجية ولا يقيم الطلاب حججاً طرحها غيرهم، أما بالنسبة للمقياس الرابع فلا يوسع الطلاب أنواع الاستدلال في المواضيع المتنوعة كنظرية الأعداد أو الاحتمال.

ويبين الجدول رقم (4-15) ملخصاً لنتائج المقارنة في هذه المرحلة:

جدول (4-15)

ملخص لنتائج مقارنة أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي لمرحلة الصفوف من (6-8)

المقاييس	مدى اتفاق المنهاج الفلسطيني مع معايير NCTM
المقياس الأول	1
المقياس الثاني	1
المقياس الثالث	1
المقياس الرابع	1

رابعاً: نتائج المقارنة لمرحلة الصفوف من (9-12):

يبين الجدول رقم (4-16) نتائج مقارنة أنشطة الاستدلال الرياضي لمعايير NCTM والمنهاج الفلسطيني في هذه المرحلة:

الجدول (4-16) أنشطة الاستدلال الرياضي لمعايير NCTM والمنهاج الفلسطيني لمرحلة الصفوف من (9-12):

وصف إجمالي	أنشطة مشتقة من معايير NCTM	أنشطة المنهاج الفلسطيني
يجب أن تكون الرياضيات ذات معنى للطلاب، وينبغي أن يرى الطلاب الرياضيات كشيء موزون ومعقول. وينبغي أن تساعدهم خبرتهم في المدرسة على إدراك أن السعي إلى وإيجاد تفسيرات للأنماط التي يلاحظونها وللإجراءات التي يستخدمونها تساعدهم على تنمية تفاهمات أعمق للرياضيات (NCTM, 2000).	**1) إدراك الاستدلال والبرهان كنواح أساسية للرياضيات.** أ- أنشطة متنوعة لتفسير وتبرير استنتاجاتهم. ب- الإجابة على أسئلة مثل: - ماذا تفعل. - لماذا يكون لذلك معنى. ج- أنشطة للحل بعدة طرق.	- عدة بيانات لحالات مختلفة ولكي يختار الطالب المقياس الأنسب مبرراً اختياره. - تدريبات متنوعة في إيجاد معاملات الارتباط وتفسير النواتج. - استخدام اللغة والحس العام في توضيح جداول الصواب ومفاهيم الربط المنطقية. - في هذ ه المرحلة ورد القيام بأنشطة معينة كتمثيل هندسي أو تكوين مجسمات أو استخدام النماذج لتوضيح حقائق أو أمور معينة وغيرها كما سيتضح لاحقاً في ملحق رقم (2). فإذا كانت هذه موجهة لمؤلفي الكتب لتكون تمارين للطلاب فيكون المنهاج يحث على تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير، أما إذا كانت موجهة فقط لمؤلفي الكتب ليستخدمها المؤلفون فهنا كان المنهاج يراعي هذه الأمور فقط.

وصف إجمالي	أنشطة مشتقة من معايير NCTM	أنشطة المنهاج الفلسطيني
	2- صنع تخمينات رياضية وتقصيها. أ- أنشطة لتطوير حجج لإثبات صحة تخمين. - في الإحصاء ورد النشاط التالي: مقارنة مساحات سكن الطلاب على مستوى أمريكا واليابان، وتبادل المعلومات عن طريق البريد الإلكتروني. يُعدّ كل صف قائمة بمساحات الطابق في بيوت وشقق أسرهم، ويحسبون المتوسط والوسيط والمنوال والمدى والانحراف المعياري لبياناتهم. وهنا يبدأ الاستدلال الرياضي لتحديد الإحصائيات. وتمكين الطلاب من إيجاز ملاحظاتهم حول هل يتأثر الوسط إذا ضربنا القيمة الأصلية بعدد ما أو لا يتأثر؟ وعمل حجج مماثلة عن الانحراف المعياري، وبهذه الطريقة يمكن أن تظهر نتائج مع تبريرات مشابهة. ب- أنشطة لصنع تخمينات والبحث فيها.	- تقديم عدة أمثلة لقسمة كثيرات الحدود ثم تعميمها للوصول إلى نظرية الباقي. - توظيف الرسم والرسم البياني في استكشاف معادلات المجال الهندسية والتحقق منها. - استخدام الجدول التكراري التراكمي لتقدير المئينات. - التوصل لقوانين المتتاليات بالاكتشاف، واكتشاف تعميمات في الهندسة التحليلية والفراغية ومناقشة صحتها.

وصف إجمالي	أنشطة مشتقة من معايير NCTM	أنشطة المنهاج الفلسطيني
	ب- أنشطة لصنع تخمينات والبحث فيها.	- تمارين تتضمن إيجاد حدود ترتيبها معطى في متتاليات حسابية وهندسية. - أمثلة حياتية وتدريبات كافية على تقدير معلمة مجتمع بنقطة وبفترة ثقة. - رسوم اقترانات لوغاريتمية لأساسات مختلفة وملاحظة أثر تغيير الأساس.
	ج- إعطاء الأمثلة والأمثلة المضادة وغيرها للبحث في التخمينات.	- التحقق من خصائص القيمة المطلقة باستخدام تمثيلات هندسية وعددية، والتحقق من صحة بعض التكاملات. - التحقق من خصائص التبديل والتجميع على نظام مصفوفات وعملية الجمع، وأن مجموعة المصفوفات وعملية الجمع تشكل زمرة تبديلية. - تطبيقات على نظريتي رول والقيمة المتوسطة تشتمل على أمثلة وأمثلة مضادة.
	د- يقيم الطلاب صحة التفسيرات المقترحة.	- استعمال الآلة الحاسبة في التحقق من صحة القانون: نها (جاس / س) = 1
	3- تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين. أ- إيجاد أربعة أعداد متتالية مجموعهما 44 ثم طرح السؤال: إذا لم تستطيعوا إيجاد الأعداد الصحيحة، فكيف تعرفون أن شخصاً آخر لن يتمكن من إيجادها. وهنا يعمل البرهان بصورة جيدة لشرح سبب استحالة شيء. ب- تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة مثل: تقسيم صفحة مقاسها ½ 8 × 11 بوصة إلى 3 أعمدة متساوية العرض. يتم عرض حيلة نجار من قبل المعلم ويتم البحث فيها ويسأل المعلم: لماذا تنجح ؟ هل يمكنكم إيجاد إجراءات متشابهة لتقسيم لوح إلى 4 أو 5 أو أي عدد من الأجزاء المتساوية؟	- استخدام أمثلة عددية لتقديم مفهوم نهاية الاقتران بحساب قيمة ق(س).

وصف إجمالي	أنشطة مشتقة من معايير NCTM	أنشطة المنهاج الفلسطيني
	3- تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
	ج- أنشطة لأسلوب الاستقراء الرياضي.	- البرهنة على صحة بعض العبارات بالاستقراء الرياضي.
	د- صنع حجج مباشرة لإثبات صحة تخمين.	تدريبات تتضمن برهنة متطابقات متعلقة بزوايا مركبة واستخدام استراتيجيات مختلفة لإثبات ذلك.
	هـ- أنشطة لتقييم حجج الآخرين الرياضية وتقييم حجتهم أيضاً.	
	4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
	أ- أنشطة لتطوير مخزوناً من الأساليب المتقدمة للاستدلال والبرهان.	- استنتاج القانون العام من التحليل بإكمال المربع واستنتاج تركيب الاقترانات، وخواص مقياس. - تقديم أمثلة لاستنتاج نظرية العوامل وتدريبات عليها. - أمثلة للتفكير الاستقرائي والاستنتاجي في الرياضيات. - استنتاج المعادلة العامة للدائرة وللقطع الناقص، وخصائص اقترانات زوجية أو فردية والعلاقة بين الاقترانات الأسية واللوغاريتيمية أوالاقترانات العكسية أو قاعدة التحويل.
	ب-إعطاء تمارين على الهندسة الإقليدية والتركيز على الاستدلال الهندسي.	- حل مسائل مختلفة في المجسمات تحليلياً. - تمارين لبرهنة تعميمات في الهندسة المستوية بوساطة الهندسة التحليلية.
	ج- أنشطة لتقديم براهين رسمية سواء كان ذلك في فقرة، أو عمودين أو أي شكل من أشكال البرهان.	- أنشطة تسبق البرهنة على صحة النظريات والمسائل (براهين غير رسمية). - قيام الطلبة بكتابة البراهين لمسائل هندسية مع تنظيمها وكتابة العبارة والسبب. - طرح أنواع مختلفة للبرهان المباشر.

وصف إجمالي	أنشطة مشتقة من معايير NCTM	أنشطة المنهاج الفلسطيني
	د- أنشطة للبرهان غير المباشر.	- طرح أنواع مختلفة للبرهان غير المباشر.
	هـ- أنشطة للاستدلال في القدرة المكانية والهندسية ببعدين وثلاثية الأبعاد.	
	و- طرح أنشطة للاستدلال في الاحتمالات (تحليل احتمال وقوع الحدث).	- تقسيم الصف إلى مجموعات كل منها تمارس لعبة معينة، ثم مناقشة احتمال حدوث اختيار طالب يلعب لعبة واحدة على الأقل. - أسئلة يتطلب حلها استخدام تعميمات الاحتمال.
	ز- طرح أنشطة على الاستدلال الإحصائي: - وضع افتراضات وتعميمات للمجتمع باستعمال العينة التي أخذت من المجتمع.	- استعمال أبحاث من المجلات أو الصحف المحلية ودراستها إحصائياً ومناقشتها في غرفة الصف.
	ح- أنشطة في الجبر والتركيز على الاستدلال الرمزي.	

بعد رصد أنشطة الاستدلال الرياضي في كل من المنهاج الفلسطيني ومعايير NCTM لمرحلة الصفوف من (9-12) في الجدول السابق، بينت نتائج المقارنة أن المنهاج الفلسطيني لا يفي بصورة ملائمة للمقياسين الثاني والثالث ويفي بصورة ملائمة للمقياسين الأول والرابع، فبالنسبة للمقياس الأول فقد وردت وحدة كاملة عن المنطق وأساليب البرهان ولكن المنهاج لا يتطلب من الدارسين أن يشرحوا (يفسروا) استدلالهم، وبالنسبة للمقياس الثاني فلا يتم سوى قدر قليل من التخمين ولا يقيم الطلاب تخمينات زملائهم، وبالنسبة للمقياس الثالث فيقدم الطلاب حججاً رياضية ولا يقيم الطلاب حججاً طرحها غيرهم، أما بالنسبة للمقياس الرابع فينمي الطلاب عادات تفكير واستدلال مثمرة ولكن ليس في مختلف المواضيع.

ويبين الجدول (4-17) ملخصاً لنتائج المقارنة في هذه المرحلة:

جدول (4-17)

ملخص لنتائج مقارنة أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للصفوف من (9-12)

المقاييس	مدى اتفاق المنهاج الفلسطيني مع معايير NCTM
المقياس الأول	2
المقياس الثاني	1
المقياس الثالث	1
المقياس الرابع	2

ملخص لنتائج المقارنة لجميع المراحل المدرسية:-

بعد رصد أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في الخطوط العريضة للمنهاج الفلسطيني وملاحظة مدى اتفاقها مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية NCTM حسب المراحل

التعليمية التي ورد ذكرها سابقاً بيّنت نتائج المقارنة أن هنالك توافقاً بدرجة محدودة بين المنهاجين، فلإدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات (المقياس الأول)، أظهرت النتائج أن المنهاج الفلسطيني لم يطرح ما يكفي من الأنشطة التي تساعد الطالب على شرح وتفسير وتبرير أفكاره، حيث طُلب هذا التفسير في حالات محدودة.

ولصنع تخمينات رياضية وتقصيها (المقياس الثاني)، فقد أظهرت النتائج أن المنهاج الفلسطيني لم يقدم ما يكفي من الأنشطة لتعميق التوقع لدى الطالب. ولتطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين (المقياس الثالث)، فقد أظهرت النتائج أن المنهاج الفلسطيني قدّم أنشطة قليلة ونادرة جداً بعمل حجج رياضية من الصف الأول وحتى الخامس، أما في مرحلتي الصفوف من (6-8)، (9-12)، فيقدم الطلاب حججاً استقرائية واستنتاجية ولا يقيم الطلاب حججاً طرحها غيرهم.

ولانتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان (المقياس الرابع)، فقد أظهرت النتائج أن المنهاج لا يتيح للطلاب توسيع أنواع الاستدلال في مختلف المواضيع، فبينما هو موجود في الهندسة فهو نادر الوجود في بعض الموضوعات.

ويبين الجدول (4-18) ملخصاً لنتائج المقارنة لجميع المراحل.

جدول (4-18)

ملخص لمدى اتفاق أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للمنهاج الفلسطيني مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية NCTM ضمن مراحلها التعليمية وحسب مقاييس الاستدلال والبرهان:

مقاييس NCTM	أنشطة الخطوط العريضة حسب المراحل			
	2 – 1	5 – 3	8 – 6	12 – 9
المقياس الأول	1	1	1	2
المقياس الثاني	1	1	1	1
المقياس الثالث	0	1	1	1
المقياس الرابع	1	1	1	2

بعد فحص الأهداف والأنشطة في الخطوط العريضة للمناهج الفلسطينية وهي من وثائق المنهاج الرسمية المقررة من وزارة التربية، يمكن القول بأن هناك معياراً واحداً لقياس مدى نجاح المنهاج أو لا وهو مقدار التعلم الذي يحدث للطلبة، فكيف يتم التعليم في مدارسنا؟ في الغالب يتم التعليم من خلال المقررات الدراسية الرسمية (الكتب المدرسية) (عقيلان، 2000).

ومما يثير الاهتمام هل التزمت هذه الكتب المدرسية بتلك الخطوط العريضة أم ترك لها حرية التصرف في تفاصيل تطبيقها بلوغاً إلى الغاية. هذا ما سنتعرفه من خلال الإجابة على السؤال الثالث في هذه الدراسة.

3- نتائج الإجابة على السؤال الثالث:

يبحث السؤال الثالث في مدى اتفاق أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في الكتب المدرسية الفلسطينية مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000 والتي وضعتها NCTM.

تمت الإجابة على هذا السؤال من خلال فحص مدى اتفاق أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للصفوف الثاني والرابع والسادس والثامن والعاشر مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000.

فحص مدى اتفاق أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للصف الثاني مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000:

بعد فحص أنشطة الكتاب المدرسي للصف الثاني ومقارنتها مع معايير NCTM بينت النتائج الاختلاف الكبير بين المنهاجين، ففي معايير NCTM يستطيع الطالب أن يوسع آفاقه ويطلع على معلومات أكثر لا يوفرها المنهاج الفلسطيني، فمثلاً كانت هنالك أنشطة في كلا المنهاجين ليدرك الطالب ويميز الأنماط ولكن كان هناك اختلاف كبير في طريقة عرض هذه الأنشطة، ففي معايير NCTM كانت هذه الأنشطة لإيجاد ووصف الأنماط ليطرح الطالب تخمينات ويبدي أسباب على صحتها، أيضاً إيجاد أنماط على لوحة مئوية (الأعداد من 1-100) وطرح أسئلة متنوعة تمكّن الطلاب من ربط أنماط بصرية وأنماط عددية وطلب حجج تدعم الإجابات، واستخدام حاسبات لاستكشاف هذه الأنماط العددية وغيرها بعد 100، وأنشطة متنوعة لإيجاد أنماط على لوحة ألف بدلاً من مئة.

أما في المنهاج الفلسطيني فكانت هذه الأنشطة غير مقدمة بطريقة جيدة، فمثلاً سؤال 10 صفحة 24 في الجزء الأول من الكتاب وهو:

أكمل الجدول:

1	1	= 2 + 9		1	2	= 3 + 9	
1	3	= 4 + 9		1	4	= 5 + 9	
1		= 6 + 9		1		= 7 + 9	
1		= 8 + 9		1		= 9 + 9	

ألاحظ العلاقة بين آحاد الناتج والعدد المضاف إلى 9.

فكما نرى المنهاج الفلسطيني يوضح للطالب أن هنالك علاقة بين آحاد الناتج والعدد المضاف إلى 9.

أو سؤال 12 صفحة 44 في الجزء الأول من الكتاب وهو:

أكمل النمط:

39	26	13	44	41	19
65		57			

في هذا النمط الثاني يُعطى حالتين تشمل كل منهما على ثلاثة أعداد تربطها علاقة مجهولة ويُطلب منه استخدام نفس العلاقة لإكمال النمط أو يُطلب من الطالب ما يلي:

أكمل بطرح 2 أو بطرح 5 أو 6 ...

أيضاً سؤال 8 صفحة 47 يطلب من الطالب أن يجمع باتجاه الأسهم، فلماذا لا يترك مجالاً للطالب لاكتشاف قاعدة النمط بنفسه؟

أيضاً كان هنالك نمط على لوحة مئوية فكتب الأعداد وطلب من الطالب أن يكتب العدد المناسب في المربعات الملونة وكان عددها قليلاً حيث كان هذا السؤال 5 صفحة 14 (الجزء الأول). فطريقة عرض هذه الأنماط في المنهاج الفلسطيني أضاعت قيمتها.

من ناحية أخرى كانت معايير NCTM تراعي العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات كما تحث على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطلاب.

أما في المنهاج الفلسطيني هناك مجال للعمل بمجموعات وقد كان ببعض الألعاب مثل: ألعب مع صديقي أو لعبة بين طالبين، مجرد ألعاب وفي بعض الأحيان قد تساعد الطالب على عملية الجمع أو الطرح مثلاً.

والتعلم بالاكتشاف هدف خاص لمعايير NCTM بينما وُجدت حالات للاكتشاف الموجه حتى يتوصل الطالب إلى المفاهيم من خلال الأمثلة والرسوم في المنهاج الفلسطيني.

بعد رصد أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للصف الثاني وملاحظة مدى اتفاقها مع معايير NCTM حسب مقاييس الاستدلال والبرهان السابقة التي ورد ذكرها في هذه الدراسة.

أدرجت نتائجها في ملحق رقم (3) وأظهرت النتائج ما يلي:

نتائج الجزء الأول:

المقياس الأول: إدراك الاستدلال والبرهان كنواح أساسية للرياضيات.

لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة. ويستخدم الطلاب الاستدلال الاستقرائي لتعميم أنماط، ولكن المنهاج لا يتطلب من الدارسين، بشكل منتظم، أن يشرحوا (يفسروا) استدلالهم في المسائل أو في التقييمات التي يجرونها.

المقياس الثاني: صنع تخمينات رياضية وتقصيها.

لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة فلا يتم سوى قدر قليل من التخمين وقد لا يتم أبداً ولا يقيم الطلاب التخمينات ويمارس الطلاب المسائل كما يطلب منهم.

المقياس الثالث: تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.

لا تتم تلبية هذا المقياس، فلا يعطي المنهاج تعليمات بصورة صريحة للطلاب لتقديم وتقييم الحجج والبراهين الرياضية.

المقياس الرابع: انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.

لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة، فالكتاب يعطي استراتيجيات تساعد الطلاب على الاستدلال الاستقرائي مثل الجدولة، التبسيط، ورسم شكل توضيحي أو حتى على الاستدلال الاستنتاجي ولكن لا يمارس الطلاب ذلك.

جدول (4-19)

ملخص نتائج مقارنة الصف الثاني (الجزء الأول)

المقاييس	مدى الاتفاق
المقياس الأول	1
المقياس الثاني	1
المقياس الثالث	0
المقياس الرابع	1

نتائج الجزء الثاني:

المقياس الأول: إدراك الاستدلال والبرهان كنواح أساسية للرياضيات.

لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة. ويستخدم الطلاب الاستدلال الاستقرائي لتعميم أنماط، ولكن المنهاج لا يتطلب من الدارسين، بشكل منتظم، أن يشرحوا (يفسروا) استدلالهم في المسائل أو في التقييمات التي يجرونها.

المقياس الثاني: صنع تخمينات رياضية وتقصيها.

لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة، تم قدر قليل من التخمين وفي حالة واحدة فقط طلب من الطلاب تقدير أطوال الأشياء ثم اختبار تخميناتهم بالقياس، فلا يقيم الطلاب تخميناتهم الخاصة بهم.

المقياس الثالث: تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.

لا تتم تلبية هذا المقياس، فلا يعطي المنهاج تعليمات بصورة صريحة للطلاب لتقديم وتقييم الحجج والبراهين الرياضية.

المقياس الرابع: انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.

لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة، فالكتاب يعطي استراتيجيات تساعد الطلاب على الاستدلال الاستقرائي مثل الجدولة، التبسيط، ورسم شكل توضيحي أو حتى على الاستدلال الاستنتاجي ولكن لا يمارس الطلاب ذلك.

جدول (4-20)

ملخص لنتائج مقارنة الصف الثاني (الجزء الثاني)

المقاييس	مدى الاتفاق
المقياس الأول	1
المقياس الثاني	1
المقياس الثالث	0
المقياس الرابع	1

فحص مدى اتفاق أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للصف الرابع مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000:

بعد فحص أنشطة الكتاب المدرسي للصف الرابع ومقارنتها مع معايير NCTM بيّنت النتائج أن معايير NCTM أكثر عمقاً من المنهاج الفلسطيني في طرح الأنشطة. ففي معايير NCTM يجب أن يشارك الطلاب في انتقال هام في استدلالهم الرياضي ويتعين على الطلاب تفسير وتبرير تفكيرهم وتقييم تفكير الآخرين وهذا نمط دائم، أما في المنهاج الفلسطيني فقد وجدت حالات يفسر فيها الطالب ويبرر أفكاره فكلمة لماذا ترد في حالات قليلة في الكتاب.

وفي معايير NCTM ركّزت على طرح أسئلة مثل: هل تظنون أن ذلك ينجح دائماً للبحث في تخمينات غيرهم، ونقل النقاش من مسألة محددة إلى التفكير في ميزة عامة لمسائل الضرب والتوصل إلى خصائص عملية الضرب مثل الخاصية التوزيعية وغيرها، أما في المنهاج الفلسطيني فمثلاً:

سؤال 13 صفحة 71 في الجزء الأول من الكتاب وهو:

أجد ناتج الضرب في كل زوجين متقابلين وألاحظ الناتج:

أ- $\square = (7 \times 5) \times 4$ $\qquad$ $\square = 7 \times (5 \times 4)$

ب- $\square = 10 \times (9 \times 8)$ $\qquad$ $\square = (10 \times 9) \times 8$

ج- $\square = 4 \times (6 \times 2)$ $\qquad$ $\square = (4 \times 6) \times 2$

ألاحظ:

بعدها يكتب الملاحظة للطالب كالتالي:

مكتبة جامعة بيرزيت الرئيسية

اقرأ

الضرب يحقق الخاصية التجميعية
لا ضرورة للأقواس.

أي أنه كتب الإجابة للطالب، فكان هنالك اختلافات كبيرة في طريقة عرض الأنشطة في كلا المنهاجين، بمعايير NCTM ركّز على الاستدلال حول العلاقات الرياضية وأن يطور الطالب أوصاف وعبارات رياضية حول هذه العلاقات وأن يعرّفها ويحلل سبب صحتها، وأن يحدد على أي مجموعة (أعداد، أشكال، عمليات) وخاصة التبديلية وفحصها لأعداد كبيرة مثل 43279 × 6892.

بينما في المنهاج الفلسطيني فكان مثلاً:

سؤال 4 صفحة 82: (الجزء الأول)

أجد ناتج ضرب 65 × 76

أجد ناتج ضرب 76 × 65

أقارن بين الناتجين وأستنتج.....

لم يكن هناك مجال لمراعاة العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات والحث على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطلاب في المنهاج الفلسطيني، أيضاً ركّز المنهاج الفلسطيني على التقدير بشكل عام وأمثلة عليه والتحقق في بعض الحالات، وكانت هنالك حالات قليلة لتخمينات عن قواعد رياضية مثلا:

كل عدد قابل للقسمة على 9 يقبل القسمة على 3.

أو يكون الكسر أصغر من واحد صحيح إذا كان بسطه أصغر من مقامه.

ففي كل من العبارتين السابقتين طُلب من التلميذ إعطاء أمثلة أو أمثلة مضادة للتحقق منها، ولكنّ الطالب لم يُعطَ فرصة للتوصل إلى الحقائق الأساسية بنفسه. على عكس معايير NCTM التي تركز على صياغة التخمينات وتقييمها على أساس الدليل (المثال واللامثال).

بعد رصد أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للصف الرابع وملاحظة مدى اتفاقها مع معايير NCTM حسب مقاييس الاستدلال والبرهان السابقة التي ورد ذكرها في هذه الدراسة. أدرجت نتائجها في ملحق رقم (3) وأظهرت النتائج ما يلي:

نتائج كتاب الصف الرابع "الجزء الأول":

المقياس الأول: إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.

لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة... ويستخدم الطلاب الاستدلال الاستقرائي لتعميم أنماط، لكن المنهاج لا يتطلب من الدارسين، بشكل منتظم، أن يشرحوا (يفسروا) استدلالهم في المسائل أو في التقييمات التي يجرونها.

المقياس الثاني: صنع تخمينات رياضية وتقصيها.

لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة، فلا يتم سوى قدر قليل من التخمين، وقد لا يتم أبداً، ولا يوجد حالات بعمل فرضيات، وأحياناً يقيّم الطلاب التخمينات.

المقياس الثالث: تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.

لا تتم تلبية هذا المقياس فلا يقدم أو يقيم الطلاب حججاً رياضية، فلا يتم التنويع بطرح أسئلة معينة لابتكار الحجج.

المقياس الرابع: انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.

لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة، فيمارس الطلاب الاستدلال الاستقرائي لتعميم أنماط وفي بعض الحالات يمارسون استنتاجات غير رسمية بصورة بسيطة.

ويبين الجدول رقم (4 – 21) ملخصاً لنتائج الجزء الأول من كتاب الصف الرابع:

جدول (4-21)

ملخص لنتائج مقارنة الصف الرابع (الجزء الأول)

المقاييس	مدى الاتفاق
المقياس الأول	1
المقياس الثاني	1
المقياس الثالث	0
المقياس الرابع	1

نتائج كتاب الصف الرابع "الجزء الثاني":

المقياس الأول: إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.

لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة.. ويستخدم الطلاب الاستدلال الاستقرائي لتعميم أنماط، ولكن المنهاج لا يتطلب من الدارسين على أساس منتظم أن يشرحوا (يفسروا) استدلالهم في المسائل أو في التقييمات التي يجرونها.

المقياس الثاني: صنع تخمينات رياضية وتقصيها.

لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة، فلا يتم سوى قدر قليل من التخمين، وقد لا يتم أبداً.

المقياس الثالث: تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.

لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة وقد وُجدت حالات نادرة بإعطاء حجج رياضية.

المقياس الرابع: انتقاء واستعمال أنواع من الاستدلال وأساليب البرهان.

لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة فيمارس الطلاب الاستدلال الاستقرائي لتعميم أنماط وفي بعض الحالات يمارس الطلاب استنتاجات غير رسمية بصورة بسيطة.

ويبين الجدول رقم (4 – 22) ملخصاً لنتائج الجزء الثاني من كتاب الصف الرابع:

جدول (4 – 22)

ملخص لنتائج مقارنة الصف الرابع (الجزء الثاني)

المقاييس	مدى الاتفاق
المقياس الأول	1
المقياس الثاني	1
المقياس الثالث	1
المقياس الرابع	1

فحص مدى اتفاق أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للصف السادس مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000:

بعد فحص أنشطة الكتاب المدرسي للصف السادس ومقارنتها مع معايير NCTM بيّنت النتائج أن معايير NCTM أعمّ وأشمل من المنهاج الفلسطيني في طرح الأنشطة. ففي معايير NCTM يجب أن يدخل الطلاب الصفوف المتوسطة وهم يعتقدون بأن الرياضيات تنطوي على فحص أنماط وملاحظة اتساقات وطرح تخمينات حول تعميمات ممكنة وتقييم التخمينات، وأن يوسعوا مهارات الاستدلال لديهم عن طريق تعميق تعميمات للتأكيدات والتخمينات واستخدام استدلال استنتاجي واستقرائي لصياغة حجج رياضية. أما في المنهاج الفلسطيني فيفسر الطالب ويبرر أفكاره ويبدو أن هذه الحالات قليلة بالنسبة لحجم المنهج، وكثيراً ما يقدم الكتاب جدولاً أو أسئلة معينة ويطرح سؤالاً مثل ماذا تلاحظ؟ أو ماذا تستنتج بعدها، يقدّم الجواب

(الملاحظة أو الاستنتاج) للطالب وأحياناً يسأل الطالب أو يطرح سؤالاً ماذا تعني عبارة معينة أو يطرح سؤال هل تعتقد ثم يجيب على السؤال فلا يترك مجالاً للطالب للإجابة عليه. وبالنسبة لطرح التخمينات ففي المنهاج الفلسطيني ركّز غالباً على موضوع التقدير كتقدير ناتج ضرب أو قسمة أو التمثيل على خط الأعداد بشكل تقديري وورد في حالة واحدة أو حالتين البحث عن قاعدة مثل:

نشاط صفحة 63 في الجزء الأول من الكتاب، طلب من الطالب البحث عن قاعدة تربط بين عدد الرؤوس أو المثلثات وعدد الأقطار المارة بأحد رؤوس المضلع وبشكل عام لا يعطي المنهاج الطلاب لتقييم تخميناتهم أو تخمينات غيرهم.

في نشاط صفحة 85 في الجزء الأول من الكتاب: يقدم للطلاب طريقة رسم معين داخل مستطيل، ثم يطلب من الطلاب التأكد من ذلك بقياس أطوال أضلاع الشكل والتأكد من توافر خواص المعين الأخرى في هذا الشكل.

مع العلم أنه يمكن عرض هذا النشاط بطريقة أن يضع الطالب تخمينه بنفسه ويبحث فيه. وبالنسبة لفحص الأنماط فطريقة عرضها كانت تعطي الكثير وتطلب القليل كأن يكتب أربعة أو خمسة حدود ويطلب حدين فقط من الطالب.

لم يكن هنالك مجالاً للعمل في مجموعات أو الحث على النقاش الصفي، فقط في حالة واحدة وهي نشاط صفحة 62 وهو:

ابحث في جريدة أو مجلة تجدها عن نسب مئوية وقص الأجزاء التي تضمنت هذه النسب وأحضرها للصف.

بيّن لزملائك في الصف كيف يمكن استخدام النسب المئوية التي وجدتها.

أما بقية الأنشطة القليلة التي وردت فكانت تطلب: قم مع زميلك بهذا النشاط أو أعطِ المسألة لصديقك.

فهذه الأنشطة لا تحث على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطلاب. وبالنسبة للحجج والبراهين فورد ذلك فقط عند البراهين غير الرسمية.

بعد رصد أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للصف السادس وملاحظة مدى اتفاقها مع معايير NCTM حسب مقاييس الاستدلال والبرهان السابقة التي ورد ذكرها في هذه الدراسة. أدرجت نتائجها في ملحق رقم (3) وأظهرت النتائج ما يلي:

نتائج الجزء الأول:

المقياس الأول: إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.

لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة. ويستخدم الطلاب الاستدلال الاستقرائي لتعميم أنماط، ولكن المنهاج لا يتطلب من الدارسين، بشكل منتظم، أن يشرحوا (يفسروا) استدلالهم في المسائل أو في التقييمات التي يجرونها.

المقياس الثاني: صنع تخمينات رياضية وتقصيها.

لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة، فيتم قدر قليل من التخمين ولا يقيّم الطلاب تخميناتهم الخاصة بهم كثيراً، ولا يقيّم الطلاب تخمينات غيرهم.

المقياس الثالث: تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.

لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة، فيقدم الطلاب حججاً استقرائية وفي حالات قليلة حججاً استنتاجية ولا يقيّم الطلاب حججاً طرحها غيرهم.

المقياس الرابع: انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.

لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة فيمارس الطلاب الاستدلال الاستقرائي لتعميم أنماط وفي بعض الحالات يمارس الطلاب استنتاجات غير رسمية.

ويبين الجدول رقم (4-23) ملخصاً لنتائج الجزء الأول من كتاب الصف السادس:

جدول (4-23)

ملخص نتائج مقارنة الصف السادس (الجزء الأول)

المقاييس	مدى الاتفاق
المقياس الأول	1
المقياس الثاني	1
المقياس الثالث	1
المقياس الرابع	1

نتائج الجزء الثاني:

المقياس الأول: إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.

لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة. ويستخدم الطلاب الاستدلال الاستقرائي لتعميم أنماط، ولكن المنهاج لا يتطلب من الدارسين، بشكل منتظم، أن يشرحوا (يفسروا) استدلالهم في المسائل أو في التقييمات التي يجرونها.

المقياس الثاني: صنع تخمينات رياضية وتقصّيها.

لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة، فيتم قدر قليل من التخمين ولا يقيّم الطلاب تخميناتهم الخاصة بهم كثيراً، ولا يقيّم الطلاب تخمينات غيرهم.

المقياس الثالث: تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.

لا تتم تلبية هذا المقياس فلا يقدم الطلاب حججاً خاصة بهم ولا يقيّم الطلاب حججاً طرحها غيرهم.

المقياس الرابع: انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.

لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة فيمارس الطلاب الاستدلال الاستقرائي لتعميم أنماط وفي بعض الحالات يمارس الطلاب استنتاجات غير رسمية.

ويبين الجدول رقم (4-24) ملخصاً لنتائج الجزء الأول من كتاب الصف السادس:

جدول (4-24)

ملخص نتائج مقارنة الصف السادس (الجزء الثاني)

المقاييس	مدى الاتفاق
المقياس الأول	1
المقياس الثاني	1
المقياس الثالث	0
المقياس الرابع	1

فحص مدى اتفاق أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للصف الثامن مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000:

بعد فحص أنشطة الكتاب المدرسي للصف الثامن (الجزء الأول) ومقارنتها مع معايير NCTM بيّنت النتائج أن معايير NCTM أعمّ وأشمل كما ذكرت سابقاً. وفي معايير NCTM يجب أن يدخل الطلاب الصفوف المتوسطة وهم يعتقدون بأن الرياضيات تنطوي على فحص أنماط وملاحظة اتساقات وطرح تخمينات حول تعميمات ممكنة وتقييم التخمينات، وأن يوسعوا مهارات الاستدلال الاستقرائي والاستنتاجي، وقد اتفق المنهاجان على أن يفسر الطالب ويبرر

أفكاره ولوحظ هذا بشكل كبير في وحدة الهندسة في المنهاج الفلسطيني فقد تمّ التركيز على بيان السبب، أما في وحدات أخرى كالأعداد الحقيقية فقد وردت كلمة لماذا عند حل الأمثلة بشكل قليل.

وبالنسبة للتعلم بالاكتشاف فقد وردت ثلاث حالات يقترن الاكتشاف فيها لبيان أن الوسط الحسابي للمفردات يتأثر بالزيادة والطرح والضرب والقسمة لكل مفردة بمقدار معين، كما اقترن الاكتشاف لبيان أن الوسط الحسابي لا يتأثر بالوسط الفرضي.

وفي تدريب صفحة 108 وهو:

أوجد الوسط الحسابي في المثال السابق باختيار العدد 4 كوسط فرضي. فطريقة عرض هذا التدريب لم تكن جيدة، فهل تكفي حالة للاكتشاف أو الوصول إلى التعميم وهو أن الوسط الحسابي لا يتأثر بالوسط الفرضي.

وفي حالات أخرى كان الكتاب يعرض جداول ويسأل عما يمكن استنتاجه قبل أن يقدم الجواب مثل صفحة 24 في وحدة الأعداد الحقيقية.

ففي سؤال 5 صفحة 73 وهو كالتالي:

5: في الجدول الآتي هناك علاقة لإيجاد ثلاثة أعداد تحقق نظرية فيثاغورس املأ الفراغات وأجد هذه العلاقة، وأتأكد من الحل:

الضلع الأول	3	5	7	9	11	13	15	17
الضلع الثاني	4	12	24		60			
الوتر	5	13		41		85	13	

لاحظ أنه في العمود الأول $3^2 = 9 = 4 + 5$

فالكتاب طلب أن يتحقق الطالب من تخمينات يضعها هو لهم ولا يتم سوى قدر قليل من التخمين، ولا يقيّم الطلاب تخمينات زملائهم. على عكس معايير NCTM التي كانت أنشطتها متنوعة لصياغة التخمينات وتقييمها وبحث حجج مقنعة لصحة تخميناتهم، كما تمّ إعطاء أنشطة لتطوير حجج تدعم استنتاجات الطلاب في مواضيع متنوعة مثل: نظرية الأعداد وخصائص الأشكال الهندسية والاحتمال، فمثلاً: يعرف الطلاب قواعد القسمة على 2 أو على 3، يُطلب إليهم إيجاد قاعدة لقابلية القسمة على 6، ويطوروا حججاً تدعم قاعدتهم. كما وردت أنشطة للبحث عن العلاقات الرياضية عن طريقة دراسة الأنماط واكتشافها مثل الأعداد المثلثية وغيرها.

بعد رصد أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للصف الثامن وملاحظة مدى اتفاقها مع معايير NCTM حسب مقاييس الاستدلال والبرهان السابقة التي ورد ذكرها في هذه الدراسة. أدرجت نتائجها في ملحق رقم (3). وأظهرت النتائج ما يلي:

نتائج الصف الثامن (الجزء الأول):

المقياس الأول: إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.

تمّت تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة فالمنهاج يتطلب من الدارسين، بشكل منتظم، أن يشرحوا (يفسروا) استدلالهم في المسائل أو في التقييمات التي يجرونها وخاصة في وحدة الهندسة، حيث ورد هذا بشكل كبير.

المقياس الثاني: صنع تخمينات رياضية وتقصّيها.

لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة، فيتم قدر قليل من التخمين ولا يقيّم الطلاب تخميناتهم الخاصة بهم كثيراً، ولا يقيّم الطلاب تخمينات غيرهم.

المقياس الثالث: تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.

لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة فيقدم الطلاب حججاً رياضية، ولا يقيّم الطلاب حججاً طرحها غيرهم.

المقياس الرابع: انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.

لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة فيمارس الطلاب الاستدلال الاستقرائي والاستدلال الاستنتاجي في الهندسة، ولا يتم انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.

ويبين الجدول رقم (4-25) ملخصاً لنتائج الجزء الأول من كتاب الصف الثامن:

جدول (4-25)

ملخص نتائج مقارنة الصف الثامن (الجزء الأول)

المقاييس	مدى الاتفاق
المقياس الأول	2
المقياس الثاني	1
المقياس الثالث	1
المقياس الرابع	1

فحص مدى اتفاق أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للصف العاشر مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000:

بعد فحص أنشطة الكتاب المدرسي للصف العاشر ومقارنتها مع معايير NCTM بيّنت النتائج الكثير من أوجه الشبه أبرزها التعرف على قوانين المنطق وأساليب البرهان الرياضي حيث وردت وحدة كاملة "الوحدة الأولى" عن المنطق حيث تم التعريف بالعبارات وقيمة صوابها وأدوات الربط المنطقية (و، أو، إذا كان...، إذا وفقط إذا...). وتكافؤ العبارات وعبارات

تحصيل الحاصل والتناقض، والعبارات المسورة كلياً وجزئياً ونفيها، وطرق البرهان، والاستنتاج المنطقي، حيث تم التركيز على الاستدلال الاستنتاجي مما يساعد الطالب على أن يتعرف التفكير الاستنتاجي.

كذلك ورد الاستنتاج في وحدات أخرى مثل "الوحدة الثانية" عن الاقترانات ورسومها البيانية، حيث يعطي الطالب أشكالاً معينة لمنحنيات اقترانات ويطلب منه إيجاد قاعدة اقتران آخر. أيضاً وردت أمثلة وتمارين حول البحث في إشارة الاقترانات وقد ورد الاستدلال الشرطي مثلاً في الوحدة الرابعة "المعادلات والمتباينات". كذلك أظهرت النتائج وجود اختلافات ذات أهمية بالغة في كلا المنهاجين ففي المنهاج الفلسطيني كان هنالك.

مثال 4 صفحة 33 وهو:

برهن باستخدام التناقض أن الصفر عدد زوجي. وقدّم البرهان للطالب ولم يطلب ذلك منه. بينما استطاع طفل في الصف الأول أن يثبت أن الصفر هو عدد زوجي في أمريكا وبنفس الطريقة "البرهان باستخدام التناقض" كما ذكرت سابقاً.

وفي المنهاج الفلسطيني ورد نشاط صفحة 46:

ارسم على نفس المستوى الديكارتي متبعاً نفس الخطوات في أعلى الصفحة من الكتاب كلاً من الاقترانين ص = س، ص = س – 3 وسجل ملاحظاتك، ثم يكتب الاستنتاج للطالب داخل المربع صفحة 47.

وكذلك نشاط صفحة 49:

ارسم على نفس المستوى الديكارتي كل من الاقترانين ص = س، ص = $(س + 2)^2$ وسجّل ملاحظاتك. ثم يكتب الاستنتاج للطالب داخل المربع وبنفس الصفحة.

كذلك هنالك حالات قليلة لعمل تخمينات "فرضيات" على الرغم أنه طلب إلى الطالب إعطاء أمثلة عددية لإثبات صحة تخمين أي مبرر للتخمين ولم يطلب منه إعطاء أمثلة مضادة لدحض تخمين. لم يكن هنالك مجالاً للعمل بمجموعات والحث على النقاش الصفي وتقييم تخمينات الطـــلاب أو تخمينات زملائهم.

بعد رصد أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للصف العاشر وملاحظة مدى اتفاقها مع معايير NCTM حسب مقاييس الاستدلال والبرهان السابقة التي ورد ذكرها في هذه الدراســة، أدرجت نتائجها في ملحق رقم (3) وأظهرت النتائج ما يلي:

نتائج الجزء الأول:

المقياس الأول: إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.

تمّت تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة، فقد وردت وحدة كاملة عن المنطق، ولكن لا يُطلب من الطلاب تفسير استدلالهم.

المقياس الثاني: صنع تخمينات رياضية وتقصّيها.

لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة، يقيّم الطلاب التخمينـــات فعـــلاً وهـــم لا يصـــوغون تخميناتهم الخاصة بهم كثيراً.. فالكتاب لا يطلب منهم أن يقدموا ويبحثوا في تخمينات رياضـــية صادرة عنهم.

المقياس الثالث: تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.

لا تتم تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة، ويقدّم الطلاب فعلاً حججاً استنتاجية كما يطرح الكتاب حججاً رياضية. ولكن لا يقيّم الطلاب حججاً طرحها غيرهم.

المقياس الرابع: انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.

تمّت تلبية هذا المقياس بصورة ملائمة، حيث يمارس الطلاب الاستدلال ولكن ليس في مختلف المواضيع.

ويبين الجدول رقم (4-26) ملخصاً لنتائج الجزء الأول من كتاب الصف العاشر:

جدول (4-26)

ملخص نتائج مقارنة الصف العاشر (الجزء الأول)

المقاييس	مدى الاتفاق
المقياس الأول	2
المقياس الثاني	1
المقياس الثالث	1
المقياس الرابع	2

ويبين الجدول (4-27) ملخصاً لمدى اتفاق أنشطة الكتب المدرسية للمنهاج الفلسطيني مع معايير NCTM.

جدول(4-27)

ملخص لمدى اتفاق أنشطة الكتب المدرسية للمنهاج الفلسطيني

مع نظائرها في معايير NCTM

المقاييس	الصف الثاني		الصف الرابع		الصف السادس		الثامن	العاشر
	ج1	ج2	ج1	ج2	ج1	ج2	ج1	ج1
المقياس الأول	1	1	1	1	1	1	2	2
المقياس الثاني	1	1	1	1	1	1	1	1
المقياس الثالث	0	0	0	1	1	0	1	1
المقياس الرابع	1	1	1	1	1	1	1	2

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

هدفت هذه الدراسة إلى المقارنة بين أهداف وأنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في المناهج الفلسطينية مع نظائرها المشتقة من معايير NCTM، حيث تناولت أهداف منهاج الرياضيات الفلسطيني وأنشطته بالملاحظة والتحليل من حيث مدى اتفاقها مع معايير NCTM، وقد تمت الإجابة على أسئلة الدراسة وقدمت النتائج في الفصل السابق، وفي هذا الفصل سوف تتم مناقشة هذه النتائج في ضوء الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة كما سيتم طرح التوصيات النابعة منها.

مناقشة النتائج:

بيّنت نتائج هذه الدراسة اختلافاً بين المناهج الفلسطينية ومعايير NCTM للرياضيات المدرسية التي تختلف من حيث شموليتها وطريقة عرضها واتساعها وتغطيتها لمواضيع أكثر من تلك التي يغطيها المنهاج الفلسطيني، كما أن المعايير تعكس نصائح أساسية لتعليم رياضيات عالية الجودة تحت توجيه وإرشاد معلمين أكفاء.

وقد جاءت هذه النتيجة متسقة مع دراسات سابقة، كدراسة (ياسين، 2003) التي توصلت إلى أن معايير NCTM أكثر عمقاً من المنهاج الفلسطيني، حيث تتمتّع المؤسسات التربوية الأمريكية بخبرات عالية جعلتها تجري تطورات نوعية (ياسين، 2003).

وقبل الدخول إلى تفاصيل المناقشة، لا بدّ من ذكر تحفّظ عام حول النتائج وهو أنّ معـايير NCTM تشمل المنهاج بما في ذلك إرشادات وتوجيهـات للمعلمـين.. أمـا أهـداف المـنهج الفلسطيني فتشمل أهدافاً وأنشطة مقترحة وهي على درجة أقـل مـن التفصـيل مـن معـايير NCTM. ويمكن أن تَنْتُج فروقٌ كثيرة بناء على هذا الاختلاف.

كما أن الحكم على الخطوط العريضة أكثر صعوبة من الحكم على الكتـب المدرسـية. إذ تعتمد أهداف أو أنشطة الخطوط العريضة على المؤلفين.

أولاً- مناقشة السؤال الأول:

بحث السؤال الأول في مدى اتفاق أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في الخطوط العريضة للمناهج الفلسطينية مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000 والتـي وضعتها NCTM.

وتمت الإجابة على هذا السؤال من خلال مقارنة أهداف تتعلق بالتفكير الاستدلالي فـي الخطوط العريضة للمناهج الفلسطينية مع أهداف مماثلة أوصت بها معايير NCTM. ولـوحظ مدى اتفاقها مع معايير NCTM ضمن أربعة مراحل هي مراحل الصـفوف (1-2)، (3-5)، (6-8)، (9-12).

وبينت نتائج المقارنة أن هنالك توافقاً بدرجة محدودة بين المنهاجين، فلإدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات (المقياس الأول)، فقد أظهرت النتائج أنـه فـي المنهـاج الفلسطيني يستخدم الطلاب الاستدلال الاستقرائي لتعميم أنمـاط كمـا يسـتخدمون الاسـتدلال الاستنتاجي لإثبات خواص هندسية، لكن هذا المنهاج لا يتطلب، بشكل منتظم، من الدارسين أن

يشرحوا (يفسروا) استدلالهم في المسائل أو في التقييمات التي يجرونها، وتوافق هذه النتائج نتائج الدراسات في سنغافورة (Adams & Tung, 2000). التي قارنت بين ثلاثة مناهج للمرحلة المتوسطة وهي منهاج سنغافورة الأصلي، ومنهاج الرياضيات السياقية (MIC)، ومنهاج مشروع الرياضيات المتصلة (CMP)، وتمت المقارنة ضمن معايير الرياضيات المدرسية التي وضعتها NCTM لعام 2000، وحسب مقاييس الاستدلال والبرهان، حيث وُجد توافق بدرجة محدودة بين معايير NCTM ومنهاج سنغافورة الأصلي، ففي هذا المنهاج يستخدم الطلاب الاستدلال الاستقرائي لتعميم أنماط، كما يستخدمون الاستدلال الاستنتاجي لإثبات خواص هندسية، لكن هذا المنهاج لا يتطلب، بشكل منتظم، من الدارسين أن يشرحوا (يفسروا) استدلالهم في المسائل أو في التقييمات التي يجرونها. ويتفق هذا مع المنهاج الفلسطيني، أما بالنسبة لمنهاج الرياضيات السياقية (MIC) ومنهاج مشروع الرياضيات المتصلة (CMP) فقد وُجد اتفاق مع معايير NCTM. ففي هذه المناهج وفي جميع الوحدات يُطلب من الطلاب تفسير استدلالهم. ويجيبون على لِمَ ولِمَ لا، ويفسرون أسئلة مثالية وشفوياً أثناء التحقيقات وبهذا تخالف النتائج مع المنهاج الفلسطيني.

بشكل عام نلاحظ أن هناك بعض أهداف معايير NCTM غير موجودة بشكل كافٍ في المنهاج الفلسطيني.حيث تذكر NCTM أهدافاً تتطلب من الطالب أن يفسّر ويبرر تفكيره وأفكاره في كثير من الحالات، مما يجعل هذا التفسير والتبرير نمطاً دائماً. أما في المنهاج الفلسطيني فهناك أهدافاً محدودة تتطلب مثل هذه التفسيرات والتبريرات. وللشرح والتفسير والتبرير دور مهم في تعليم الرياضيات، وهناك اعتقاد

بأن شرح الطالب وتبرير أفكاره يساعده في بناء معرفته الرياضية الخاصة (Schwartz, 1992, Russell, 1999, Steen, 1999, Whitenack & Yackel, 2002).

ولصنع تخمينات رياضية وتقصيها (المقياس الثاني)، فقد أظهرت النتائج أنه في المنهاج الفلسطيني لا يتم سوى قدر قليل من التخمين، وقد لا يتم أبداً، ولا يقيم الطلاب تخميناتهم كثيراً، وقد جاءت هذه النتيجة متسقة مع النتائج التي توصلت إليها دراسة سنغافورة (Adams & Tung, 2000) بالنسبة لمنهاج سنغافورة الأصلي حيث وجد الباحثان في هذه الدراسة أن الطلاب يقيمون التخمينات فعلاً وهم لا يصوغون تخميناتهم الخاصة بهم كثيراً. وهنا يتفق المنهاج في سنغافورة مع المنهاج الفلسطيني، أما بالنسبة لمنهاج الرياضيات السياقية (MIC) ومنهاج مشروع الرياضيات المتصلة (CMP) فقد وُجد اتفاق مع معايير NCTM.

ففي هذه المناهج يتم الاهتمام بأن يقدم الطلاب تخميناتهم ويحققون فيها كما يتم عمل توقعات عظيمة عن السكان، كما يستخدمون نماذج لتبرير وإثبات تخميناتهم الرياضية، كما يكتشف الطلاب حججاً استقرائية واستنتاجية ويبحثون في تخميناتهم وتخمينات زملائهم، وتشكل هذه الاهتمامات اتجاهات متقدمة عن اتجاهات المنهاج الفلسطيني الذي لم يقدّم ما يكفي من أهداف لتعميق التوقع لدى الطالب.

وقد أشار كثير من الباحثين لأهمية صنع تخمينات رياضية وتقصيها، وضرورة مساعدة الطلبة في هذا المجال لأنها مهمة لدراسة الهندسة (Lindquest & Clements, 2001)، كما أن الطالب قد يستفيد من عمل مجموعة يتم فيها صياغة تخمينات (Sowder & Harel, 1998).

ولتطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين (المقياس الثالث)، فقد أظهرت النتائج أن المنهاج الفلسطيني في مرحلتي الصفوف من (1-2)، (3-5) لم يطرح أهدافاً ليساعد الطالب على تقديم

وتقييم الحجج والبراهين. وقد اتفقت هذه النتيجة مع دراسة محلية أخرى (ياسين، 2003) حيث وجدت الباحثة أنّ المنهاج الفلسطيني اكتفى بطرح خصائص الأشكال الهندسية وتعريفها خلال المرحلتين (1-2)، (3-5)، وأن العلاقات التي طرحها المنهاج الفلسطيني بخصوص الربط بين الأشكال الهندسية لم تكن كافية لمساعدة الطالب على اكتشاف هذه الروابط. كما وجدت أن المنهاج الفلسطيني طرح بعض الأهداف ضمن مستوى الاستنتاج غير الرسمي (2)، من الصف الأول وحتى الصف السابع وأن هذه الأهداف لم تكن كافية واعتقدت ياسين أن هذا سيؤثر على قدرة الطلبة على برهنة النظريات المطروحة فيما بعد.

وتشير دراسات مهمة إلى ضرورة السعي إلى تحسين قدرات الاستدلال لدى الطلبة فقد استدل الباحث (Galbraith, 1999) في دراسته في الصفوف الثامن والتاسع والعاشر إلى ضرورة السعي إلى تحسين قدرات الاستدلال لدى الطلبة وأن البرهان وحده لا يكفي، فأساليب الحجج الفردية التي تشكل ما يصفه منهاج (NCTM, 1989) كاستدلال منطقي مهمة أيضاً.

أما في مرحلتي الصفوف من (6-8)، (9-12) فقد عرض المنهاج الفلسطيني أهدافاً لتقديم الحجج الرياضية بدرجة معقولة إلى حد ما. إذ يقدم الطلبة حججاً رياضية، ولكنهم لا يقيّمون حججاً طرحها غيرهم الأمر الذي يحتاج إلى عمل جماعي ونقاش صفي، وهذا ما لم يهتم به المنهاج الفلسطيني. إذ يرى الباحثان (Whitenack & Yackel, 2002) أن النقاش جزء مهم في عملية التعلم وأنه من الممكن أن يستفيد الطلاب جميعاً من هذه المناقشات، وبذا فإنهم سيتبنون حجة رياضية أقوى ويطورون فهماً أعمق للأفكار التي تمت مناقشتها ومن ثم بناء تفاهمات جديدة، ويجب أن يشرف المعلم على النقاش بصورة مستمرة.

وهذا يقودنا إلى دراسة مشاهدات داخل صفوف المجتمع الفلسطيني لمعرفة دور المعلم الفلسطيني في تنمية الاستدلال الرياضي لدى الطلبة.

ولانتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان (المقياس الرابع)، فقد أظهرت النتائج أن المنهاج الفلسطيني في مرحلتي الصفوف من (1-2)، (3-5) لا يعطي للطلاب استخدام خصائص للاستدلال بصورة كافية وفي مرحلة الصفوف من (6-8) فلا يوسع الطلاب أنواع الاستدلال في المواضيع المتنوعة كنظرية الأعداد أو الاحتمال وبالنسبة لمرحلة الصفوف من (9-12) فالمنهاج يتيح للطلاب للتعرف على قواعد الاستنتاج المنطقي والتفكير الاستقرائي والاستنتاجي، كما يتعرف العبارات وأنواعها والروابط المنطقية ويتعرف نظريات مهمة ويطبقها وغيرها. وتخالف هذه النتائج نتائج الدراسات في سنغافورة بالنسبة لمناهج الرياضيات الثلاثة (Adams & Tung, 2000) حيث وُجد اتفاق بالكامل مع معايير NCTM وتشير هذه الدراسة إلى قضية جديرة بالذكر لم يعكسها التسجيل (مدى الاتفاق) وهي أنه يقوم الطلاب بالاستدلال الاستقرائي والاستنتاجي كليهما ويختارون من بين الاستراتيجيات للاستدلال الاستقرائي، ويشير إلى أنهم لا يجابهون مسائل تحتم عليهم الاختيار بين الاستدلال الاستقرائي والاستنتاجي.

ولا بدّ هنا من التنويه إلى ضرورة تقديم الحجج الرياضية والبراهين في مراحل مبكرة قبل عرضها في الصفوف العليا. إذ لا توجد في المنهج الفلسطيني وفي مرحلة الصفوف من (1-2) أُسس لتطوير عبارات منطقية مثل ليس، و، أو، كل، بعض، إذا كان... فإن، إذن. كما لم يضع أهدافاً تساعد الطالب على فهم دور المثال واللامثال في البرهان غير الرسمي.

مثلاً في مرحلة الصفوف من (3-5) لم يترك المنهج الفلسطيني مجالاً للبحث في خصائص عملية الضرب أو معرفة العلاقات بين الأشكال الهندسية وتحليل سبب صحتها،

وتحديد نوع المجموعة التي يمكن تطبيقها (أعداد، أشكال، ...). فهذه الأمور ركز عليها كل من منهاجي NCTM والمنهاج في سنغافورة، فالتركيز على الاستدلال الهندسي والبرهان يختلف من دولة إلى أخرى حسب دراسة (Hoyles & Foxman, 2002) التي ذكرت نتائجها في الفصل الثاني من هذه الدراسة.

ثانياً- مناقشة السؤال الثاني:

بحث السؤال الثاني في مدى اتفاق أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في الخطوط العريضة للمناهج الفلسطينية مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000 والتي وضعتها NCTM.

بشكل عام أظهرت النتائج أن هناك توافقاً بدرجة محدودة بين المنهاج الفلسطيني ومعايير NCTM، رغم وجود توافق عالٍ في إدراك الاستدلال والبرهان. ففي مجال إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات (المقياس الأول)، لم تكن الأنشطة التي تتطلب تفسيراً كافية، ولم يكن يُطلب تفسير بشكل دائم أو منتظم، وينطبق هذا الأمر على جميع المراحل التعليمية. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات سنغافورة، حيث وُجد في هذا البند حسب النتائج السابقة.

أما في مجال صنع تخمينات رياضية وتقصيها (المقياس الثاني)، فقد طلب المنهاج أحياناً التحقق من تخمينات ولم يتطرق إلى التنبؤ أو معنى التخمين أو التوقع كما في معايير NCTM.

وبشكل عام نلاحظ أن المنهاج الفلسطيني لم يقدم ما يكفي من أنشطة لتعميق التوقع لدى الطالب، وقد أشار كثير من الباحثين لأهمية صنع تخمينات والبحث فيها (Lindquist, Clements, 2001, Sowder & Harel, 1998).

ولتطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين (المقياس الثالث)، فقد أظهرت النتائج أن المنهاج الفلسطيني في مرحلة الصفوف من (1-2) لم يطرح أنشطة تساعد الطالب على تقديم وتقييم الحجج والبراهين. وخلال مرحلة الصفوف من (3-5) كانت هنالك أنشطة قليلة ونادرة جداً بعمل حجج رياضية، أما في مرحلتي الصفوف (6-8)، (9-12) فيقدم الطلاب حججاً استقرائية واستنتاجية ولا يقيم الطلاب حججاً طرحها غيرهم.

ويبين هذا أن المنهاج الفلسطيني لم يطرح أنشطة تساعد الطالب على تقييم حجج الآخرين الرياضية، أو حتى لا يهتم بأن يقدم الطالب حجته الرياضية في مراحل مبكرة. وأنا أرى أنه ممكن مساعدة الطالب على إكمال خطوات في برهان بسيط في مراحل مبكرة، فقد توصل الباحثان (Hoyles & Foxman,2002) عند مقارنة مناهج الهندسة بين 8 دول إلى أنه في بعض البلدان لا توجد إشارة إلى برهان رسمي كهولندا مثلاً ولكن يطلب من الطلاب إكمال خطوات في برهان بسيط.

ولانتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان (المقياس الرابع)، فقد أظهرت النتائج أن منهاج NCTM كان أعم وأعمق، ففي مرحلة الصفوف من (1-2) وردت أنشطة للاستدلال حول الأعداد أو لتطوير لغة رياضية عند الطلاب ليشرحوا استدلالهم بدلاً من إعطاء الإجابة أو حتى وردت أنشطة ليفهم الطالب دور المثال واللامثال في البرهان غير الرسمي، وهذا لم يرد نهائياً في المنهاج الفلسطيني.

وفي مرحلة الصفوف من (3-5) نرى أن المنهاج الفلسطيني لم يطرح أنشطة لتطوير طرق للاستدلال حول العلاقات، وفي مرحلة الصفوف من (6-8) لم يطرح المنهاج الفلسطيني أنشطة للاستدلال في المواضيع المتنوعة كنظرية الأعداد أو الاحتمال.

أما في مرحلة الصفوف من (9-12) فقد طرح المنهاج الفلسطيني أنشطة للاستدلال وخاصة الإستنتاجي فينمي الطلاب عادات تفكير واستدلال مثمرة ولكن ليس في مختلف المواضيع، فمثلاً لم تكن هناك أنشطة كافية للاستدلال في موضوع الجبر أو التركيز على الاستدلال الرمزي وحتى الأنشطة التي طرحها المنهاج الفلسطيني لم تكن كافية وكانت بسيطة جداً في موضوع الإحصاء أو الاحتمالات.

وحسب اعتقادي أن من المهم تعليم الاستدلال في مختلف المواضيع وليس فقط في موضوع الهندسة حيث أكدت مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية NCTM على أنه ينبغي أن يكون الاستدلال والبرهان جزءاً ثابتاً من تجربة طلاب الرياضيات في مرحلة ما قبل الروضة وحتى الصف الثاني عشر (NCTM, 2000) وقد اهتم العديد من الدول في موضوع الاستدلال لتطوير تعليم الرياضيات في مناهجها كاليابان وسنغافورة وألمانيا والولايات المتحدة كما ذكرت سابقاً (Whitburn, 2002, Kaiser, 2001, Seng, 2000, NCTM, 2000).

ثالثاً- مناقشة السؤال الثالث:

بحث السؤال الثالث في مدى اتفاق أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي في الكتب المدرسية الفلسطينية مع نظائرها في معايير الرياضيات المدرسية لسنة 2000 والتي وضعتها NCTM.

وتمت الإجابة على هذا السؤال من خلال فحص مدى اتفاق أنشطة تنمية مهارة الاستدلال الرياضي للصفوف الثاني والرابع والسادس والثامن والعاشر مع نظائرها في معايير NCTM حسب مقاييس الاستدلال والبرهان التي ورد ذكرها في هذه الدراسة.

وستتم هنا مناقشة النتائج كما يلي:

أ- النتائج المتعلقة بالصفوف الثاني والرابع والسادس.

ب- النتائج المتعلقة بالصف الثامن.

ج- النتائج المتعلقة بالصف العاشر.

أ- النتائج المتعلقة بالصفوف الثاني والرابع والسادس:

بينت نتائج المقارنة أن هنالك توافقاً بدرجة محدودة في هذه الصفوف وبين معايير NCTM، فلإدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات (المقياس الأول)، أظهرت النتائج أنه في هذه الصفوف يستخدم الطلاب الاستدلال الاستقرائي لتعميم أنماط لكن المنهاج لا يتطلب، بشكل منتظم، من الدارسين أن يشرحوا (يفسروا) استدلالهم في المسائل أو في التقييمات التي يجرونها.

فمثلاً في الصف الثاني طلب فقط من الطالب ملاحظة الخريطة وأن يملأ الفراغ (أن يفسرها)، فالكتاب لم يطرح أنشطة تساعد الطالب على تفسير وتبرير أفكاره، على الرغم من أن منهاج NCTM يرى أنه في نهاية المرحلة الأولى من المهم مساعدة الطلاب على فهم أن التأكيد (الإصرار على شيء) ينبغي أن يكون لها أسباب، ويجب الإكثار من الأسئلة مثل: لماذا تعتقد أنه صحيح، هل يعتقد أحد بأن الجواب مختلف، كما أن الطفل يتمنى الاستنجاد بغيره كمصادر لأسبابه، فأحياناً يقول: أختي قالت لي ذلك (NCTM, 2000)، كما أن الطفل يبدأ في إدراك معنى التعليل منذ أن يسأل لماذا لا يلعب، أو لماذا لا يخرج من المنزل(المفتي، 2004)، وفي كتاب الصف الرابع، فقد وجدت حالات قليلة يفسر فيها الطالب، أما في الصف السادس فقد

وردت كلمة لماذا بشكل أكبر، ولكن يبدو أنها قليلة بالنسبة لحجم المنهج، ولا تتخلل جميع جوانب المنهج، ويبين هذا أن الكتاب لم يطرح ما يكفي من الأنشطة التي تساعد الطالب على تفسير وتبرير استدلاله.

ولم يكن المنهاج الفلسطيني يراعي أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة... كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسير رياضي يتعرف عليه. فهذه لم ترد نهائياً في الكتب الفلسطينية، أما المنهاج المشتق من معايير NCTM كان يراعي هذه الأمور. إذ يرى (هندام، 1980) أنها من المسائل الترويحية وإن كانت لمجرد التسلية إلا أن الاهتمام والتحدي التي تثيره في النفس يربي روح التفكير الجدي وينمي قوة تركيز الانتباه ويحبب التلاميذ كثيراً في الرياضيات.

ولصنع تخمينات رياضية وتقصيها (المقياس الثاني)، أظهرت النتائج أنه في هذه الصفوف لا يتم سوى قدر قليل من التخمين وقد لا يتم أبداً، ولا يقيم الطلاب التخمينات الخاصة بهم كثيراً، ويمارس الطلاب المسائل كما يطلب منهم. مثلاً كان هنالك أنشطة في كلا المنهاجين ليدرك الطالب ويميز الأنماط ولكن هنالك اختلافاً كبيراً في طريقة عرض هذه الأنشطة، ففي منهاج NCTM كانت هذه الأنشطة لإيجاد ووصف الأنماط ليطرح الطالب تخمينات ويقدم أسباباً على صحتها، أما في المنهاج الفلسطيني قُدّمت هذه الأنماط بطريقة تختلف عن منهاج NCTM.

فحبذا لو كانت هنالك أسئلة متنوعة ليطرح الطالب تخمينات ويقدم أسباباً على صحتها، ويطرح حججاً تدعم إجاباته، وحبذا لو تم إعادة النظر بالأنماط وطريقة عرضها حتى تترك مجالاً للطالب لاكتشاف قاعدة النمط بنفسه، والاهتمام بالتعلم بالاكتشاف وخاصة في الصف الثاني والرابع وحتى السادس كما أشرت لذلك سابقاً.

وبالنسبة لطرح التخمينات ففي المنهاج الفلسطيني ركز غالباً على موضوع التقدير كتقدير ناتج ضرب أو قسمة أو التمثيل على خط الأعداد بشكل تقديري، وورد في حالة واحدة أو حالتين يتم فيها البحث عن قاعدة في الصف السادس، والتقدير مهم وله فائدة في حياتنا العملية، ولكن لا يكفي لصنع تخمينات.

أما منهاج NCTM فقد ركز على الاستدلال حول العلاقات الرياضية، وأن يطور الطالب أوصاف وعبارات رياضية حول هذه العلاقات، وأن يعرّفها ويحلل سبب صحتها، كما ركز على طرح أسئلة مثل:

هل تظنون أن ذلك ينجح دائماً؟ للبحث في تخمينات غيرهم، ونقل النقاش من مسألة محددة إلى التفكير في ميزة عامة لمسائل الضرب والتوصل إلى خصائص عملية الضرب.

فمثلاً في المنهاج الفلسطيني وفي كتاب الصف الرابع والسادس كثيراً ما يقدم الكتاب جدولاً أو أسئلة معينة، ويطرح سؤالاً ماذا تلاحظ؟ أو ماذا تستنتج بعدها يقدم الجواب (الملاحظة أو الاستنتاج). وأحياناً يسأل الطالبُ أو يطرح سؤالاً مثل: ماذا تعني عبارة معينة، أو هل تعتقد، ثم يجيب على السؤال، ولا يترك مجالاً للطالب للإجابة عليه. فهنا أصبح دور الكتاب حشو أذهان الطلبة بالمعلومات وليس توجيه الطلبة إلى أنماط التفكير السليم كما ذكر (حسين وفخرو، 2002).

ويبين هذا أن المنهاج الفلسطيني لهذه الصفوف لم يطرح ما يكفي من الأنشطة التي تساعد الطالب على تقديم تخميناته وتقييمها.

ولتطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين (المقياس الثالث)، أظهرت النتائج أنه في الصف الثاني لا يعطي المنهاج تعليمات بصورة صريحة لتقديم وتقييم الحجج والبراهين الرياضية، وقد

وُجدت حالات نادرة بإعطاء حجج رياضية في الصف الرابع، كما وجدت حالات يقدم فيها الطلاب حججاً إستنتاجية وهي قليلة جداً في الصف السادس، ولا يقيم الطلاب حججاً طرحها غيرهم.

وتوافق هذه النتائج ما توصلت إليه (ياسين، 2003) حيث وجدت الباحثة في هذه الدراسة أن المنهاج الفلسطيني طرح بعض الأهداف ضمن مستوى الاستنتاج غير الرسمي (2) من الصف الأول وحتى الصف السابع، وأن هذه الأهداف لم تكن كافية. واعتقدت ياسين أن هذا سيؤثر على قدرة الطلبة على برهنة النظريات المطروحة فيما بعد.

ويبين هذا ضرورة مساعدة الطلبة على برهنة النظريات عن طريق طرح أنشطة لتقديم الحجج والبراهين الرياضية في مراحل مبكرة، وضرورة الاهتمام بتقييم حجج الآخرين الرياضية. فمنهاج NCTM ركّز على العمل بمجموعات والحث على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطلاب، أما في المنهاج الفلسطيني فقد وردت أنشطة قليلة جداً يُطلب فيها من الطالب إعطاء المسألة لصديقة، أو "قم مع زميلك بهذا النشاط".

ويبين هذا أن المنهاج الفلسطيني لم يطرح أنشطة تساعد الطالب على تقييم حججه وحجج زملائه الرياضية على الرغم من أن أنصار النظرية البنائية يصرون على أهمية فرص المشاركة والنقاش والتوضيح من خلال حوار صفي (Galbraith, 1995)، كما ركّز (Whitenack & Yackle, 2002) على أهمية النقاش الصفي.

ولانتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان (المقياس الرابع)، أظهرت النتائج أنه في الصف الثاني يعطي الكتاب استراتيجيات تساعد الطلاب على الاستدلال

الاستقرائي مثل الجدولة، التبسيط، ورسم شكل توضيحي أو حتى على الاستدلال الاستنتاجي ولكن لا يمارس الطلاب ذلك.

وفي الصف الرابع والسادس يمارس الطلاب الاستدلال الاستقرائي لتعميم أنماط وفي بعض الحالات يمارسون استنتاجات غير رسمية بصورة بسيطة، وهنا لم يتم انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان، فأساليب البرهنة يجب أن تتسع ويكون الطلاب قادرين على تفسير وتبرير أفكارهم في كل شيء وصنع حجج مباشرة لإثبات صحة تخمين، وقد خاض كثير من الباحثين في موضوع تعليم الاستدلال ضمن الرياضيات المدرسية واتجهت بعض دراساتهم إلى تطوير قدرات الطلبة على الاستدلال .(Szombathelyi & Szarvas, 1998, Carroll, 1999, Lindquist, Clements 2001)

ب- النتائج المتعلقة بالصف الثامن:

لإدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات (المقياس الأول)، أظهرت النتائج أن المنهاج لا يتطلب، بشكل منتظم، من الدارسين أن يشرحوا (يفسروا) استدلالهم في المسائل أو في التقييمات التي يجرونها.

وقد اتفق المنهاجان على أن يفسر الطالب ويبرر أفكاره ولوحظ هذا بشكل كبير في وحدة الهندسة في المنهاج الفلسطيني، فقد تم التركيز على بيان السبب، أما في وحدات أخرى كالأعداد الحقيقية فقد وردت كلمة لماذا عند حل الأمثلة في حالات محدودة. وقد كان التركيز على بيان السبب إيجابياً في وحدة الهندسة من الكتاب المطوّر، علماً بأن هذه الأهداف لم تكن ضمن الخطوط العريضة.

ولصنع تخمينات رياضية وتقصيها (المقياس الثاني)، أظهرت النتائج أنه يتم قدر قليل من التخمين، ولا يقيم الطلاب تخميناتهم الخاصة بهم كثيراً، ولا يقيم الطلاب تخمينات غيرهم. في حالات كان الكتاب يعرض جداول ويسأل عما يمكن استنتاجه قبل أن يقدم الجواب أو يطلب إيجاد علاقة أو تخمين، ثم يترك ملاحظة بالإجابة، وباعتقاد الوزارة أن يكون معلمو الصف الثامن ربما يكونوا من تخصصات أخرى غير الرياضيات وهذا معقول، ولكن بإمكانهم أن يضعوا الإجابات في أماكن أخرى كدليل المعلم وليس الكتاب الذي بين يدي الطالب.

وبالنسبة للتعلم بالاكتشاف فقد وردت حالات قليلة يقترن فيها الاكتشاف وفي بعض الحالات لم تكن طريقة عرضها جيدة، فمثلاً حالة واحدة يفحص فيها الطالب أن الوسط الحسابي لا يتأثر بالوسط الفرضي، لم تكن كافية باعتقادي فهل تكفي حالة للاكتشاف أو التوصل إلى ذلك التعميم، وهنالك ضرورة لإعادة النظر بالأنماط وطريقة عرضها، ففي هذا الكتاب لا يتم سوى قدر قليل من التخمين، ولا يقيم الطلاب تخمينات زملائهم.

ولتطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين (المقياس الثالث)، أظهرت النتائج أن الطلاب يقدمون حججاً رياضية، ولا يقيم الطلاب حججاً طرحها غيرهم. ويبين هذا أن المنهاج الفلسطيني لم يطرح أنشطة تساعد الطالب على تقييم حجج الآخرين الرياضية، على الرغم من أهمية فرص المشاركة والنقاش والتوضيح من خلال حوار صفي كما أشرت لذلك سابقاً.

ولانتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان (المقياس الرابع)، أظهرت النتائج أنه يمارس الطلاب الاستدلال الاستقرائي أو الاستدلال الاستنتاجي في الهندسة، ولا يتم انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان، ففي منهاج NCTM يتم إعطاء أنشطة لتطوير حجج تدعم استنتاجات الطلاب في مواضيع متنوعة مثل: نظرية الأعداد

وخصائص الأشكال الهندسية، كما وردت أنشطة للبحث عن العلاقات الرياضية عن طريق دراسة الأنماط واكتشافها مثل الأعداد المثلثية وغيرها، وهذا لم يرد في المنهاج الفلسطيني.

ج- النتائج المتعلقة بالصف العاشر:

لإدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات (المقياس الأول)، أظهرت النتائج أن هنالك توافقاً بصورة ملائمة، حيث وردت وحدة كاملة (الوحدة الأولى)عن المنطق وتم التعريف بقوانين المنطق وأساليب البرهان كما تم التركيز على الاستدلال الاستنتاجي في وحدات أخرى ولكن المنهاج لم يتطلب، بشكل منتظم، من الدارسين أن يشرحوا (يفسروا) استدلالهم في المسائل أو في التقييمات التي يجرونها. وفي هذا الصف تم التركيز على التفكير الاستنتاجي الذي يلعب دوراً هاماً في تعليم الرياضيات (أبو زينة، 1982).

كما تمّ التركيز على الروابط المنطقية وهذا شيء جميل ففي دراسة عن جمال الرابطتين المنطقيتين "و" و "أو" توصل الباحث (Bosse, 2003) إلى أن بعض المواضيع ضمن المنطق أو نظرية المجموعات ونظرية الأعداد والجبر والاحتمال ضمن الصفوف المتوسطة والثانوية، ومناهج الرياضيات بالجامعة يمكن ربطها عن طريق الضم وأداته واو العطف أو الفصل وأداته أو. حيث تساعد هذه الروابط على الاحتفاظ بعدد كبير من الأفكار الفردية والاستفادة منها، وباستخدام هذا الأسلوب يستطيع الطلاب الاحتفاظ بمزيد من الرياضيات في ذاكرة نشطة ويستطيعون التقدم كثيراً في دراساتهم.

وأعتقد أن وجود هذه الروابط شيء مهم ومثير ويساعد الطلاب على حب الرياضيات والاستمتاع به. ولكن هنا لم يتم التركيز على أن يشرح (يفسر) الطالب أفكاره وتفكيره بصورة

منتظمة، فالاستدلال الرياضي هو أساساً يتعلق بتطوير وتبرير واستعمال العموميات الرياضية ويؤدي الاستدلال إلى شبكة متداخلة بينياً من المعرفة الرياضية ضمن مجال رياضي (Russell, 1999).

ولصنع تخمينات رياضية وتقصيها (المقياس الثاني)، أظهرت النتائج أنه كانت هنالك حالات محدودة لعمل تخمينات "فرضيات" وعلى الرغم أنه طلب إلى الطالب إعطاء أمثلة عددية لإثبات صحة تخمين أي مبرر للتخمين، ولم يطلب منه إعطاء أمثلة مضادة لدحض تخمين، ولم يطلب من الطالب التحقق من التخمينات باستخدام رسوم بيانية. ويبين هذا أن المنهج لم يطرح ما يكفي من الأنشطة التي تساعد الطالب على أن يقدم ويبحث في تخمينات رياضية صادرة عنه.

وقد أشار كثير من الباحثين لأهمية صنع تخمينات والبحث فيها كما أشرت لذلك سابقاً. ولتطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين (المقياس الثالث)، أظهرت النتائج أن الطلاب يقدمون حججاً استنتاجية كما يطرح الكتاب حججاً رياضية، ولكن لا يقيم الطلاب حججاً طرحها غيرهم. فالمنهاج الفلسطيني لم يهتم بالعمل بمجموعات أو الحث على النقاش الصفي، فكما رأينا أشار الباحثان (Whitenack & Yackel, 2002) إلى أهمية النقاش والمناقشات.

ولانتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان (المقياس الرابع) أظهرت النتائج أن هنالك توافقاً بصورة ملائمة، فعلى الرغم من أنه وردت وحدة كاملة عن المنطق، حيث تم التعرف علىقوانين المنطق وأساليب البرهان، إلا أنني أود أن أتساءل:

1- هل يعطي الكتاب أسئلة بحاجة إلى اجتهاد ومحاكمة منطقية.

2- هل يعطي الكتاب أسئلة للطالب حتى يعطي رأيه ويجتهد ويتخللها طرح بدائل؟

3- هل كانت هنالك قضايا مطروحة للطالب وأسئلة مفتوحة وتحتمل أكثر من إجابة؟

في كثير من المواقف كانت هنالك أسئلة مثل: ماذا تلاحظ أو ماذا تستنتج وكان الكتاب يقدم الجواب. كان هناك سؤال كمثال للطالب ليثبت باستخدام التناقض أن الصفر عدد زوجي. وقدّم البرهان للطالب ولم يطلب ذلك منه على الرغم من أنه استطاع طفل في الصف الأول أن يثبت أن الصفر هو عدد زوجي في أمريكا وبنفس الطريقة "البرهان باستخدام التناقض" كما ذكرت سابقاً.

ويبين هذا أن المنهاج الفلسطيني قد عرض وحدة عن المنطق ولكنه بحاجة إلى تعديلات في هذا الموضوع، لأن يستخدم الطلاب استدلالهم، ففي بعض الأحيان يشعر الإنسان أن هذه الوحدة بحاجة إلى حفظ قوانين والتطبيق عليها.

التوصيـــات:

انبثقت عن الدراسة عدة توصيات تتعلق بنتائج الدراسة والدراسات السابقة:

1- توصي هذه الدراسة بمراجعة أهداف وأنشطة المنهاج الفلسطيني ووضع أنشطة تساعد الطالب على:

أ- تفسير وتبرير تفكيره وأفكاره في كل شيء وبصورة منتظمة.

ب- صنع تخمينات رياضية وتقصيها، والاهتمام بالتعلم بالاكتشاف لتعميق التوقع لدى الطالب.

ج- تقديم وتقييم الحجج الرياضية والبراهين في مراحل مبكرة وخاصة في الصفوف الأول وحتى الصف السابع، وتقييم حجج الآخرين الرياضية في جميع المراحل.

د- عرض أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان في مواضيع مختلفة في الرياضيات كنظرية الأعداد والاحتمال والإحصاء والجبر وعدم اقتصارها على موضوع الهندسة.

هـ- تنويع عرض الأنماط في الكتب المدرسية وخاصة للصفوف الثاني والرابع والسادس والثامن بطريقة تثير التفكير وتعمق التوقع.

و- إعادة النظر في وحدة المنطق في الصف العاشر وتطويرها ووضع أسس لها في مراحل مبكرة كتطوير عبارات منطقية والاهتمام بدور المثال واللامثال في البرهان غير الرسمي.

2- توصي الدراسة بإجراء دراسات مقارنة أخرى في مجالات الرياضيات المختلفة مثل الأعداد والعمليات عليها والجبر وغيرها والاستفادة من نتائجها لتطوير المناهج الفلسطينية الحالية.

3- بما أن الدراسة بيّنت أن مستوى الاستدلال في المناهج الفلسطينية لا يرقى إلى مستوى مناهج عالمية متقدمة فإنني أوصي برفع مستوى الاستتدلال في هذه المناهج وبتدريب المعلمين للاهتمام بهذا الموضوع.

المراجـــع العربيـــة

إبراهيم، مجدي (2002). فاعليات تدريس الرياضيات في عصر المعلوماتية. القـاهرة: عـالم الكتب، ط1.

أبو زينة، فريد (1982). الرياضيات مناهجها وأصول تدريسها. عمان: دار الفرقـان للنشـر والتوزيع.

أبو عميرة، محبات (2000). تعليم الرياضيات بين النظرية والتطبيق. القاهرة: مكتبـة الـدار العربية للكتابة.

أبو لبدة، خطاب (1982). التفكير المنطقي الاستقرائي عند طلبة كليات المجتمع فـي الأردن. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد – الأردن.

جاد الله، جاد الله (1998). التحصيل الدراسي في الرياضـيات مكوناتـه العامليـة المعرفيـة واللامعرفية. الملتقى المصري للإبداع والتنمية، البيطاش–الاسكندرية.

جروان، فتحي (1999). تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات. دار الكتاب الجامعي، العين، الإمارات العربية المتحدة.

حبيب، مجدي (1996). التفكير الأسس النظرية والاستراتيجيات. مكتبة النهضـة المصـرية، جامعة طنطا.

حسين، ثائر، فخرو، عبدالناصر (2002). دليل مهارات التفكير. عمان – الأردن: دار الـدرر للنشر والتوزيع، العبدلي.

الحلو، محمد وفائي، عبد القادر (1999). أثر استخدام طريقة التدريس بالاكتشاف الموجه الاستقرائي في تحصيل طلبة الصف التاسع في الرياضيات بقطاع غزة. مجلة المعلم/الطالب، عدد 4،3، عمان – الأردن.

خليفة، خليفة (1999). تدريس الرياضيات في المدرسة الثانوية. القاهرة: مكتبة النهضة المصرية.

الزعبي، آمال (1986). أثر أسلوبي الاستقراء والاستنتاج في تدريس التعميمات الهندسية على التحصيل لدى طالبات الصف الثاني الإعدادي في الأردن. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد – الأردن.

شطناوي، عبدالكريم (1990). طرق تعليم التفكير للأطفال. دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان– الأردن.

شوق، محمود (1997). الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات. دار المريخ للنشر، الرياض–السعودية.

صبري، خولة شخشير (2003). تقييم المناهج التعليمية الحديثة في فلسطين. المنتدى، بيرزيت – فلسطين.

طنطاوي، فدوى (1999). فاعلية برنامج تدريبي في تنمية القدرة على التفكير الاستقرائي لدى طلبة الصف الثالث الأساسي في الأردن. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.

الطيطي، نايف (2001). درجة اكتساب طلبة الصف العاشر لمستويات التفكير الهندسي وعلاقته بقدراتهم على كتابة البراهين الهندسية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القدس، القدس – فلسطين.

عبيد، وليم، المفتي، محمد، القمص، سمير (2000). تربويات الرياضيات. مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

عبيد، وليم (2004). تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير. عمان-الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

عقيلان، إبراهيم (2000). مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها. عمان-الأردن: دار المسيرة للنشر.

عياصرة، طلعت (2002). مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في محافظة جرش وعلاقتها بالجنس والتحصيل في الرياضيات. رسالة المعلم، 41(2)، 40-48، دائرة المكتبة الوطنية، الأردن.

فهد، رلى (2001). صعوبات تعلم الهندسة لدى طلبة الصف الثالث الإعدادي في البحرين وتفسيرها في ضوء مستويات "فان هيل" للتفكير الهندسي. جامعة البحرين، مجلة العلوم التربوية والنفسية، 2(2) 176-178.

كمال، سفيان، مسعد، فطين (1991). دراسة التحصيل في موضوعي اللغة العربية والرياضيات للصفين الرابع والسادس الابتدائيين في الوسطى من الضفة الغربية (رام الله، القدس، بيت لحم). مؤسسة تامر، القدس- فلسطين.

المحيسن، إبراهيم(2002). تعليم العلوم في المرحلة المتوسطة في أمريكا واليابان وبريطانيا والسعودية. دراسة ميدانية مقارنة، المجلة التربوية، المجلد 16/العدد 64، مدير مركز البحوث التربوية- جامعة الملك عبد العزيز، المدينة المنورة.

مركز تطوير المناهج (1996). خطة المنهاج الفلسطيني الأول. رام الله، فلسطين.

مكتبة جامعة بيرزيت الرئيسية

مركز تطوير المناهج (1999). منهاج الرياضيات وخطوطه العريضة. رام الله، فلسطين.

المفتي، محمد (1995). قراءات في تعليم الرياضيات. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

هلفش، جوردن، سميث، فيليب (1963). التفكير التأملي طريقة للتربية والتعليم. ترجمة العزاوي، شهاب، القاهرة: دار النهضة العربية.

هندام، يحيى (1980). تدريس الرياضيات. دار النهضة العربية، القاهرة.

وزارة التربية والتعليم الفلسطينية-مركز القياس والتقويم (1998). مستوى التحصيل في الرياضيات لدى طلبة نهاية المرحلة الأساسية الدنيا الصف السادس الأساسي في فلسطين. رام الله – فلسطين.

وزارة التربية والتعليم الفلسطينية – مركز القياس والتقويم (2000). دراسة مستوى تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في فلسطين في اللغة العربية والرياضيات لعام 99/98. رام الله – فلسطين.

وزارة التربية والتعليم الفلسطينية – مركز القياس والتقويم (2002). دراسة مستوى تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في فلسطين في اللغة العربية والرياضيات للعام الدراسي 2000/99. رام الله – فلسطين.

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، جامعة بيرزيت، بيرزيت- فلسطين.

References:

Adams, M.L., & Tung K.K. (2000). Middle school mathematics comparisons for singapore mathematics connected mathematics Program, and Mathematics in Context, University of Washington.

Battista, M.T., & Clements, D.H. (1995). Geometry and proof. Mathematics Teacher, 88 (1), 48-54.

Benbow, C.p. & Stanley, j. c. (1983). Sex differences in mathematical reasoning ability: More facts or artifact. Science, 222(4627), 1029-1031.

Bosse, M. (2003). The beauty of "and" and "or": Connections within mathematics for students with learning differences. Mathematics and Computer Education, 37(1), 105-144.

Brandt, R. (1984). Teaching of thinking for thinking, about thinking. Educational Leadership, 42(1), 3.

Bright, G. (1999). Helping elementary – and middle- grades preservice teachers understand and develop mathematical reasoning. In Burke, M. and Curcio, F. (Ed.), Learning mathematics for a new century (pp. 256-276). Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.

Burton, L. (1996). Scientific processes across the curriculum. ERIC Document Resume-ED411163.

Carroll, w. (1999). Using short questions to develop and assess reasoning. In stiff, L. (Ed.), Developing mathematical reasoning in grades k-12 (pp.247-255). VA: National Council of Teacher of Mathematics.

Carter, J., Ferrucci, B. & Haryeap, B. (2002, March). Developing algebraic thinking. Mathematics Teaching, 178, 39-41.

Clement's, D., Sarama, J. & Dibase, A. (2002). Preschool and kindergarten mathematics: A national conference. Teaching Children Mathematics, 8(9), 510-513.

Clements, M.A, (1980). Analyziny children's errors on written mathematical tasks. Educational Studies in Mathematics (Dordrecht), 11(1), 1-20.

Daiyo, S. (1997). NCTM's standards in Japanese elementary schools. Teaching Children Mathematics, 4(1), 20-25.

Damen, R. (1999). Higher order thinking skills (Hots) induction and deduction: An introduction. Student / Teacher, 14(3), 47-52.

Devlin, K. (2000). The four faces of mathematics. In Burke, M. and Curcio, F. (Ed.), Learning mathematics for a new century (pp. 16-27). Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.

Fong, S. (2001). The Singapore story: A nation's effort to develop human resources.http://www.nctm.org/dialogues/2001-11/20011102-print.htm-

Fuys, D., Geddes, D., & Tischler R. (1988). The van Hiele model of thinking in geometry among adolescents. Journal for Research in Mathematics Education Monograph Series, No. 3, Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Galbraith, p. (1995). Mathematics as reasoning. The Mathematics Teacher, 88(5), 412-417.

Howson, G. (1999). The value o f comparative studies. In Kaiser, G., Luna, E. and Huntley, I. (Ed.), International comparisons in mathematics education (pp 165-175). Britain.

Hoyles, C., Kuchemam, D., & Foxman, D. (2002). A comparative study of geometry curricula. London: The Institute of Education, London: Qualifications and Curriculum Authority.

Kaiser, G. (2001). A description from germany. In Den, M. and Panhuizen, H. (Ed.), Proceeding of the 24th conference of the international group for the psychology of mathematics education (pp.164-169). Utrecht University.

Kajikawa, Y. (2000). Mathematics education in Germany and in Japan. In Nakahara, T. and Koyama, M. (Ed.), Proceeding of the 24th conference of the international group for the psychology of mathematics education (pp. 205). Hiroshima, Japan: Hiroshima University.

Kennedy, K., Sabar, N. & Shafriri, N. (1985). Knowledge utilization and process of curriculum development: A report. Journal of Curriculum Studies, 17(1), 103-106.

Klauer, K.j. (1996). Teaching inductive reasoning: Some theory and three experimental studies. Learning and Instruction, 6(1), 37-57.

Lindquist, M.M., & Clements, D.H. (march, 2001). Geometry must be vital. Teaching Children Mathematics, 3, 409-415.

Martinez, J. & Martinez, N. (1998). In defense of mathematics reform and the NCTM's Standards. The Mathematics Teacher, 91, 746-748.

Mayer, R., Tajika, H. & Stanley, C. (1991). Mathematical problem solving in Japan and the United States: A controlled comparison. Journal of Educational Psychology, 83(1), 69-72.

Mayer, R.E., Sims, V. & Tajika, H. (1995). A comparison of how text books teach mathematical problem solving in Japan and the United States. American Educational Research Journal, 32(2), 443-459.

Mills, C.J. , Abland, K.E. & Stumpf, H. (1993). Gender differences in academically talented young students' mathematical reasoning: Patterns across age and subskills. Journal of Educational sychology, 85(2), 340-346.

NCTM. (1989). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Reston Va: NCTM.

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

NCTM. (2000). Principles and standards for school mathematics. Electronic Examples, National Council Teachers of Mathematics.

Niess, M. (1993, October). Forecast: Changing mathematics curriculum and increasing pressure for higher-level thinking skills. Arithmetic Teacher, 129-135.

Quellmaiz, E.S. (1987). Developing reasoning skills. In Baron, J. & Sternberg, R. (Ed.), Teaching thinking skills: Theory and practices (pp.87-105).

Romberg, T.A. (1988). NCTM's Curriculum and evaluation standards: What they are and why they are needed. Arithmetic Teacher, 35(9), 2-3.

Russell, S. (1999). Mathematical reasoning in the elementary grades. In stiff, L. (Ed.), Developing mathematical reasoning in grades k-12 (pp. 1-12). VA: National council of Teachers of Mathematics.

Schwartz, J.E. (1992). "Silent teacher" and mathematics as reasoning. Arithmetic Teacher, 40(2), 122-124.

Schweingruber, W., (2001). A Discussion of the use of international comparisons in mathematics education reform, Maryland: University of Maryland.

Seng, S. (2000). Teaching and learning primary mathematics in Singapore. Paper presented at the Annual International Conference and Exhibition of the Association for Childhood Education International, Baltimore, MD. (ERIC Document Reproduction Service No. ED (439812).

Whitburn, J., (2003). Changes in mathematics teaching in Japan: Are they real or rational? In Goodman, Roger, & Phillips, David (pp.151-167). Can the Japanese change their education system? Oxford studies in Comparative Education.

Whitenck, J., Yackel, E. (2002). Making mathematical arguments in the primary grades: The importance of explaining and justifying ideas. Teaching Children Mathematic, 8(9), 525-527.

Williams, W. (2002). Teaching children real-world knowledge and reasoning. Development Review, 22, 151-161.

Whitman, N., Nohda, N., Lai, M. Hashimto, Y., Iijima, Y., Isoda, M. and Hoffer, A. (1997). Mathematics education: A cross-cultural study. Peabody Journal of Education, 72(1), 215-232.

Zuzovsky, R. (2002). International comparative studies in education –what can local policy makers learn and use? The 3rd international mathematics and science study in Israel. Studies in Educational Evaluation, 28(1), 235-252.

ملحق رقم (1)

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الخطوط العريضة).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: الأول الأساسي الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– يتحقق من صحة الطرح باستخدام الجمع.
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– يسترجع حقائق الجمع ضمن العدد 9 ويوضح معانيها بأمثلة. – يسترجع حقائق الجمع والطرح ضمن العدد 18 ويفسرها.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح ؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة ؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات ؟	– يميز أزواج الأشياء المتطابقة. – يختار الشيء المختلف ضمن مجموعة من الأشياء. – يصنف أشياء حسب شكلها ولونها وحجمها وعددها. – يرتب الأعداد من 1 إلى 9 تصاعدياً وتنازلياً. – يقارن بين عددين ضمن العدد 9. – يختار العدد الأكبر أو الأصغر ضمن ثلاثة أعداد على الأكثر. – يقارن كسرين باستخدام المقصوصات الحسية. – يقارن بين عددين ضمن 99. – يرتب أعداد لا تزيد عن ثلاثة تصاعدياً وتنازلياً. – يتعرف أنماطاً عددية بسيطة. – يتعرف أنماطاً هندسية بسيطة. – يكتشف قاعدة النمط ويضيف عناصر أخرى. – يتعرف مفهوم المساحة من خلال مقارنة سطحين. – يتعرف مفهوم الحجم من خلال مقارنة بين حجمي جسمين. – يتعرف مفهوم الزمن من خلال مقارنة فترات زمنية. – يعمم خاصة التبديل على جمع الأعداد ضمن العدد 99. – يعمم خاصة التجميع على جمع الأعداد ضمن العدد 99. – يعمم العلاقة العكسية بين الجمع والطرح ضمن العدد 99.
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟	كما ورد سابقاً عند اكتشاف قاعدة النمط.
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	غير موجود

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: الأول الأساسي الدليل
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل:	غير موجود
- ماذا تظن سيحدث تالياً ؟	
- ما هو النمط؟	
- هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟	
-إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟	
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	غير موجود
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟	غير موجود
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	غير موجود
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟	غير موجود
مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.	
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه؟	غير موجود
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل:	غير موجود
- هل ينجح هذا دائماً ؟	
- هل ينجح هذا أحياناً ؟	
- لا ينجح أبداً، لماذا ؟	
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟	غير موجود
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟	غير موجود
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية؟	غير موجود
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟	غير موجود

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: الأول الأساسي الدليل
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟ الاستدلال الاحتمالي. الاستدلال الإحصائي الاستدلال الهندسي الاستدلال الجبري	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟	كما ورد سابقاً في فرع 1و
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي ؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟	غير موجود

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضـــمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الخطوط العريضة).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: الثاني الأساسي الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– يتحقق من صحة الطرح بإجراء عملية الجمع. – يعمق مفهوم الكسر بالاعتماد على الأجزاء المتساوية للواحد الصحيح. – يعمق مفاهيم الكسور "نصف وأنصاف، ربع وأرباع". – يعمق مفهومي النقطة والقطعة المستقيمة. – يعزز مفهوم المجموعات المتكافئة.
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– يقرأ الخرائط البسيطة ويفسرها. – يفسر تمثيلاً بيانياً بسيطاً.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح؟ هل هنـــاك آراء (حلول) أخرى؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التـــي تبـــدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات؟	– يتعرف أنماطاً عددية بسيطة. – يتعرف أنماطاً هندسية بسيطة. – يكتشف قاعدة النمط ويضيف عناصر أخرى.
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟	– يكتشف قاعدة النمط ويضيف عناصر أخرى.
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	– يقدر نواتج الجمع والطرح.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: – ماذا تظن سيحدث تالياً ؟ – ما هو النمط؟	– يتعرف أنماطاً عددية بسيطة. – يتعرف أنماطاً هندسية بسيطة. – يكتشف قاعدة النمط ويضيف عناصر أخرى.
– هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟ -إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير ؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلـــة ومـــواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: الثاني الأساسي الدليل
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟	غير موجود
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	غير موجود
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟ مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.	غير موجود
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه ؟	غير موجود
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - هل ينجح هذا دائماً ؟ - هل ينجح هذا أحياناً ؟ - لا ينجح أبداً، لماذا ؟	غير موجود
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟	غير موجود
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟	غير موجود
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية؟	غير موجود
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟	غير موجود
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟ الاستدلال الاحتمالي. الاستدلال الإحصائي الاستدلال الهندسي الاستدلال الجبري	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟	كما ورد في فرع أ.و.
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي ؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟	غير موجود

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الخطوط العريضة).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: الثالث الأساسي الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– يتعرف مفهوم الكسور المتكافئة من خلال تمثيلات حسية مع الكتابة.
	– يعمق الفهم لخصائص المجسمات والأشكال المستوية التالية بالخبرة الحسية: المكعب، الصندوق، الكرة، الاسطوانة، المخروط، المثلث، المربع، المستطيل، الدائرة.
	– يعمق الفهم لوحدات المتر وأجزائه ويستخدم المسطرة وأدوات قياس الطول الأخرى.
	– يعمق الفهم لوحدات السعة "اللتر ومضاعفاته".
	– يعمق الفهم لوحدات الوزن "الكتلة" بالكيلو ومضاعفاته وأجزائه.
	– يعمق الفهم لوحدات قياس الزمن السابقة ويوسعه ليشمل وحدات الساعة.
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح ؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة ؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات؟	– يرتب أعداداً مكونة من 4 منازل تصاعدياً أو تنازلياً.
	– يقارن بين عددين ضمن 4 منازل مستخدماً إشارات >، <، =.
	– يتعرف أنماطاً عددية بسيطة.
	– يتعرف أنماطاً هندسية بسيطة.
	– يكتشف قاعدة النمط.
	– يكتشف قاعدة النمط ويضيف عناصر أخرى.
	– يقارن الكسور من خلال تمثيلاتها الحسية أو تمثيلاتها بالصور ورموزها.
	– يرتب مجموعة من الكسور تصاعدياً أو تنازلياً باستخدام خبرات حسية.
	– يرتب مجموعة من الكسور البسيطة تصاعدياً أوتنازلياً باستخدام الكسور المتكافئة.
	– يقارن قياس زاوية ما.
	– ينظم معلومات معطاة في جداول.
	– يقارن المعلومات المعطاة في جداول مع تمثيلها البياني.
	– يتعرف علاقات جمع الأعداد الفردية والزوجية ضمن 20.
	– يتعرف علاقات الفرق بين الأعداد الفردية والزوجية ضمن 20.

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: الثالث الأساسي الدليل
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟	- يكتشف قاعدة النمط ويضيف عناصر أخرى. - يكتشف قاعدة النمط.
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	- يقدر ناتج جمع عددين أو أكثر ضمن 4 منازل. - يقدر ناتج الطرح. - يقدر ناتج الضرب. - يقدر ناتج القسمة، ويتحقق من صحة الحل.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - ماذا تظن سيحدث تالياً ؟ - ما هو النمط؟ - هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟ -إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟	غير موجود غير موجود
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	غير موجود
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟	غير موجود
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	غير موجود
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟ مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.	غير موجود
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه؟	غير موجود
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - هل ينجح هذا دائماً ؟ - هل ينجح هذا أحياناً ؟ -لا ينجح أبداً، لماذا ؟	غير موجود
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	غير موجود

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: الثالث الأساسي الدليل
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟	غير موجود
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟	غير موجود
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية؟	غير موجود
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟	غير موجود
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟	غير موجود
الاستدلال الاحتمالي.	
الاستدلال الإحصائي	
الاستدلال الهندسي	
الاستدلال الجبري	
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟	كما ورد سابقاً في الفرع 1و.
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي ؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟	غير موجود

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الخطوط العريضة).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: الرابع الأساسي الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– يعمق فهمه للشكل المستطيل بتحديد خواصه. – يعمق فهمه للشكل المربع بتحديد خواصه. – يعمق فهمه للدائرة بتحديد خواصها. – يتحقق من صحة الضرب. – يتحقق من صحة ناتج الجمع. – يتحقق من صحة ناتج الطرح.
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح ؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة ؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات؟	– يستنتج المعلومات من الرسوم البيانية.
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	– يقدر ناتج الجمع أو الطرح. – يقدر حاصل الضرب. – يقدر كسراً عشرياً. – يقدر قياس زاوية بالدرجات. – يقدر مساحة منطقة مقفلة.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: – ماذا تظن سيحدث تالياً ؟ – ما هو النمط؟ – هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟ -إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير ؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	غير موجود
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟	غير موجود
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	غير موجود

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: الرابع الأساسي الدليل
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟	غير موجود
مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.	
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه ؟	غير موجود
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية.	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - هل ينجح هذا دائماً ؟ - هل ينجح هذا أحياناً ؟ - لا ينجح أبداً، لماذا ؟	غير موجود
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟	غير موجود
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟	غير موجود
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية؟	غير موجود
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟	غير موجود
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟ الاستدلال الاحتمالي. الاستدلال الإحصائي الاستدلال الهندسي الاستدلال الجبري	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي ؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟	غير موجود

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الخطوط العريضة).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: الخامس الأساسي الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– يلاحظ معقولية الجواب في العمليات الأربع، ويتحقق من صحة الحل.
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– يقرأ الأعمدة والخطوط والصور التي تمثل مجموعة من البيانات ويفسرها.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح ؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة؟	غير موجود
كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.	
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات ؟	– يرتب مجموعة أعداد معطاة تصاعدياً أو تنازلياً. – يرتب مجموعة من الكسور ترتيباً تصاعدياً أو تنازلياً. – يقارن بين عددين عشريين. – يرتب مجموعة من أعداد عشرية تصاعدياً أو تنازلياً. – يتعرف وحدات القياس للمساحة في النظام المتري ويذكر العلاقات بينها. – يتعرف وحدات الحجم في النظام المتري ويذكر العلاقات بينها.
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	– يقدر نواتج جمع الأعداد الكسرية وطرحها. – يقدر أوزان أجسام مألوفة. – يتعرف المفهوم البسيط لإمكانات تجربة. – يتعرف مفهوم مبسط للاحتمال (الإمكانات ومقارنة الفرص) من خلال ألعاب. – يتعرف مفهوم الاحتمال من خلال سياق عملي وألعاب.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: – ماذا تظن سيحدث تالياً ؟ – ما هو النمط؟ – هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟ – إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير ؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: الخامس الأساسي الدليل
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	غير موجود
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟	غير موجود
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	غير موجود
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟ مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واجد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.	غير موجود
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه؟	غير موجود
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - هل ينجح هذا دائماً ؟ - هل ينجح هذا أحياناً ؟ - لا ينجح أبداً، لماذا ؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟	غير موجود
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟	غير موجود
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1ب.
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية؟	غير موجود
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟	غير موجود

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: الخامس الأساسي الدليل
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟ الاستدلال الاحتمالي. الاستدلال الإحصائي الاستدلال الهندسي الاستدلال الجبري	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟	كما ورد سابقاً عند الفرع أو.
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي ؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟	غير موجود

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الخطوط العريضة).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: السادس الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– يعمق مفهوم القيمة المنزلية من خلال التعرف على نظام ترقيم غير عشري (الخماسي). – يعمق مفهوم الاحتمال.
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– يفسر بيانات ممثلة بالأعمدة. – يقرأ القطاعات الدائرية الممثلة للبيانات ويفسرها.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح ؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة ؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات؟	– يميز بين رمز العملية وإشارة العدد. – يقارن الأعداد الصحيحة ويرتبها. – يصنف الأشكال الهندسية مبيناً علاقتها بعضها مع بعض. – يصنف المجسمات (علاقة حالة خاصة من) على هذه المجسمات. – يميز الطول الحقيقي عن الطول في الرسم.
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	– يقدر مساحة شكل معطى. – يقدر مساحة دائرة معطاة.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: – ماذا تظن سيحدث تالياً ؟ – ما هو النمط؟ – هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟ –إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	غير موجود

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: السادس الدليل
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟	غير موجود
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	غير موجود
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد.	غير موجود
مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.	
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه ؟	غير موجود
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل:	غير موجود
- هل ينجح هذا دائماً ؟	
- هل ينجح هذا أحياناً ؟	
- لا ينجح أبداً، لماذا ؟	
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟	غير موجود
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1ب.
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية؟	غير موجود
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟	غير موجود
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟	غير موجود
الاستدلال الاحتمالي.	
الاستدلال الإحصائي	
الاستدلال الهندسي	
الاستدلال الجبري	
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟	كما ورد سابقاً عند 1و.
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟	غير موجود

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الخطوط العريضة).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: السابع الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– يعمق خواص عملية الجمع في الأعداد الصحيحة. – يعمق مفهوم تطابق القطع المستقيمة والزوايا (تساوي القياسات). – يعمق مفاهيم الهرم الثلاثي والرباعي القائم والمنتظم. – يعمق معرفته لتمثيلات بيانية مختلفة.
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟	– يستخدم التطابق والتشابه في حساب أطوال أضلاع وقياسات زوايا المثلث. – يجد أطوال أضلاع مثلث قائم باستخدام نظرية فيثاغورس. – يطبق قاعدة أويلر لكثيرات السطوح.
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة ؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات؟	– يميز بين النسبة والعدد النسبي. – يقارن أي عددين نسبيين. – يرتب مجموعة أعداد نسبية ويمثلها على خط الأعداد. – يتعرف علاقة مجموعة الأعداد الصحيحة بمجموعة الأعداد النسبية. – يتعرف علاقات بين النقط والمستقيمات والزوايا والمستويات. – يتعرف العلاقات بين قياسات الزوايا المتبادلة والمتناظرة والمتحالفة في حالة التوازي. – يستنتج أن مجموع قياسات زوايا المثلث 180°. – يميز الأشكال المستوية المنتظمة ويستخدمها في التبليط. – يتعرف بعض العلاقات والثوابت التوبولوجية. – يتعرف المسار والمعبر والممر.
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	– يجد قيماً تقريبية للجذر التربيعي لـ أ حيث أ ليست مربعاً كاملاً. – يجد قيماً تقريبية للجذر التكعيبي لـ أ حيث أ ليست مكعباً كاملاً. – يقدر الجذر التربيعي والجذر التكعيبي.

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: السابع الدليل
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل:	غير موجود
- ماذا تظن سيحدث تالياً ؟	
- ما هو النمط؟	
- هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟	
-إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟	
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	غير موجود
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟	غير موجود
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	غير موجود
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟	غير موجود
مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.	
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه؟	غير موجود
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية.	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - هل ينجح هذا دائماً ؟ - هل ينجح هذا أحياناً ؟ -لا ينجح أبداً، لماذا ؟	غير موجود
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟	غير موجود
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟	غير موجود
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية.	غير موجود
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي.	غير موجود

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: السابع الدليل
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟ الاستدلال الاحتمالي. الاستدلال الإحصائي الاستدلال الهندسي الاستدلال الجبري	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي ؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟	غير موجود

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الخطوط العريضة).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: الثامن الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟	غير موجود
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– يوضح دور العلماء العرب في تأسيس حساب المثلثات وتطوره.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح ؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟	– يجد النسب المثلثية (لزوايا حادة) بطرق مختلفة.
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة ؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات ؟	– يستنتج قانون الربح البسيط. – يستنتج قانون جملة الربح المركب.
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	– يجد قيماً تقريبية للجذر التربيعي والجذر التكعيبي لأعداد نسبية موجبة.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: – ماذا تظن سيحدث تالياً ؟ – ما هو النمط؟ – هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟ إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	غير موجود
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟	غير موجود
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	غير موجود

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: الثامن الدليل
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟	غير موجود
مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.	
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه ؟	غير موجود
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - هل ينجح هذا دائماً ؟ - هل ينجح هذا أحياناً ؟ - لا ينجح أبداً، لماذا ؟	غير موجود
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟	كما سيرد لاحقاً عند البراهين.
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟	كما ورد سابقاً عند الفرع أ.ب.
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية؟	غير موجود
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟	يبرهن متطابقات مثلثية بسيطة.
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟	
الاستدلال الاحتمالي.	
الاستدلال الإحصائي	
الاستدلال الهندسي	ورد الاستدلال الهندسي
الاستدلال الجبري	
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟	كما ورد سابقاً عند الفرع أ.و.

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: الثامن الدليل
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي ؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟	- يبرهن نظرية فيثاغورس. - يبرهن خواص متوازي الأضلاع. - يبرهن خواص المعين. - يبرهن خواص المثلث المتساوي الساقين ومتساوي الأضلاع. - يتعرف علاقات القطع الواصلة بين منتصفات أضلاع المثلث المتساوي الأضلاع ويبرهنها.

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الخطوط العريضة).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: التاسع الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	غير موجود
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– يفسر ضرورة استخدام مقاييس إحصائية فضلاً عن مقاييس النزعة المركزية.
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح ؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟	– يحلل كثيرات الحدود إلى العوامل مستخدماً نظرية العوامل.
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة ؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.	
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات ؟	– يميز بين الاقتران التربيعي والمعادلة التربيعية. – يميز المعادلة التربيعية حسب درجتها وعدد المتغيرات. – يتعرف علاقة التساوي بين عددين مركبين. – يتعرف علاقة مجموعة الأعداد المركبة. – يميز اقترانات كثيرات الحدود الأولية من غيرها. – يتعرف التحويلات الهندسية ويصنفها متساوية القياس وغيرها. – يتعرف العلاقات بين التحويلات. – يربط بين الميل والتعامد والتوازي في المستقيمات. – يتعرف علاقات أوتار الدائرة والأعمدة من المركز على الأوتار. – يحل تمارين ومسائل تتضمن علاقات المماسات والأوتار والزوايا. – يميز الأشكال المستوية المنتظمة ويستخدمها في التبليط. – يتعرف المسار والمعبر والممر وعلاقاتها. – يتعرف بعض العلاقات والثوابت التوبولوجية. – يتعرف قوانين احتمالية تشمل احتمال حدوث حادثين على الأقل، احتمال حدوث حادثين معاً.
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	غير موجود
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟	– يتبين خواص مقاييس التشتت ومدى تأثرها بتعديل البيانات.
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	غير موجود

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: التاسع الدليل
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - ماذا تظن سيحدث تالياً ؟ - ما هو النمط؟ - هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟ - إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير ؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	غير موجود
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟	غير موجود
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	غير موجود
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟ مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.	غير موجود
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه؟	غير موجود
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - هل ينجح هذا دائماً ؟ - هل ينجح هذا أحياناً ؟ - لا ينجح أبداً، لماذا ؟	
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟	- كما سيتضح لاحقاً عند البراهين.
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1ب.
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية؟	غير موجود
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟	غير موجود

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: التاسع الدليل
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟	
الاستدلال الاحتمالي.	
الاستدلال الإحصائي	
الاستدلال الهندسي	ورد الاستدلال الهندسي
الاستدلال الجبري	
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي ؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟	- يتعرف أسلوب برهنة تعميمات في الهندسة المستوية بطرق الهندسة التحليلية. - يبرهن علاقة الزاوية المركزية بالمحيطية المشتركة معها في نفس القوس. - يبرهن نظريات حول العمود النازل من المركز على الوتر. - يبرهن نظريات الأوتار المتقاطعة داخل دائرة وخارجها. - يبرهن نظريات التماس.

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضـــمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الخطوط العريضة).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: العاشر الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– يعمق مفهوم الاقتران العكسي لاقترانات مختلفة. – يتعمق خصائص المجسمات من خلال مفاهيم الهندسة الفراغيـــة وحقائقهـــا ونظرياتها.
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح ؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟	– يستخدم جداول الصواب في حساب قيم الصواب للعبارات. – يتعرف طرقاً في حل المثلث العام.
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التـــي تبـــدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات؟	– يتعرف التفكير الاستقرائي والتفكير الاستنتاجي. – يتعرف العبارات وأنواعها والروابط المنطقية فيها وعلاقتها بالمجموعات. – يستخدم جداول الصواب في حساب قيم الصواب للعبارات. – يتعرف قواعد الاستنتاج المنطقي. – يتعرف أساسيات منطق المحمولات. – يستنتج العلاقة العكسية بين الاقترانين الأسي واللوغاريتمي. – يميز حالات تحصيل الحاصل والتناقض. – يربط بين المقياس وعلاقة التكافؤ. – يميز الاقتران الفردي من الزوجي. – يصنف المستقيمات والمستويات في الفراغ.
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	– يرسم خطاً مستقيماً تقريبي يمثل المعادلة المختزلة ص = أس + ب – يقدر من الرسم العددين أ ، ب.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: – ماذا تظن سيحدث تالياً ؟ – ما هو النمط؟ – هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟ -إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟	غير موجود

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: العاشر الدليل
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	غير موجود
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟	غير موجود
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	غير موجود
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟ مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.	غير موجود
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه؟	غير موجود
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	- يجد مساحة مثلث بدلالة طولي ضلعين فيه والزاوية المحصورة بينهما (ببرهان).
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟	- يتعرف قواعد الاستنتاج المنطقي.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - هل ينجح هذا دائماً ؟ - هل ينجح هذا أحياناً ؟ -لا ينجح أبداً، لماذا ؟	غير موجود
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟	كما سيتضح عند البراهين.

مكتبة جامعة بيرزيت الرئيسية

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: العاشر الدليل
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟	غير موجود
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية؟	غير موجود
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟	- يبرهن متطابقات مثلثية بسيطة.
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟	
الاستدلال الاحتمالي.	
الاستدلال الإحصائي	
الاستدلال الهندسي	ورد الاستدلال الهندسي
الاستدلال الجبري	
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي ؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟	- يميز حالات تحصيل الحاصل والتناقض.
	- يتعرف البرهان المباشر وغير المباشر ويستخدمهما في برهنة تعميمات رياضية.
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟	- يتعرف البرهان المباشر وغير المباشر ويستخدمهما في برهنة تعميمات رياضية. - يتعرف نظريات ونتائج مهمة (مع برهنة بعضها) في توازي المستقيمات والمستويات. - يتعرف نظريات ونتائج (مع برهنة بعضها) في تعامد المستقيمات وتوازيها.

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الخطوط العريضة).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: الأول الثانوي الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟	غير موجود
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح ؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات ؟	– يتعرف العلاقة الرياضية بين التباديل والتوافيق. – يتعرف خواص عملية الضرب على المصفوفات.
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	– يتعرف المتتالية والمتسلسلة.
	– يجد الحد العام لمتسلسلة حسابية أو متتالية هندسية.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل:	غير موجود
– ماذا تظن سيحدث تالياً ؟	
– ما هو النمط؟	
– هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟	
–إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟	
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير ؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	غير موجود
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟	غير موجود
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	غير موجود
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟	غير موجود
مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.	
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه ؟	– يستخدم جدول توزيع ذات الحدين في حل مسائل احتمالية.

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: الأول الثانوي الدليل
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - هل ينجح هذا دائماً ؟ - هل ينجح هذا أحياناً ؟ -لا ينجح أبداً، لماذا ؟	غير موجود
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟	غير موجود
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟	غير موجود
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية؟	غير موجود
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟	- يبرهن متطابقات مثلثية متعلقة بزوايا مركبة. - يتعرف مسلمة الاستقراء الرياضي. - يبرهن صحة عبارات استخدام الاستقراء الرياضي.
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟ الاستدلال الاحتمالي. الاستدلال الإحصائي الاستدلال الهندسي الاستدلال الجبري	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟	كما ورد سابقاً عند الفرع أ.
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي.	غير موجود

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الخطوط العريضة).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: الثاني الثانوي الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟	غير موجود
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– يفسر متوسط التغير هندسياً وفيزيائياً وبتمثيلات أخرى. – يتعرف التفسير الفيزيائي والاقتصادي للمشتقة الأولى.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح ؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟	– يتعرف نظريات النهايات ويطبقها في إيجاد نهاية اقتران ما. – يتعرف قوانين مشتقات الاقترانات الدائرية ويطبقها. – يتعرف نظرية القيمة المتوسطة، ويقرب قيم اقترانات بوساطتها. – يتعرف نظرية رول ويطبقها.
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات ؟	– يتعرف نظريات في الاتصال. – يتعرف القيم القصوى المحلية للاقتران وعلاقتها بالنقط الحرجة وإشارة قً (س) ، قً (س) ويجد تلك القيم. – يميز القيم القصوى المطلقة للاقتران.
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	– يتعرف التفاضلة ويستخدمها في حساب قيم تقريبية للاقترانات. – يتعرف مفهوم تقدير معلمة مجتمع بنقطة أو بفترة. – يقدر وسط مجتمع إحصائي بنقطة. – يقدر وسط مجتمع إحصائي بفترة ثقة محددة عندها. – يقدر نسبة مجتمع إحصائي بنقطة. – يقدر نسبة مجتمع إحصائي بفترة.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: – ماذا تظن سيحدث تالياً ؟ – ما هو النمط؟ – هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟ –إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟	غير موجود

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: الثاني الثانوي الدليل
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير ؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	غير موجود
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟	- يتعرف تمثيلات وتطبيقات للمشتقة الأولى في مجالي الفيزياء والاقتصاد.
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	غير موجود
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟ مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.	غير موجود
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه ؟	غير موجود
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - هل ينجح هذا دائماً ؟ - هل ينجح هذا أحياناً ؟ -لا ينجح أبداً، لماذا ؟	غير موجود
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟	كما سيرد لاحقاً عند البراهين.
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1ب.
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية؟	غير موجود
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟	- يتعرف قواعد الاشتقاق ويبرهن بعضها ويستعملها.

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأهداف الصف: الثاني الثانوي الدليل
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟	غير موجود
الاستدلال الاحتمالي.	
الاستدلال الإحصائي	- يتعرف مفهوم الإحصاء الوصفي والإحصاء الاستنتاجي والفرق بينهما من خلال أمثلة حياتية. - يتعرف مفهوم المجتمع الإحصائي والمسح الشامل له، ومفهوم العينة وأهميتها في الدراسات والبحوث. - ويتعرف مفهوم العينة العشوائية وغير العشوائية.
الاستدلال الهندسي	
الاستدلال الجبري	
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟	كما ورد سابقاً عند الفرع أ.
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي ؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟	غير موجود

ملحق رقم (2)

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الخطوط العريضة).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: الأول الأساسي الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات. أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– استخدام التمثيلات المختلفة لتساعد الطالب على الجمع والطرح (الصور، المعداد، خط الأعداد – قفزات متتالية وفرق المساحة– مع الرسم أشياء ومواد حسية مختلفة لتمثيل الأعداد والعد). – تدريبات للتحقق من صحة الطرح عن طريق الجمع. – استخدام الأجسام الحسابية، المعداد، لوحة الجيوب، النقد وتمثيلات أخرى في توضيح مفهوم القيمة المنزلية. – التحقق من صحة ناتج الطرح باستخدام الجمع.
ب– هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	غير موجود
ج– هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح ؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟	– استخدام استراتيجيات مختلفة للمقارنة بين عددين ضمن 9. – استخدام استراتيجيات مختلفة لتمثيل الأعداد مثل أصابع اليد، رسوم ومواد من بيئة الطالب.
د– هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟	غير موجود
هـ– هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة ؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.	غير موجود
و– هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات؟	– تصنيف مجموعات من صور وأشياء حسب معايير مختلفة (معيار أو معيارين). – تمثيل أنماط لأشياء أو ألوان مثل: أحمر، أصفر، أحمر، أصفر،... – إتمام أنماط من أشياء وألوان. – استخدام استراتيجيات مختلفة للمقارنة بين عددين ضمن 9. – تمثيل مجموعات تحتوي على نفس العدد من العناصر للتوصل إلى مفهوم المساواة. – المقارنة بين أطوال أشرطة مقسمة إلى وحدات متساوية. – اختيار العدد الأكبر أو الأصغر من خلال المقابلة أو العد باستخدام محسوسات وصور. – استخدام لوحة مربعة 10 × 10 تحتوي على خلايا متحركة، تلصق على هذه الخلايا أعداداً من 1 – 100 لقراءة الأعداد وترتيبها وكتابة الأعداد الناقصة وملاحظة الأنماط. – تدريبات لاختيار العدد الأكبر أو الأصغر في مجموعات رسوم أو صور معطاة. – استخدام الألعاب لاختيار العدد الأكبر أو الأصغر مثل مقارنة البطاقات المسحوبة من قبل الطلبة وإعلان الأكبر كفائز.

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: الأول الأساسي الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات ؟	- تدريبات على مقارنة الأعداد وترتيبها تصاعدياً أو تنازلياً. - تدريبات لتعرف أنماط عددية ضمن العدد 99. - إجراء مقارنة بين "كبر" أو حجم جسمين أو وعائين والتحقق من معقولية المقارنة. - إجراء مقارنة بين فترتين زمنيتين من خبرات حياتية للطالب. - تصنيف أجسام أو صور (بيانات) بطرق بسيطة مثل اللون أو النوع ووضع حلقات لتمييز الأصناف المختلفة. - التمثيل البياني لأجسام أو صور بعد تصنيفها.
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟	كما ورد عند اكتشاف النمط.
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	- تقدير جزء مظلل من (رغيف دائري) كنصف. - إجراء مقارنة بين مساحتي سطحين من مقصوصات بالتقدير والتطابق. - إجراء تقديرات لأطوال قطع مستقيمة بوحدات اعتباطية والتحقق من معقولية التقدير بالقياس.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل:	
- ماذا تظن سيحدث تالياً ؟	غير موجود
- ما هو النمط؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.
- هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟	غير موجود
إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	غير موجود
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟	غير موجود
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	غير موجود
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟	غير موجود
مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.	
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه ؟	

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: الأول الأساسي الدليل
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - هل ينجح هذا دائماً ؟ - هل ينجح هذا أحياناً ؟ - لا ينجح أبداً، لماذا ؟	غير موجود
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب.	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟	غير موجود
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟	- وصف الطلبة لاستراتيجياتهم الفردية لجمع الأعداد ضمن العدد 9.
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية؟	غير موجود
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟	غير موجود
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟	غير موجود
الاستدلال الاحتمالي.	
الاستدلال الإحصائي	
الاستدلال الهندسي	
الاستدلال الجبري	
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي ؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟	غير موجود

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الخطوط العريضة).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: الثاني الأساسي الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– استخدام نماذج حسية لتعرف الكسور تتضمن القص والطي والتركيب والتحليل. – تقديم الجمع بالحمل (من الآحاد إلى العشرات) بعدة تمثيلات لتعميق مفهوم القيمة المنزلية مثل إعادة الحزم وباستعمال الأجسام الحسابية، المعداد ولوحة الجيوب والعيدان. – استخدام عدة تمثيلات لتقديم مفهوم الطرح بالاستلاف مثل الأجسام الحسابية (تمثيلات دينيز)، المعداد، لوحة الجيوب، حزم العيدان.
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– تفسير خرائط ووصف المعلومات المتضمنة فيها مواقع "اتجاهات وأبعاد". – تدريبات على تفسير تمثيل بياني.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟	– ألعاب تتضمن وضعاً أولياً لنقطة، ووضعاً نهائياً لها، ويطلب وصف مسار أو أكثر على شبكة مربعات.
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة ؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات ؟	– اكتشاف أنماط عددية تتضمن الأعداد الزوجية والفردية. – عرض نمط عددي يتضمن أعداداً ضمن 99 يتطلب إضافة عناصر إليه. – عرض نمط هندسي يطلب التعرف على العنصر التالي. – إكمال نمط هندسي باستخدام أشكال جاهزة من الورق المقوى أو البلاستيك. – تقديم مشكلات تتضمن الضرب مثل: جمل مفتوحة، إكمال نمط، ألغاز، ألعاب. – تقديم مشكلات تتضمن القسمة مثل: جمل مفتوحة، أنماط، ألغاز، ألعاب.
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها. أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟	– اكتشاف أنماط عددية تتضمن الأعداد الزوجية والفردية. – اكتشاف محور التماثل بالمرآة. – اكتشاف أنماط خاصة لحقائق الضرب تساعد في حفظ هذه الحقائق.
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	– تقدير جزء مظلل من "شيء دائري" كنصف أو ربع أو ثلث أو ثمن. – تقدير سعات أوعية مختلفة مثل التنكة والملعقة والتحقق من صحة التقدير.

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: الثاني الأساسي الدليل
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	- تقدير طول قطعة مستقيمة بالسنتمتر ثم إجراء القياس لفحص التقدير. - تقدير الأطوال بالمتر ثم إجراء القياس لفحص التقدير. - مقارنة فترات زمنية من خبرات الطالب وتقديرها. - تدريبات على كتابة الأعداد الممثلة بالطرق المختلفة وتقدير تلك الأعداد.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - ماذا تظن سيحدث تالياً ؟ - ما هو النمط؟ - هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟ إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟	كما ورد في 1و (أي السؤال الأول فرع و).
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير ؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	غير موجود
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟	غير موجود
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	غير موجود
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟ مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر 'فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.	غير موجود
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه ؟	غير موجود
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - هل ينجح هذا دائماً ؟ - هل ينجح هذا أحياناً ؟ -لا ينجح أبداً، لماذا ؟	غير موجود
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	غير موجود

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: الثاني الأساسي الدليل
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟	غير موجود
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1ب.
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية؟	غير موجود
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟	غير موجود
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟	غير موجود
الاستدلال الاحتمالي.	
الاستدلال الإحصائي	
الاستدلال الهندسي	
الاستدلال الجبري	
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟	غير موجود

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الخطوط العريضة).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: الثالث الأساسي الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– تمرينات لمراجعة الجمع ضمن 999 بدون حمل ومع حمل (مرة واحدة ومرتين) من خلال عرض تمارين مرفقة بتمثيلات متنوعة مثل المعداد، الأجسام الحسابية وغيرها. – استخدام تمثيلات لتوضيح عملية جمع الأعداد الزوجية والفردية بالرسم، ومن خلال الألعاب. – استخدام الآلة الحاسبة للتحقق من صحة ناتج الجمع أو الطرح أو الضرب. – تمرينات لتوضيح أولوية الأقواس في إجراء العمليات الحسابية. – استخدام النمذجة في حل مسائل كلامية تتضمن كسوراً بسيطة. – استعمال شبكة المربعات في توضيح خصائص التبديل والتجميع والتوزيع.
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟	– استخدام استراتيجيات مختلفة للتوصل للعدد 1000.
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟	– تمثيل مكافئ للكسر من خلال تشريح الشكل الذي يمثل الواحد الصحيح بطرق مختلفة.
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة ؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات ؟	غير موجود
	– استخدام أنماط عددية مختلفة يتم من خلالها كتابة أعداد بزيادة 1000، 100، 10، 1، وغيرها من الأنماط العددية. – استخدام أنشطة مستمدة من البيئة تتضمن أعداداً وترتيبها تصاعدياً أو تنازلياً. – مسائل كلامية تتضمن المقارنة بين عددين أو أكثر. – عرض نمط عددي يتضمن أعداداً بسيطة ويطلب إضافة عناصر إليه. – عرض نمط هندسي يطلب تعرف العنصر التالي. – إكمال نمط هندسي باستخدام أشكال جاهزة من الورق المقوى أو "البلاستيك". – مقارنة كسرين باستخدام المواد الحسية. – ترتيب مجموعة من الكسور البسيطة معطاة بشكل مجرد. – تصنيف مجموعة من الزوايا المرسومة إلى حادة، منفرجة، قائمة، مستقيمة. – مقارنة عناصر "أكبر، أصغر" ممثلة بيانياً. – ملاحظة أنماط بسيطة في التمثيل البياني مثل الزيادة، النقص من خلال أسئلة تتضمن هذه التمثيلات والتغيرات التي تطرأ على العناصر. – اكتشاف أنماط في حقائق الضرب، وتوظيفها في حفظ الحقائق، وإيجاد النواتج.

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: الثالث الأساسي الدليل
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟	كما ورد سابقاً عند اكتشاف النمط.
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	- إجراء تقديرات للأعداد للتأكد من معقولية ناتج الجمع يتم بصورة حدسية لأقرب ألف وبدون استخدام التدوير. - إجراء تقديرات للأعداد لأقرب ألف وبدون استعمال التدوير. - تقدير ناتج الجمع أو الطرح لعددين لأقرب ألف ودون استعمال قوانين التقريب الصارمة. - تقدير أجزاء مظللة من شيء دائري ككسر بسيط. - تقدير أجزاء مظللة من أشكال مختلفة مثل المربع أو المستطيل.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل:	
- ماذا تظن سيحدث تالياً ؟	غير موجود
- ما هو النمط؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.
- هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟	غير موجود
-فرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	غير موجود
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟	غير موجود
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	غير موجود
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟	غير موجود
مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.	
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه ؟	غير موجود
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل:	غير موجود
- هل ينجح هذا دائماً ؟	
- هل ينجح هذا أحياناً ؟	
-لا ينجح أبداً، لماذا ؟	
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب.؟	غير موجود

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: الثالث الأساسي الدليل
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟	غير موجود
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟	غير موجود
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية.	غير موجود
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي.	غير موجود
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟	غير موجود
الاستدلال الاحتمالي.	
الاستدلال الإحصائي	
الاستدلال الهندسي	
الاستدلال الجبري	
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟	غير موجود

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الخطوط العريضة).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: الرابع الأساسي الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– استخدام نماذج حسابية وهندسية لتوضيح مفهوم التبديل على عملية الجمع. – استخدام نماذج حسابية وهندسية لتوضيح مفهوم التجميع على عملية الجمع. – استخدام نماذج حسابية وهندسية لتوضيح مفهومي التبديل والتجميع في الضرب. – توضيح خاصيتي التجميع والتبديل بواسطة أشكال ورسوم هندسية. – استخدام نماذج لأشكال هندسية قابلة للتجزئة إلى أجزاء متساوية لتوضيح مفهوم الكسر كجزء أو أكثر من أجزاء متساوية. – استعمال صور أو غيرها لتوضيح مفهوم الكسر أو أكثر من مجموعات متساوية. – توضيح مفهوم الكسرين المتكافئين بأمثلة مثل تركيز الملح في محلولين حجماهما مختلفين. – توضيح مفهوم الكسور المتكافئة والعدد الكسري باستخدام النماذج الحسية والأشرطة والشفافيات. – استخدام خط أعداد مقسم إلى أعشار، وعليه الأرقام 0،1،2،3 لتوضيح القيم النسبية للكسور العشرية بالنسبة للأعداد الطبيعية التي تكبر 1. – استخدام لوحة المربعات (10×10) لتوضيح أجزاء العشرة وأجزاء المئة. – توضيح المصطلحات كيلو (ألف)، ديسي (عشر)، سنتي (واحد في المئة)، ملي (واحد في الألف) للاستفادة منها في التحويل بين الوحدات. – استخدام نماذج بلاستيكية أو ورقية أو سلكية للمستطيل والمربع والدائرة لتوضيح خصائص الأشكال. – استخدام نماذج للمفاهيم الهندسية، وتعريف كل مفهوم. – التحقق من صحة الحل باستعمال الآلة الحاسبة.
ب– هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	غير موجود
ج– هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح ؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟	غير موجود
د– هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟	غير موجود
هـ– هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة ؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.	غير موجود

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: الرابع الأساسي الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات؟	- تدريبات لإكمال أنماط عددية على أساس قوى 10. - استخدام جدول الأعداد من 1-100 المرتبة في 10 صفوف و10 أعمدة ودراسة كل صف وكل عمود من حيث قابليته للقسمة على 2،3،5،9،10 ثم استقراء قواعد قابلية القسمة. - استنتاج معلومات من جداول معطاة. - استنتاج معلومات من صور ورسوم معطاة.
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟	- استخدام المسطرة والمنقلة والفرجار في استكشاف خواص المستطيل والمربع والدائرة.
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	- تدريبات يقدر الطالب فيها ناتج الجمع أو الطرح. - تمرينات لتقدير حاصل ضرب عددين. - استخدام شريط ذي عشرة أقسام مدرجاً بالأعشار لقراءة كسور عشرية ممثلة بنقاط وتمثيل كسور عشرية تقديرياً بنقطة على الشريط. - تدريبات لتقدير كسور عشرية، بحيث تكون التقديرات كسوراً بسيطة مثل 0.1، 0.2،... أو أعداداً صحيحة. - رسم تقريبي لزاوية قياسها معطى. - رسوم لزوايا يطلب من الطالب تقدير قياسها. - استخدام شبكة المربعات في تقدير مساحة أشكال مقفلة. - مسائل تتضمن تقدير الموقع بالنسبة لموقع عن طريق تقدير الزوايا المحددة للاتجاه.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل:	
- ماذا تظن سيحدث تالياً ؟	غير موجود
- ما هو النمط؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.
- هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟	غير موجود
- إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	غير موجود
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟	غير موجود
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	غير موجود

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: الرابع الأساسي الدليل
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟ مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.	غير موجود
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه؟	غير موجود
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - هل ينجح هذا دائماً ؟ - هل ينجح هذا أحياناً ؟ -لا ينجح أبداً، لماذا ؟	غير موجود
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟	غير موجود
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟	غير موجود
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية؟	غير موجود
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟	غير موجود
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟ الاستدلال الاحتمالي. الاستدلال الإحصائي الاستدلال الهندسي الاستدلال الجبري	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي ؟	- استخدام المنقلة في قياس زوايا مثلثات لاستنتاج أن مجموع زوايا المثلث = 180°. - استخدام قص زوايا المثلث وإعادة ترتيبها، لاستنتاج أن مجموع زوايا المثلث = 180°.
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟	غير موجود

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الخطوط العريضة).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: الخامس الأساسي الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– تدريبات متنوعة لتوضيح القيمة المنزلية لأي رقم في العدد المكون من تسع منازل على الأكثر، وقراءة العدد وتسمية المنازل وذكر قيمة كل منزلة واستخدام البطاقات لملاحظة تغير قيمة الرقم بتغير المنزلة التي يوجد فيها. – استخدام الحاسبة في التحقق من صحة العمليات على الأعداد. – تقديم الضرب بتحويل الكسر العشري إلى كسر عادي لتوضيح قاعدة ضرب الكسور العشرية. – تدريبات على العمليات الأربع على الأعداد العشرية والتحقق من صحة الحل باستخدام الآلة الحاسبة. – استخدام الشبكات لتوضيح كيفية إيجاد المساحة الكلية لكل من المكعب ومتوازي المستطيلات وتوضيح أن هذه المساحة هي مجموع مساحات أوجه كل منها وهذه الأوجه هي إما مربعات أو مستطيلات. – توضيح أن حجم متوازي المستطيلات يساوي عدد الوحدات المكعبة اللازمة لتعبئته. – توضيح أن المكعب الذي طول حرفه 15سم تكون سعته لتراً واحداً. – استخدام الآلة الحاسبة في التأكد من صحة النتائج.
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح ؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟	– تمرينات على العمليات الأربع، يتم التحقق فيها بطرق مختلفة ومنها العمليات العكسية.
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة ؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات ؟	– تدريبات لمقارنة عددين بمقارنة القيمة المنزلية للأرقام المتقابلة. – تدريبات لترتيب أعداد تصاعدياً أو تنازلياً. – قراءات إحصائية عامة في الجرائد والمجلات وأعداد السكان والمقارنة بينها. – تكوين مثلثات من عيدان لها أطوال مختلفة، واستنتاج الحقيقة: مجموع أي ضلعين في مثلث أكبر من الضلع الثالث. – استخدام لوحة مربعات عليها أشكال مستطيلة ومربعة، ويكمل الطالب جداول لاستقراء قانوني المساحة: في حالة المستطيل، وفي حالة المربع. – قيام الطلبة بإحضار رسوم بيانية من مجلات وجرائد وتصنيفها في أعمدة، صور، خطوط. – مقارنة فرصة حدوث بعض الإمكانات في تجربة احتمالية.

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: الخامس الأساسي الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات ؟	- استخدام العلاقات بين وحدات المقاييس المترية والأوزان أو وحدات النقود في تقديم مفهوم الكسور العشرية.
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	- استخدام التقدير كإجراء ضروري في خوارزمية القسمة. - تقدير ناتج جمع الأعداد الكسرية وطرحها لأقرب واحد أو نصف. - مواقف تتضمن تقديرات لمساحات وحجوم لأشكال ومجسمات مألوفة. - إجراء تجربة بسيطة وتوقع النتائج وذكر الإمكانات. - إجراء تجارب عشوائية وتوقع للنتيجة ومقارنة فرضيتي نتيجتين. - تسجيل إمكانات تجربة احتمالية قبل إجرائها.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - ماذا تظن سيحدث تالياً ؟ - ما هو النمط؟ - هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟ إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	- استخدام المنقلة والقص للتحقق من أن مجموع قياسات زوايا الشكل الرباعي 360°. - استخدام الأدوات الهندسية للتحقق من صحة التعميمات الواردة في المحتوى.
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟	غير موجود
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	غير موجود
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد. مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.	غير موجود
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه ؟	- كما ورد سابقاً في فرع 2 هـ.
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	- تمرينات لتحديد مثلثات بقياسات مختلفة للزوايا والأضلاع في أوضاع مختلفة.

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: الخامس الأساسي الدليل
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - هل ينجح هذا دائماً ؟ - هل ينجح هذا أحياناً ؟ -لا ينجح أبداً، لماذا ؟	غير موجود
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟	غير موجود
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟	غير موجود
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية؟	غير موجود
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟	غير موجود
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟ الاستدلال الاحتمالي. الاستدلال الإحصائي الاستدلال الهندسي الاستدلال الجبري	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي ؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟	غير موجود

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الخطوط العريضة).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: السادس الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– أمثلة للتحقق من صحة العمليات بفكرة إسقاط التسعات. – أمثلة حياتية لتعميق مفهوم العدد الصحيح السالب من خلال مواقف الحياة المختلفة. – استخدام خط الأعداد لتوضيح عملية جمع الأعداد الصحيحة. – التحقق من صحة تحليل العدد بضرب العوامل الأولية الناتجة لتوليد العدد الأصلي. – استخدام نماذج مصورة لحاصل جمع كسرين لتوضيح خاصة التبديل. – استخدام نماذج مصورة لحاصل ضرب كسرين لتوضيح خاصة التبديل. – استخدام نماذج عددية لحاصل جمع 3 كسور لتوضيح الخاصة التجميعية. – التحقق من صحة عملية الطرح بإجراء الجمع ومن صحة عملية القسمة بإجراء الضرب. – استخدام الآلة الحاسبة للتحقق من صحة نواتج العمليات الأربع على الأعداد العشرية. – أمثلة لتوضيح الفرق بين الكسر والنسبة. – استخدام خرائط الوطن ومصورات معمارية لإبراز أهمية مقياس الرسم في الحياة العملية. – تظليل أجزاء من لوحة مربعات 10 × 10 لتوضيح النسبة المئوية. – تدريبات ومسائل لتعميق مفهوم النسبة المئوية من خلال استخدام أشكال ورسوم مناسبة. – استخدام الآلة الحاسبة في التحقق من صحة الإجابات أو في حل مسائل تتضمن أعداد كبيرة.
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– قراءة جداول من النشرات الإحصائية وتفسيرها. – قراءة بيانات مجدولة وممثلة في أعمدة وقطاعات وتفسيرها.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح ؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟	– استخدام استراتيجيات مختلفة في إيجاد مساحة شبه المنحرف.
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟	– حل معادلات بسيطة بطرق مختلفة والتحقق من صحة الإجابة. – حل مشكلات، مثل أن يكون فيها زاويتان أو أكثر مجهولتين، ولكن هناك علاقات معلومة بينهما، كأن يكون قياس إحداهما ضعفي قياس الأخرى. – عمل تصنيف للمجسمات يوضح الحالات الخاصة وعلاقتها بالحالات العامة مثل علاقة المنشور بالمكعب، وعلاقة متوازي المستطيلات بالمنشور الرباعي.
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة ؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات ؟	– أمثلة وتدريبات في موضوع المتتاليات، واستقراء قاعدة النمط في كل حالة. – تمرينات لاستقراء قاعدة التقريب لأقرب عشر 0.1، ولأقرب جزء من 100 (0.01)، ولأقرب جزء من 1000 (0.001).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: السادس الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات ؟	- رسم أشكال وزخارف ومتوازي الأضلاع والمربع والمسدس (كأنماط). - تشكيل أنماط وزخارف من أشكال هندسية مثل متوازي الأضلاع وشبه المنحرف والمضلع والمسدس. - عرض لوحة مربعات عليها مستطيلات ثم تقسيم كل منها إلى مثلثين لاستقراء قانون مساحة المثلث. - عرض لوحة مربعات عليها مستطيل ثم تقطيع مثلثات قائمة متطابقة من أركانها لاستقراء قانون مساحة المعين. - استخدام نماذج ورقية لشبه المنحرف، يقسم كل منها إلى مثلثين عن طريق رسم أحد القطرين لاستقراء قانون مساحة شبه المنحرف. - قيام الطلبة بعمل نماذج ورقية لشبه المنحرف، وتقسيم الشكل لمستطيل ومثلث أو لمثلثين فقط لاستقراء قانون المساحة.
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	- عرض علب دائرية أو أقراص وقياس محيطاتها ثم قسمة المحيط على طول القطر واستقراء ثبات نسبة المحيط إلى القطر. - رسم دائرة أو إعداد نموذج جاهزاً لهذا الغرض، وتقطيعها إلى 8-12 قطاعاً دائرياً وترتب لتشكيل نموذجاً يقترب من المستطيل لاستقراء قاعدة عامة لمساحة الدائرة. - عمل تصنيفات للمجسمات يوضح الحالات الخاصة وعلاقتها بالحالات العامة مثل علاقة المنشور بالمكعب، وعلاقة متوازي المستطيلات بالمنشور الرباعي. - استخدام نماذج سلكية وورقية وبلاستيكية وخشبية لمضلعات في تصنيف الأشكال، واكتشاف خصائص المربع والمعين وشبه المنحرف وطيارة الأطفال. - التحقق من معقولية الإجابة من خلال التقدير.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - ماذا تظن سيحدث تالياً ؟ - ما هو النمط؟ - هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟ إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟	- تقدير مساحات أشكال مألوفة لدى الطالب. - تدريبات تتضمن تقدير المحيطات والمساحات لدوائر معطاة. - استعمال قياسات حجوم معروفة ومألوفة مثل زجاجة الشراب في تقدير حجوم أوعية منتظمة ذات شكل اسطواني أو مكعبة. - تمرينات تتضمن تقدير نسب مئوية معطاة من أعداد أو لمساحات مظللة على شبكة مربعات.
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب. - أمثلة لتوضيح عدم تحقق خاصة توزيع القسمة على الجمع والطرح.

مكتبة جامعة بيرزيت الرئيسية

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: السادس الدليل
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟	غير موجود
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	غير موجود
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟ مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.	غير موجود
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه ؟	- أمثلة لتوضيح عدم تحقق خاصة توزيع القسمة على الجمع والطرح.
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - هل ينجح هذا دائماً ؟ - هل ينجح هذا أحياناً ؟ - لا ينجح أبداً، لماذا ؟	غير موجود
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟	غير موجود
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1ب.
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية؟	غير موجود
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟	غير موجود
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟	غير موجود
الاستدلال الاحتمالي.	
الاستدلال الإحصائي	
الاستدلال الهندسي	
الاستدلال الجبري	
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي ؟	- استخدام وسائل تتضمن قيام الطلبة بتقطيع زوايا مثلثات أو مضلعات وإعادة تشكيلها، لإيجاد مجموعها، أو بتقسيم الشكل إلى مثلثات لها نفس الرأس.
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟	غير موجود

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الخطوط العريضة).

أهداف الإستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: السابع الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– استخدام أمثلة عددية متنوعة، لتوضيح مفهوم العنصر المحايد والنظير الجمعي. – مسائل تتضمن أعداداً نسبية بسيطة لتوضيح الخواص والمقارنة والترتيب. – رسوم بيانية لتوضيح علاقة التناسب الطردي بالخط المستقيم. – تدريبات ومسائل على تعرف المفاهيم الهندسية وتوضيح التعميمات. – أنشطة تتضمن التمدد، لتوضيح مفهوم التشابه وخواصه. – استخدام طرق التشريح لتوضيح نظرية فيثاغورس. – استخدام نماذج لتوضيح مفهومي الانسحاب والدوران تكون على شكل ممرات مستقيمة أو دائرية تتحرك فيها الأشكال من موقع لآخر. – استعمال أشكال هندسية لتوضيح خاصة توزيع الضرب على الجمع. – الاستفادة من خصائص العمليات على الأعداد الصحيحة في توضيح خصائص العمليات على المقادير الجبرية. – التحقق من صحة الوسط الحسابي باستخدام الآلة الحاسبة.
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح ؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟	– إيجاد قياسات زوايا ناتجة عن قطع متوازيين بمستقيم بمعرفة قياس إحدى هذه الزوايا. – تمرينات تتضمن حساب زاوية إذا علمت زوايا داخلة أو خارجة. – استخدام قاعدة أويلر في حساب عدد الوجوه أو الرؤوس أو الحروف في بعض كثيرات السطوح.
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات ؟	– أمثلة واقعية للتمييز بين مفهوم النسبة والعدد النسبي. – استنتاج الأنماط العددية الناتجة حول عدد القطع الناتجة عند انقسام قطعة بعدة نقط أو عدد الزوايا الناتجة عند انقسام زاوية بعدة أشعة. – تصنيف الزوايا إلى متقابلة بالرأس، متبادلة، متناظرة، متحالفة. – اكتشاف نمط في أعداد فيثاغورية. – تدريبات لإيجاد صور نقط وقطع مستقيمة وأشكال بسيطة بالانعكاس في مستقيم ثم استنتاج خواص الانعكاس في مستقيم. – تدريبات في إيجاد صور في نقط وقطع مستقيمة وأشكال بسيطة بالتمدد (على شبكة مربعات)، ثم استنتاج خواص التمدد.

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: السابع الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات ؟	- رسم قطاعات بزوايا مختلفة لتمكين الطالب من استنتاج العلاقة بين مساحة القطاع وزاويته وكذلك قوس القطاع وزاويته. - مقارنة هرم ومخروط لهما الارتفاع نفسه من حيث المساحة والسعة في حالة تساوي مساحتي القاعدتين واختلافهما. - تدريبات على تمييز المفاهيم الجبرية البسيطة. - تدريبات لتمييز المنحنيات البسيطة من غيرها.
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟	- اكتشاف ثلاثيات فيثاغورية (3,4,5)، (5,12,13). - اكتشاف نمط في أعداد فيثاغورية مثل (6,8,10)،... - استخدام برمجيات حاسوب في اكتشاف ثلاثيات فيثاغورية مثل (3,4,5) (5,12,13)،...
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	- تدريبات بسيطة ضمن العدد 100 لتقريب الجذرين التربيعي والتكعيبي يحصر العدد بين مربعين متتاليين أو مكعبين متتاليين. - مسائل تتضمن أعداداً بسيطة مثل إيجاد ضلع مربع معلوم المساحة أو حرف مكعب معلوم الحجم وبشكل تقريبي. - تقدير احتمال حادث، وإجراء تجارب للتحقق من صحته.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - ماذا تظن سيحدث تالياً ؟ - ما هو النمط؟ - هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟ إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	- التحقق من صحة بعض التعميمات باستخدام أشكال فن مثل صحة قانوني دي مورغان. - تقديم مفهوم الإغلاق من خلال أمثلة واقعية. - أمثلة لتأكيد صحة خاصة توزيع الضرب على الجمع باستخدام أعداد نسبية موجبة وسالبة. - استخدام نماذج وشفافيات لمثلثات للتحقق من صحة قواعد التطابق الأربع.
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟	غير موجود
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	غير موجود

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: السابع الدليل
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟	غير موجود
مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.	
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه؟	– كما ورد سابقاً عند الفرع 2هـ.
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل:	
– هل ينجح هذا دائماً ؟	غير موجود
– هل ينجح هذا أحياناً ؟	
–لا ينجح أبداً، لماذا ؟	
د- هل يحث المنهاج النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	– تقديم مفهوم الإغلاق من خلال أمثلة مضادة. كما سيرد لاحقاً عند البراهين.
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية.	غير موجود
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟	غير موجود
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية؟	غير موجود
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟	
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟	غير موجود
الاستدلال الاحتمالي.	
الاستدلال الإحصائي	
الاستدلال الهندسي	
الاستدلال الجبري	
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي ؟	– استخدام مفهوم الزاوية المستقيمة لإثبات أن مجموع قياسات زوايا المثلث 180°
	– تقديم مفهوم حدسي لمفاهيم تساوي (تطابق) الزوايا والقطع ومجموع القطع والزوايا.
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟	– مسائل يبرهن فيها على صحة الإنشاء الهندسي بالاعتماد على تطابق المثلثات.

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الخطوط العريضة).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: الثامن الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات. أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– الاستعانة بالتمثيل الهندسي لتوضيح جمع الأعداد الحقيقية وطرحها. – توضيح مفهوم الأس السالب من خلال تطبيق قانون قسمة الأس: $أ^{م} \div أ^{ن} = أ^{م-ن}$ – استخدام نماذج لشهادات اكتتاب في شركات محلية لتوضيح بعض المفاهيم المتعلقة بالأسهم واستخدامها في حل المسائل. – أمثلة توضح التمثيل البياني لمتباينة وتعيين منطقة الحل. – استخدام شفافيات لتوضيح منطقة الحل لنظام من المتباينات الناتجة عن تقاطع منطقة حل المتباينات كل على حدة.
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟ ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح؟ هل هناك آراء(حلول أخرى)؟	– تمرينات من بيئة الصف لتوضيح أهمية الخطأ النسبي. – برهنة نفس المسألة بعدة طرق عندما يكون ذلك ممكناً. – أمثلة تستخدم فيها أنواع مختلفة للبرهان عندما يكون ذلك ممكناً.
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟	– تمثيل علاقات واقترانات بطرق مختلفة. – استخدام نظرية فيثاغورس في حساب طول قطر متوازي مستطيلات أو مكعب. – حل مسائل في المثلثات تتضمن نظرية فيثاغورس. – توضيح استراتيجيات التوصل للبرهان قبل عرضه.
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة ؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.	– استخدام النسب المثلثية أو نظرية فيثاغورس في حل المثلث قائم الزاوية. غير موجود
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات ؟	– أمثلة للمساعدة في استقراء قانون الربح البسيط وقانون جملة المبلغ للربح المركب. – أمثلة وتدريبات للتوصل إلى التعميمات الخاصة بضرب الأعداد الحقيقية وقسمتها. – تدريبات ليستقري المتعلم العلاقة بين الأس الموجب والأس السالب.
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها. أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟	– استخدام التشابه ونظرية فيثاغورس في توضيح مفاهيم النسبة المثلثية واكتشاف العلاقات بينها.

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: الثامن الدليل
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	- تدريبات لإيجاد قيم تقريبية للجذر التربيعي والجذر التكعيبي لأعداد نسبية موجبة. - تدريبات لإيجاد أكبر قيمة متوقعة أو أقل قيمة متوقعة لطول قطعة أو مساحة شكل أو حجم جسم. - إيجاد قيمة تقريبية للجذر التربيعي لعدد وحساب الخطأ النسبي الناتج.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - ماذا تظن سيحدث تالياً ؟ - ما هو النمط؟ - هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟ إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير؟	- كتابة الفراغ العيني لتجارب احتمالية محددة ووصف حادث مستحيل والحادث المؤكد فيها. - كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	- استخدام الحاسبة في التحقق من صحة تقدير الأعداد غير النسبية. - استخدام الآلة الحاسبة في التحقق من صحة متطابقة. - استخدام نظرية فيثاغورس والآلة الحاسبة في التحقق من صحة حل معادلات. - التحقق من صحة منطقة الحل باختيار أزواج مرتبة وفحصها.
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟	غير موجود
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	غير موجود
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد. مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.	غير موجود
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه ؟	كما ورد في فرع 2هـ
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	- حل مسائل تتضمن عكس نظرية فيثاغورس. - حل تمارين عددية كافية قبل حل مسائل البرهنة.
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - هل ينجح هذا دائماً ؟ - هل ينجح هذا أحياناً ؟ -لا ينجح أبداً، لماذا ؟	غير موجود

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: الثامن الدليل
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	- أمثلة لمسائل عملية تتطلب البرمجة الخطية ومراعاة استثناء بعض القيم لعدم ملاءمتها لشروط المسألة.
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟	يتضح ذلك عند البراهين.
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1ب.
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية؟	غير موجود
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟	تدريبات على برهنة متطابقات مثلثية بسيطة.
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟ الاستدلال الاحتمالي. الاستدلال الإحصائي الاستدلال الهندسي الاستدلال الجبري	ورد الاستدلال الهندسي
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي ؟	- أنشطة تسبق البرهنة على صحة النظريات. مثل تقوية حدس الطلبة من خلال عمل حسي يقومون به مثل الطي والقص والقياس. - حل تمارين عددية كافية قبل حل مسائل البرهنة. - توضيح استراتيجيات التوصل للبرهان قبل عرضه.
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟	- أمثلة تستخدم فيها أنواع مختلفة للبرهان عندما يكون ذلك ممكناً. - حل مسائل على التكافؤ مع البرهان. - برهنة نفس المسألة بعدة طرق، عندما يكون ذلك ممكناً.

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الخطوط العريضة).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: التاسع الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– استعمال المرايا لتوضيح خصائص الانعكاس. – تحريك أشكال من ورق مقوى وغيره في مستوى بتأثير الانسحاب لتوضيح خصائصه. – إجراء تمددات لأشكال لتوضيح خصائص التمدد. – أمثلة لشرح طريقة إيجاد الاقتران العكسي جبرياً بالاعتماد على القاعدة: (ق o ق$^{-1}$) (س) = س
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– عدة بيانات لحالات مختلفة (توصف في النشاط) ولكي يختار الطالب المقياس الأنسب مبرراً اختياره.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟	– حل مسائل حياتية تتطلب استخدام المعرفة الهندسية المتضمنة في النظريات ذات العلاقة.
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة ؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات ؟	– أمثلة لمجموعة من الاقترانات يطلب تمييز الاقترانات التربيعية منها. – استنتاج القانون العام من التحليل بإكمال المربع. – رسوم توضح علاقات مجموعة الأعداد مع بعضها البعض. – مراجعة تعريف كثيرات الحدود، وتقديم أمثلة لكثيرات الحدود وتميزها عن غيرها من الاقترانات الجبرية الأخرى. – تقديم عدة أمثلة يتم فيها قسمة كثير حدود على آخر من الدرجة الأولى (أس + ب)، وإيجاد الباقي ومقارنته مع ق(-ب/أ)، ثم تعميمها للوصول إلى نظرية الباقي، ثم إعطاء عدة تدريبات كتطبيقات على النظرية. – تقديم أمثلة لاستنتاج نظرية العوامل وتدريبات عليها. – الربط بين الحقائق الجبرية المتعلقة بالمعادلة التربيعية (الاقتران التربيعي) والرسم البياني والقطع المكافئ. – حل تمارين ومسائل تتضمن علاقة الزاوية المركزية بالمحيطية. – حل تمارين ومسائل تتضمن علاقات الأعمدة من المركز على الأوتار. – نشاط صفي، حيث تعرض بيانات ويحسب الطالب σ ، ثم تُعدل ضمن معادلة معينة ليحسب مرة ثانية ويستنتج خواص المقياس. – تدريبات لتمييز المنحنيات المغلقة البسيطة من غيرها. – استنتاج أن (ق o هـ$^{-1}$) (س) = هـ$^{-1}$ (س) o ق$^{-1}$(س)

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: التاسع الدليل
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟	- توظيف الرسم والرسم البياني في استكشاف معادلات المحال الهندسية والتحقق منها. - استخدام الجدول التكراري التراكمي لتقدير المئينات.
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل:	
- ماذا تظن سيحدث تالياً ؟	
- ما هو النمط؟	
- هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟	
إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟	
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	غير موجود
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟	غير موجود
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	- أمثلة من بيئة الطالب مثل: تقسيم الصف إلى مجموعات، كأن تكون الأولى تمارس كرة القدم، والثانية تمارس كرة السلة، وتكون هناك فئة تمارس الرياضتين معاً، وتحديد عناصر حوادث. ثم يناقش احتمال حدوث اختيار طالب، يكون يلعب لعبة واحدة على الأقل.
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟ مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.	غير موجود
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه؟	غير موجود
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - هل ينجح هذا دائماً ؟ - هل ينجح هذا أحياناً ؟ - لا ينجح أبداً، لماذا ؟	غير موجود
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	غير موجود

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: التاسع الدليل
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية.	كما سيرد لاحقاً عند البراهين.
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟	- كما ورد سابقاً عند الفرع 1ب.
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية؟	غير موجود
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟	غير موجود
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟	
الاستدلال الاحتمالي.	
الاستدلال الإحصائي	
الاستدلال الهندسي	- ورد الاستدلال الهندسي
الاستدلال الجبري	
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي؟	- أنشطة تسبق البرهنة على صحة النظريات والمسائل من خلال: تقوية حدس الطلبة من خلال عمل حسي يقومون به مثل الطي والقص والقياس، وحل تمارين عددية كافية من قبل الطلبة قبل حل مسائل البرهنة.
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟	- طرح أنواع مختلفة للبرهان غير المباشر عندما يكون ذلك ممكناً.
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟	- تمارين لبرهنة تعميمات في الهندسة المستوية بوساطة الهندسة التحليلية مثل قطرا المعين متعامدان، قطرا متوازي الأضلاع ينصف كل منهما الآخر. - قيام الطلبة بكتابة البراهين لمسائل هندسية مع تنظيمها وكتابة العبارة والسبب. - طرح أنواع مختلفة للبرهان المباشر عندما يكون ذلك ممكناً.

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الخطوط العريضة).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: العاشر الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– توضيح مفهوم القطع الزائد دون تقديم معادلته. – التحقق من صحة تمرينات بإيجاد القيمة المطلقة باستخدام الآلة الحاسبة أو الحاسوب. – تدريبات للتحقق من خواص الاقتران [س]. – تكوين مجسمات واستخدامها لتوضيح حقائق الهندسة الفراغية واستخدام النماذج في حل المسائل. – توضيح أهمية مفهوم الارتباط ومعامله في الحياة العملية. – تدريبات متنوعة في إيجاد معاملات الارتباط وتفسير النواتج.
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح ؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟	– تدريبات لحل المثلث يطبق فيها قانون الجيب وجيب التمام مع استخدام الحاسبة في ذلك.
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة ؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرّف عليه.	
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات ؟	– استعمال قوانين نقل محوري الإحداثيات لاستنتاج المعادلة العامة للدائرة وللقطع الناقص الذي مركزه (هـ ، د). – تمارين وتدريبات تتضمن اقترانات زوجية أو فردية من أجل تمييزها ورسمها ولاستنتاج بعض خصائصها. – أمثلة للتفكير الاستقرائي والاستنتاجي في الرياضيات وغيرها. – استخدام اللغة والحس العام في توضيح جداول الصواب ومفاهيم الربط المنطقية. – استخدام أشكال فن في توضيح استعمالات الاستنتاج المنطقي. – رسوم بيانية لاقترانات مختلفة ليميز الطالب فيها بين الاقتران ونظيره أو ليستنتج قاعدة التحويل. – تدريبات تربط بين أزواج من رسوم الاقترانات الأسية واللوغاريتمية مثل: ق س : لو س ، هـ س : لو س واستنتاج العلاقة بين كل زوج كاقتران عكسي. – تدريبات تحوي رسوماً لاقترانات أسية ولوغاريتمية ليستنتج منها الاقترانات العكسية.

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: العاشر الدليل
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟	- رسم اقترانات لوغاريتمية لأساسات مختلفة مثل: ص = لو$_{2}$س، ص = لو$_{3}$س ، ص = لو$_{4}$س وملاحظة أثر تغيير الأساس. - الاستفادة من الثنائية duality في الهندسة المستوية والهندسة الفراغية في بناء بعض النظريات والقواعد.
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	- أسئلة من واقع الحياة يتطلب حلها استخدام تعميمات الاحتمال، واستخدام أشكال فن في توضيح بعض التعميمات.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - ماذا تظن سيحدث تالياً ؟ - ما هو النمط؟ - هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟ إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير ؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	غير موجود
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟	- التمثيل البياني لـ لو س بالاستعانة بالآلة الحاسبة ثم الإشارة إلى أن هـ ≈ 2.7. - التحقق من خصائص القيمة المطلقة باستخدام تمثيلات هندسية وعددية.
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	غير موجود
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟ مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.	غير موجود
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه ؟	- التحقق من خصائص القيمة المطلقة باستخدام تمثيلات هندسية وعددية.
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - هل ينجح هذا دائماً ؟ - هل ينجح هذا أحياناً ؟ - لا ينجح أبداً، لماذا ؟	غير موجود

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: العاشر الدليل
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب.	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟	غير موجود
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1ب.
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية.	غير موجود
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي.	- استخدام استراتيجيات مختلفة لإثبات صحة المتطابقات.
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟	غير موجود
الاستدلال الاحتمالي.	
الاستدلال الإحصائي	
الاستدلال الهندسي	
الاستدلال الجبري	
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض.	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي.	غير موجود

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الخطوط العريضة).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: الأول الثانوي الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– تمثيل هندسي للمتسلسلة الهندسية والهندسية غير المنتهية، لتوضيح مجموعة متسلسلة. – تدريبات ومسائل حياتية على مبدأ العد وطرق الاختيار وتوضيح ذلك بالمخططات السهمية أو بالشجرة.
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح ؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟	– تدريبات لحساب النسب المثلثية لزوايا دون استخدام الجداول وبالاعتماد على قوانين مجموع وفرق الزوايا.
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة ؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات ؟	– تقديم أمثلة روتينية في إيجاد مفكوك حدين جبريين مرفوعين للأس ثلاثة على الأكثر، ليستقري مثلث المعاملات حتى قوى 3. – حل مسائل مختلفة في المجسمات تحليلياً.
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟	– التوصل لقوانين المتتاليات بالاكتشاف من خلال اعتبارها أنماطاً.
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	– اكتشاف تعميمات في الهندسة التحليلية والفراغية بالاعتماد على الهندسة التحليلية المستوية ومناقشة صحتها.
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: – ماذا تظن سيحدث تالياً ؟ – ما هو النمط؟ – هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟ إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟	– تمارين تتضمن إيجاد حدود ترتيبها معطى في متتاليات حسابية وهندسية. غير موجود
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	– التحقق من خصائص التبديل والتجميع على نظام مصفوفات وعملية الجمع.
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟	غير موجود

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: الأول الثانوي الدليل
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	غير موجود
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟	غير موجود
مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.	
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه؟	– كما ورد سابقاً عند الفرع 2 هـ.
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل:	غير موجود
– هل ينجح هذا دائماً ؟	
– هل ينجح هذا أحياناً ؟	
– لا ينجح أبداً، لماذا ؟	
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	غير موجود
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟	كما سيرد عند البراهين.
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟	غير موجود
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية؟	غير موجود
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟	– تدريبات تتضمن برهنة متطابقات متعلقة بزوايا مركبة. – البرهنة على صحة بعض العبارات مثل مجموع المتسلسلات والمتتاليات بالاستقراء الرياضي.
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟	غير موجود
الاستدلال الاحتمالي.	
الاستدلال الإحصائي	
الاستدلال الهندسي	
الاستدلال الجبري	
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 3ط.

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الخطوط العريضة).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: الثاني الثانوي الدليل
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.	
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟	– تطبيقات لمتوسط التغير والمشتقة الأولى في السرعة والتسارع والمسافة، والاستفادة من معادلة المستقيم والرسوم البيانية في توضيح المفاهيم، وكذلك إعادة قراءة القوانين التي درسها الطالب آنفاً عن السرعة والتسارع والمسافة، وكذلك تطبيقات في الاقتصاد تتضمن مفهومي متوسط التغير ومعدل التغير.
	– تمرينات لتوضيح اختلاف المجال عند اشتقاق ص = س$^{\frac{م}{ن}}$ باختلاف قيمة (م/ن).
	– الاستفادة من الرسم والتمثيل البياني والمعلومات الهندسية في توضيح المفاهيم والعلاقات المختلفة.
	– استخدام الأشكال الهندسية والمساحات في توضيح مفاهيم التكامل وخصائصه.
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح ؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟	– تدريبات تتضمن استخدام نظريات النهايات.
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.	– مسائل تتضمن استخدام نظريات الهندسة في حساب المعدلات الزمنية المرتبطة.
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات ؟	غير موجود
	– تدريبات تحوي رسوم متعددة لاقترانات منفصلة عند س = أ، يستنتج منها شروط اتصال اقتران عند نقطة.
	– مقارنة متوسط التغير بكل من الوسط الحسابي والنسبة.
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	– أنشطة تتضمن حل معادلات مثلثية بشكل تقريبي مثل: جاس – س = صفر
	– أمثلة حياتية وتدريبات كافية على تقدير معلمة المجتمع بنقطة وبفترة ثقة 95% ، 99% ، 90% .
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: – ماذا تظن سيحدث تالياً ؟ – ما هو النمط؟ – هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟ إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟	– أمثلة حياتية وتدريبات كافية على تقدير معلمة المجتمع أ بنقطة وبفترة ثقة 95%، 99% ، 92% . غير موجود

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: الثاني الثانوي الدليل
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.	
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	- استعمال الآلة الحاسبة في التحقق من صحة القانون: نهـا (جاس/س)= 1، وكذلك مختلف الأسئلة المماثلة. - تطبيقات على نظريتي رول والقيمة المتوسطة تشتمل على أمثلة.
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟	- التحقق من صحة بعض التكاملات بتقسيم المنطقة الممثلة إلى أشباه منحرفات وحساب مساحاتها.
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	غير موجود
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟	غير موجود
مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.	
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه؟	- كما ورد سابقاً عند الفرع 2هـ. - تطبيقات على نظريتي رول والقيمة المتوسطة تشتمل على أمثلة مضادة.
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.	
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	- استخدام أمثلة عددية لتقديم مفهوم نهاية الاقتران بحساب قيمة ق(س) عندما تقترب س من عدد معين.
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟	غير موجود
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - هل ينجح هذا دائماً ؟ - هل ينجح هذا أحياناً ؟ - لا ينجح أبداً، لماذا ؟	غير موجود
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب؟	- استعمال أبحاث من المجلات أو الصحف المحلية ودراستها إحصائياً ومناقشتها في غرفة الصف. - تطبيقات على نظريتي رول والقيمة المتوسطة تشتمل على أمثلة مضادة.
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟	غير موجود
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟	غير موجود
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية؟	غير موجود
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟	غير موجود

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الأنشطة الصف: الثاني الثانوي الدليل
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.	
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟	غير موجود
الاستدلال الاحتمالي.	غير موجود
الاستدلال الإحصائي	- تدريبات لتوضيح أهمية استخدام أسلوب العينات بدلاً من المسح الشامل للمجتمع الإحصائي، من حيث توفير الوقت والجهد والمال.
الاستدلال الهندسي	غير موجود
الاستدلال الجبري	غير موجود
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟	كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي؟	غير موجود
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟	غير موجود
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟	غير موجود

ملحق رقم (3)

مـــدى وجـــود/توفر أهداف تنميـــة مهـــارة الاستدلال الريـــاضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف [2،4،6،8،10] . (الكتب المدرسية)

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: الثاني الأساسي ج1		
	السؤال	الدليل	الصفحة
1. إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.			
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟		بشكل عام كان هنالك تمثيلات للمفاهيم وليس مبـــررات أو أسباب أو تفسير؟ فالكتاب يستخدم تمثيلات متنوعة في مواقع كثيرة مثـــل التمثيل بلوحة الجيوب، خط الأعداد، المعداد والصـــور والرسومات. وربما تساعد الصور والرسوم في تفسير المفهوم.	
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	3	يطلب من الطالب أن يلاحظ الخريطة ويملأ الفراغ (أن يفسرها).	117
	4	يطلب من الطالب أن يلاحظ الخريطة ثم يجيـــب عـــن أسئلة.	118
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح ؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟		غير موجود	
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟		غير موجود	
هـــ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة ؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التـــي تبـــدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.		غير موجود	
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات؟	5	يطلب من الطالب كتابة الأعداد في المربعات الملونة.	14
	10	يطلب من الطالب إكمال الجدول وملاحظة العلاقة بـــين آحاد الناتج والعدد المضاف.	24
	12	يطلب من الطالب إكمال نمط.	44
	7	يطلب من الطالب ملاحظة العملية الحسابية وكتابة العدد الناقص.	76
	6	يطلب من الطالب إكمال نمط	101
	6	يطلب من الطالب أن يقيس أطوال أضلاع مربع ليستنتج تساوي أضلاعه، وأن يقيس أطوال أضـــلاع مســـتطيل ليستنتج أن كل ضلعين متقابلين متساويين.	106
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.			
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟		وجدت حالات للاكتشاف الموجه حتى يتوصل الطالـــب إلى المفاهيم والحقائق من خلال الأمثلة والرسوم. عند إكمال النمط (اكتشاف قاعدة النمط)	

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: الثاني الأساسي ج1		
	السؤال	الدليل	الصفحة
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.			
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	13	يطلب من الطالب أن يكتب عدداً ليكون ناتج الجمع زوجياً وناتج الطرح فردياً.	9
	13	هناك تمارين قد يحلها الطالب عن طريق التخمين مثل: 14 = + 10 18 = + 9 17 = + 9 10 = + 8	26 وغيرها من الصفحات
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل:	5	يطلب من الطالب أن يضع عدداً مناسباً في ⬭	76
- ماذا تظن سيحدث تالياً ؟		إكمال النمط كما ورد سابقاً في 1و	
- ما هو النمط ؟		(السؤال الأول – فرع و)	
- هل هذا صحيح دائماً . أحياناً ؟			
- أفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟			
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير؟		كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.	
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟		غير موجود	
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟		غير موجود	
ز- هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	12	(نشاط) ألعب مع صديقي	30
	19	(نشاط) "لعبة بين طالبين"	81
		مجرد ألعاب ولكن عدم الحث على نقاش.	
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟		غير موجود	
مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.			
ط- هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه؟		غير موجود	
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.			
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟		غير موجود	
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟		غير موجود	
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل :		غير موجود	
- هل ينجح هذا دائماً .			
- هل ينجح هذا أحياناً .			
- لا ينجح أبداً، لماذا .			

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: الثاني الأساسي ج1		
	السؤال	الدليل	الصفحة
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.			
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب؟	14 لعبة	لعبة مع صديق.	51
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	لعبة	ممارسة مهارات حقائق الضرب	84
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟		غير موجود	
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغة أو بأشياء ملموسة؟		غير موجود	
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية؟		غير موجود	
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟		غير موجود	
4. انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.			
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟ - الاستدلال الاحتمالي. - الاستدلال الإحصائي. - الاستدلال الهندسي. - الاستدلال الجبري.		غير موجود	
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟		كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.	
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي؟	6	يطلب من الطالب استخدام حافة مستقيمة لاستنتاج أن جميع أضلاع المربع متساوية وكل ضلعين متقابلين في المستطيل متساويين.	106
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟		غير موجود	
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟		غير موجود	

مـــدى وجـــود/توفر أهداف تنميـــة مهـــارة الاستدلال الريـــاضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 –12 . (الكتب المدرسية)

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: الثاني الأساسي ج2		
	السؤال	الدليل	الصفحة
1. إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.			
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتـــاج إلـــى مبررات أو أسباب أو تفسير؟		بشكل عام كان هناك تمثيلات للمفاهيم، وليس مبـــررات أو أســـباب فالكتاب يستخدم تمثيلات متنوعة في مواقع كثيـــرة مثـــل التمثيـــل بالرسومات، خط الأعداد، لوحة المنازل والصور. وربما تســـاعد الصور والرسوم في تفسير مفهوم.	
ب– هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟		غير موجود	
ج– هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح . هل هناك آراء (حلول) أخرى؟		غير موجود	
د– هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قـــائم علـــى فرضيات وقواعد محددة؟		غير موجود	
هـــ– هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجـــة أسباب مثيرة؟		غير موجود	
و– هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هـــو ميـــزة محددة للرياضيات؟	4–7	يطلب من الطالب إكمال النمط	5
	2 , 4	يطلب من الطالب إكمال النمط	9
	7	يطلب من الطالب إكمال النمط	15
	11	يطلب من الطالب إكمال النمط	50
	2 – 4	يطلب من الطالب إكمال النمط	60
	2 – 4	يطلب من الطالب إكمال النمط	68
	3	يطلب من الطالب إكمال النمط.	71
	2 , 3	يطلب من الطالب إكمال النمط	75
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.		وجدت حالات للاكتشاف الموجه حتى يتوصل الطالب إلى المفـــاهيم والحقائق من خلال الأمثلة والرسوم.	
أ– هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟		عند إكمال النمط (اكتشاف قاعدة النمط).	
ب– هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	6	وردت حالات لتمارين قد يحلها الطالب عن طريق التخمـــين (ورد ذلك كثيراً) وهذه الأسئلة مثال على ذلك.	27
	10	يُطلب من الطالب تقدير أطوال الأشياء ثم اختبار تخمينه بالقياس.	112
	5	يطلب من الطلاب أن يضعوا إشارة ✓ تحت اسم الوعـــاء الـــذي سعته أكبر من لتر.	117
	4	يطلب من الطلاب اختيار الوزن المناسب	119
	نشاط 2	يطلب من الطلاب وضع إشارة (✓) أمام الجملة التي يتوقعونها.	133

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: الثاني الأساسي ج2		
	السؤال	الدليل	الصفحة
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.			
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	نشاط 3	يطلب من الطلاب وضع إشارة (✓) أمام الجملة التي يتوقعونها.	134
	نشاط 4	يطلب من الطلاب وضع إشارة (✓) أمام الجملة التي يتوقعونها.	135
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل:			
- ماذا تظن سيحدث تالياً؟		كما ورد إكمال النمط 1 فرع و	
- ما هو النمط؟		(السؤال الأول فرع و)	
- هل هذا صحيح دائماً . أحياناً ؟			
- أفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟			
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير؟		كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.	
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟		غير موجود	
و- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟		غير موجود	
ز- هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟	14	لعبة مع صديق	51
	لعبة	ممارسة مهارات حقائق الضرب	84
		مجرد ألعاب ولكن عدم الحث على نقاش صفي	
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟		غير موجود	
مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.			
ط- هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه؟		غير موجود	
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.			
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟		غير موجود	
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟		غير موجود	
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل :			
- هل ينجح هذا دائماً ؟		غير موجود	
- هل ينجح هذا أحياناً ؟			
- لا ينجح أبداً، لماذا ؟			

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: الثاني الأساسي ج2		
	السؤال	الدليل	الصفحة
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.			
د- هل يحث المنهاج النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب؟	14	لعبة مع صديق	51
	لعبة	ممارسة مهارات حقائق الضرب	84
		مجرد ألعاب ولكن عدم الحث على نقاش صفي	
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟		غير موجود	
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟		غير موجود	
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغة أو بأشياء ملموسة؟			
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية ؟		غير موجود	
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟		غير موجود	
4. انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.			
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب. - الاستدلال الاحتمالي. - الاستدلال الإحصائي. - الاستدلال الهندسي. - الاستدلال الجبري.		غير موجود	
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟		كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.	
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي؟		غير موجود	
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟		غير موجود	
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟		غير موجود	

مـــدى وجـــود/توفر أهداف تنميـــة مهـــارة الاستدلال الريـــاضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 -12 . (الكتب المدرسية)

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: الرابع الأساسي ج1		
	السؤال	الدليل	الصفحة
1. الاعتراف بالاستدلال والبرهان كنـــواحٍ أساســـية للرياضيات.			
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيـــد يحتـــاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟		يستخدم تمثيلات متنوعة.. في مواقع كثيرة مثل التمثيل بلوحة الجيوب، خط الأعداد.	3، 17، 42، 48 وغيرها
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبـــررات أو أســـباب أو تفسير؟	13	مسألة كلامية عن مبيعات مصنع أدوية ويطلب مـــن الطالـــب كتابـــة المعطيات والمطلوب وخطة الحل والحل.	56
	2	يقدم الطالب أسباباً لماذا يكون عدد مُعطى من مضاعفات عدد آخر.	72
	12	مسألة كلامية عن خزان ماء ويطلب من الطالب كتابة المطلوب وخطة الحل وحل السؤال والتحقق.	79
	7	مسألة كلامية للبيع والشراء، يُطلب مـــن الطالـــب كتابـــة المعطيـــات والمطلوب وطريقة حل السؤال، والحل والتحقق.	122
	هـــ	يُطلب من الطالب إكمال شكل هندسي وتوضيح سبب التعامد.	141
	1	يُطلب من الطالب توضيح أن المثلث القائم الزاوية لا يمكن أن يكـــون مثلثاً منفرج الزاوية، والزاويتان الأخريان في المثلث القائم الزاوية هما زاويتان حادتان.	145
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقـــد أنـــه صحيح ؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟	6	يطلب من الطالب تسمية كل زاوية في الأشـــكال المعطـــاة بطـــريقتين مختلفتين.	127
	4	يطلب من الطالب أن يرسم زاوية قائمة رأســـها س وأحـــد ضـــلعيها س ص، ويسأل كم حلاً للمسألة.	137
	5	يطلب من الطالب أن يجد قياس زاوية بطريقيتين.	137
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قـــائم على فرضيات وقواعد محددة؟		غير موجود	
هـــ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحـــدث نتيجة أسباب مثيرة ؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم بـــبعض العمليـــات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.		غير موجود	
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنـــتظم هـــو ميزة محددة للرياضيات؟	15 (أ،ب،ج،د)	يطلب من الطالب إكمال أنماط عددية.	15
	18	يطلب من الطالب إكمال نمط على خط الأعداد	16

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: الرابع الأساسي ج1		
	السؤال	الدليل	الصفحة
1. الاعتراف بالاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.			
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات؟	2 (أ،ب،ج)	يطلب من الطالب إكمال أنماط عددية.	34
	4	يطلب من الطالب إكمال نمط على خط الأعداد.	35
	6	يطلب من الطالب إكمال النمط.	35
		يضع مربعات في موقع 1، 2، 3، 4 ويطلب من الطالب كم مربعاً في المكان الثامن.	50
	2 (أ،ب)	يطلب من الطالب إكمال النمط.	63
	4	يطلب من الطالب إيجاد ناتج ضرب 65 × 76 ثم إيجاد ناتج ضرب 76 × 65 وأن يقارن الناتجين وماذا يستنتج؟	82
	1	يطلب إيجاد ناتج ضرب 85 × 6 وناتج ضرب 85 × 14 . ثم استنتاج ضرب 85 وعدة أعداد.	89
	3	يطلب من الطالب أن يلاحظ ويستنتج، ثم يسأل هل عملية القسمة تجميعية.	120
	5 (ب)	يطلب من الطالب كتابة قياس زوايا ثم يستنتج قياس زاوية أخرى.	132
	نشاط	يتم استنتاج قياس الزاوية المستقيمة يساوي مجموع زاويتين قائمتين أو 180°.	134
	5	يطلب من الطالب أن يقيس زاويتين في شكل معين وماذا يستنتج من ذلك.	146
	6	يطلب من الطالب تعيين قياسات الزوايا، وماذا يستنتج؟	147
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.			
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟		كما ورد عند اكتشاف النمط.	36
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	10	يطلب من الطالب تقدير موقع العدد 3487120 على خط أعداد مدرج بالملايين.	64
	7	يطلب من الطالب أن يقدر 10 آلاف كتاب بعضهم مثل عمارة من 10 طوابق أم 15 أم 20.	69
	6	يكمل الطالب الفراغات بالأعداد المناسبة باستخدام التجريب.	69
	7	يطلب من الطالب أن يضع عدداً مناسباً من الأعداد 8، 6، 4، 3 في المربعات لتكوين الجملة الصحيحة الآتية: □ × □ = □ × □	69
	8	يُطلب من الطالب إيجاد عددان مجموعهما 9 وناتج ضربهما 20، ويطلب التحقق من الإجابة.	69
	9	يطلب من الطالب إيجاد عددان فرقهما 6 وحاصل ضربهما 16. وردت عدة أسئلة على هذا النمط (حزازير) فهذه قد يحلها الطالب عن طريق التخمين.	87
	8	يُطلب من الطالب إيجاد عدد السطور في جميع صفحات دفتر الرياضيات دون عدّها.	91
	6	يطلب إيجاد أكبر ناتج ضرب لعددين كل منهما مكون من رقمين من الأرقام 1، 7، 9، 2 ويطلب استعمال الآلة الحاسبة.	

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: الرابع الأساسي ج1		
	السؤال	الدليل	الصفحة
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.			
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	8	البحث في صحة قول بلال، ويطلب من الطالب إعطاء أمثلة للبحث.	122
	9	يطلب من الطالب إيجاد ناتج القسمة الطويلة ولكن دون التحقق من الناتج في فرع أ ، ب. ثم يغير العدد ويطلب من الطالب أن يتوقع الإجابة دون إجراء عملية القسمة.	123
	10	يُطلب من الطالب استعمال الآلة الحاسبة ليكون ناتج الضرب صحيحاً.	123
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - ماذا تظن سيحدث تالياً ؟	6	يطلب من الطالب أن يتوقع العلاقة بين مستقيمين.	144
- ما هو النمط ؟		- إكمال النمط كما ورد سابقاً في 1و . (السؤال الأول - فرع و)	
- هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟	8	حل نشاط للبحث في صحة قول بلال عند ضرب عدد في 25، يجب أن يضرب العدد المذكور في 100 ويقسم الناتج على 4. ويطلب من الطالب إعطاء أمثلة للبحث.	122
- أفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟		كما ورد سابقاً عند الفرع 2 ب.	
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير ؟			
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	10	يطلب من الطالب إعطاء مثالين على مضاعفات العدد 10 ويجد مجموع المضاعفين ويحدد إن كان هذا المجموع من مضاعفات العدد 10، ثم يجد الفرق بين المضاعفين ويحدد إن كان هذا الفرق من مضاعفات العدد 10.	74
	6	يطلب إيجاد أكبر ناتج ضرب لعددين.	91
	8	نشاط للبحث في قول بلال عند ضرب عدد في 25، يجب أن يضرب العدد المذكور في 100 ويقسم الناتج على 4، ويطلب من الطالب إعطاء أمثلة للبحث.	122
	10	يطلب من الطالب استعمال الآلة الحاسبة في إكمال الأعداد ليكون ناتج الضرب صحيحاً.	123
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟		غير موجود	
ز- هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات ؟		غير موجود	

مكتبة جامعة بيرزيت الرئيسية

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: الرابع الأساسي ج1		
	السؤال	الدليل	الصفحة
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.			
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟		غير موجود	
مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.			
ط- هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه ؟		كما ورد سابقاً عند الفرع 2 هـ.	
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.			
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟		غير موجود	
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟		غير موجود	
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل :		غير موجود	
- هل ينجح هذا دائماً ؟			
- هل ينجح هذا أحياناً ؟			
- لا ينجح أبداً، لماذا ؟			
د- هل يحث المنهاج النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب ؟		غير موجود	
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة ؟		غير موجود	
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية ؟		كما سيتضح لاحقاً عند البراهين غير الرسمية.	
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغة أو بأشياء ملموسة ؟		كما ورد سابقاً عند الفرع 1ب.	
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية ؟		غير موجود	
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟		غير موجود	
4. انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.			
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟		غير موجود	
- الاستدلال الاحتمالي.			
- الاستدلال الإحصائي.			
- الاستدلال الهندسي.			
- الاستدلال الجبري.			
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها ؟		كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.	

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: الرابع الأساسي ج1		
	السؤال	الدليل	الصفحة
4. انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.			
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي ؟	9	طيّ ورقة مستطيلة لإثبات أن قياس الزاوية المستقيمة يساوي مجموع قائمتين.	134
	11	عرض مثلثات وطلب قياسها لإثبات أن مجموع زوايا المثلث = 180°.	135
	2	طيّ ورقة مستطيلة مرتين وقياس الزوايا الناتجة لإثبات أن المستقيمين المتقاطعين يكونان أربع زوايا قوائم.	138
	7	استخدام القص لإثبات أن مجموع قياسات زوايا المثلث = 180°.	147
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض ؟		غير موجود	
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟		غير موجود	

مـــدى وجـــود/توفر أهداف تنميـــة مهـــارة الاستدلال الريـــاضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 -12 . (الكتب المدرسية)

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: الرابع الأساسي ج2		
	السؤال	الدليل	الصفحة
1. إدراك الاســـتدلال والبرهـــان كنـــواحٍ أساســـية للرياضيات.			
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيـد يحتـاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟		يستخدم تمثيلات متنوعـة فـي مواقـع كثيـرة مثـل التمثيـل بالرسومات، خط الأعداد، لوحة المنـازل والشـرح والتفسـير والأمثلة.	
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	8	يطلب من الطالب تحديد أيهما كان الفائز في السباق ولماذا؟	28
	10	يطلب رسم مستطيل وتصنيف ضلعين فيه وأن يحـدد الطالـب الشكل الناتج ويوضح إجابته.	113
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقـد أنـه صحيح ؟ هل هناك آراء (حلول)أخرى؟		- ورد سؤال هل هناك طرق أخرى.	7
	1 (أ، ب، ج)	يطرح سؤالاً للطالب: إذا كان هناك طرق أخرى لترتيـب قطـع مربعة لتكوين مستطيل.	19
	7	يطلب من الطالب إعطاء أمثلة تبين صحة جملة ما ويسأل هـل هناك أمثلة أخرى وما عددها.	12
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قـائم على فرضيات وقواعد محددة؟		غير موجود	
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحـدث نتيجة أسباب مثيرة ؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم بـبعض العمليـات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.		غير موجود	
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنـتظم هـو ميزة محددة للرياضيات؟	7	يطلب إيجاد جميع العوامل لأعداد واستنتاج أن العدد 1 هو عامل لها جميعاً.	9
	8	يطلب من الطالب دراسة النمط وكتابة الكسور المتكافئة.	35
	8	يطلب من الطالب إكمال نمط عددي لكسور عشرية.	70
	14	يطلب من الطالب إكمال النمط للأعداد العشرية.	82
	5	يطلب من الطالب إكمال نمط عددي.	96
	4	يطلب من الطالب أن يلاحظ الجزء المرسـوم مـن المسـطرة والقطعة المستقيمة أب ويكمل الأطـوال ويسـتنتج أن 1 دسـم يساوي كم ملم؟	100
	7	يطلب من الطالب إكمال نمط عددي للزمن	108
	3	يمثل عدد المستشفيات بالأعمدة ويطرح سؤالاً ماذا تستنتج مـن تمثيل عدد المستشفيات.	142-143

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: الرابع الأساسي ج2		
	السؤال	الدليل	الصفحة
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.			
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟		كما ورد عند اكتشاف قاعدة النمط.	
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟		وردت تمارين قد يحلها الطالب عن طريق التخمين مثل:	
	8		9 وغيرها
	نشاط	يطلب من الطالب تخمين الفرق بين مجموعي الأعداد في أي صفين متجاورين، والتحقق من صحّة ذلك.	4
	4	يطلب من الطالب أن يضع رقماً في ☐ يجعل العدد الناتج قابلاً للقسمة على 3.	16
	8	يطلب من الطالب أن يضع رقماً في ☐ يجعل العدد الناتج قابلاً للقسمة على 9.	17
	10	يطلب من الطالب أن يضع رقماً في ☐ يجعل الناتج يقبل القسمة على 3 ولا يقبل القسمة على 9.	18
	5	يطلب من الطالب تقدير الجزء المملوء من الكأس.	27
	1	يطلب من الطالب اختيار التقدير الأفضل لناتج الجمع	55
	2	يطلب من الطالب تقدير ناتج الجمع	55
	6	يطلب من الطالب تقدير الناتج ثم إيجاده	64
	1	إعطاء لوحة بيانية ممثلة بالأعمدة لعدد طالبات مدرسة ويطلب من الطالب تقدير أعداد طلاب في صفوف معينة.	141
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل:			
- ماذا تظن سيحدث تالياً ؟			
- ما هو النمط ؟		كما ورد سابقاً، إكمال النمط عند الفرع 1و (السؤال الأول – فرع و)	
- هل هذا صحيح دائماً . أحياناً ؟			
- أفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟			
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير؟		كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.	
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	7	يطلب من الطالب إعطاء خمسة أمثلة أو أكثر تبين صحة الجملة الآتية: مجموع عددين زوجيين هو عدد زوجي.	12
	11 (أ)	يطلب من الطالب إعطاء ثلاثة أمثلة توضح صحة الجملة الآتية: كل عدد قابل للقسمة على 9 يقبل القسمة على 3	18
	1	يطلب من الطالب بيان صحة أو خطأ عبارات مع إعطاء مثال مناسب.	65
و- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟		غير موجود	

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: الرابع الأساسي ج2		
	السؤال	الدليل	الصفحة
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.			
ز- هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟		غير موجود	
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟ مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.		غير موجود	
ط- هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه؟		كما ورد سابقاً عند الفرع 2 هـ.	
	6	يطلب من الطالب إيجاد مثال يبين خطأ جمل معينة.	14
	11	يطلب من الطالب إعطاء مثال يبين خطأ الجملة: كل عدد قابل للقسمة على 3 يقبل القسمة على 9.	18
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.			
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟		غير موجود	
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟		غير موجود	
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل : - هل ينجح هذا دائماً . - هل ينجح هذا أحياناً . - لا ينجح أبداً، لماذا .		غير موجود	
د- هل يحث المنهاج النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب؟		غير موجود	
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة ؟	6	يطلب من الطالب إيجاد مثال يبين خطأ جمل معينة.	14
	(أ،ب،ج) 11	يطلب من الطالب إعطاء مثال يبين خطأ الجملة: كل عدد قابل للقسمة على 3 يقبل القسمة على 9	18
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية ؟		كما سيتضح لاحقاً عند البراهين غير الرسمية.	
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغة أو بأشياء ملموسة؟	11	يطلب من الطالب طي ورقة مستطيلة الشكل عدداً من المرات لتوضيح تكافؤ كسرين.	36
	11	يطلب من الطالب استخدام خط الأعداد لإيجاد ناتج الجمع.	60
	9	يطلب من الطالب استخدام خط الأعداد لإيجاد ناتج الطرح. أيضاً كما ورد سابقاً عند الفرع 1ب.	64
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية ؟		غير موجود	
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟		غير موجود	

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: الرابع الأساسي ج2		
	السؤال	الدليل	الصفحة
4. انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.			
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟		غير موجود	
- الاستدلال الاحتمالي.			
- الاستدلال الإحصائي.			
- الاستدلال الهندسي.			
- الاستدلال الجبري.			
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها ؟		كما ورد سابقاً عند الفرع أ.	
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي ؟	7	يطلب إيجاد جميع العوامل لأعداد لاستنتاج أن العدد 1 هو عامل لجميع الأعداد.	9
	نشاط	يستخدم قص مربعات مطابقة لشكل معين لتغطية شكل آخر لاستنتاج أن مساحة منطقة ما هي عدد الوحدات المربعة الكافية لتغطيتها.	119 120
	10، 11	يستخدم القص والتلصيق لإثبات تكافؤ مساحات.	123
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟		غير موجود	
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟		غير موجود	

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الكتب المدرسية).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: السادس الأساسي ج1		
	السؤال	الدليل	الصفحة
1- الاعتراف بالاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.			
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟		الكتاب يستخدم تمثيلات متنوعة في مواقع كثيرة مثل التمثيل بالرسومات والصور وخط الأعداد، ويشرح ويفسر ويقدم التعاريف ويقدم أمثلة متنوعة.	
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟		في عدة حالات طلب من الطلاب أن يبينوا بالرسم حاصل ضرب كسور.	6,7,11 17,... وغيرها
	3	يطلب من الطالب تحديد أي المقدارين هو الأكبر مع ذكر السبب.	13
	2	وردت كلمة كيف تفسر	15
	7	يطلب بيان إن كانت عبارات صحيحة مع ذكر السبب.	23
		- خلال الشرح وردت كلمة لماذا تم الضرب في 3.	64
	1	يطلب من الطالب أن يجيب على الجدول مع بيان السبب.	65
	تمارين ومسائل 1، 2	وردت كلمة لماذا.	67
	2	يطلب من الطالب أن يحدد في أي المثلثين كان أج أطول مع ذكر السبب.	69
	2	يطلب من الطالب أن يضع إشارة ✓ على نوع البلاط الذي يمكن أن تشتريه سعاد مع بيان السبب.	75
	3	وردت كلمة هل توافق على إجابتهما، ولماذا.	75
	نشاط	وردت كلمة بيّن السبب.	93
	نشاط	يسأل عن العلاقة بين المربع والمستطيل والمربع والمعين مع تحديد السبب.	95
	3	يسأل إذا أردنا ترتيب مجموعة من الأعداد مسجلة بالنظام الخماسي، هل من الضروري تحويلها للنظام العشري، مع بيان السبب.	103
	5	يسأل إذا كان الكسران بالنظام الخماسي متكافئان مع بيان السبب.	103
	4	يطلب من الطالب إيجاد معنى وقيمة الجملة الرياضية 24 ÷ 6 ÷ 2 حسب الاتفاق الذي يضعه.	121
	4	يطلب من الطالب بيان إذا كان العدد 987654321 أولي ولماذا.	126
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح ؟ هل هناك آراء (حلول)أخرى؟	10	يطلب من الطالب كم حلاً للمسألة.	23
	2	وردت كلمة هل تعتقد لكن دون كلمة لماذا.	24
	مثال 2	يطلب من الطالب إذا كان هناك طريقة أسهل للتحقق من صحة الإجابة.	39

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: السادس الأساسي ج1		
	السؤال	الدليل	الصفحة
1- الاعتراف بالاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.			
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح ؟ هل هناك آراء (حلول)أخرى؟		يسأل إن كان هناك طريقة أسهل للتحقق من الحل.	40
	اعمل	يطلب من الطالب أن يبحث عن حالة أخرى يستطيع بها تشكيل مثلث.	67
	5	يطلب من الطالب إذا كان هناك طريقة أخرى لقص المستطيل وتحويله إلى مربع.	129
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة ؟	نشاط	يبين الطالب علاقات بين الأشكال الهندسية.	93-95
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة ؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.		غير موجود	
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات ؟	10	يطلب من الطالب إكمال النمط بكتابة كسرين آخرين.	4
	7،6	يطلب من الطالب إكمال النمط بعددين آخرين، وأن يحدد بماذا يضرب أي حد حتى ينتج الحد الذي يليه.	13
	7،8	يطلب من الطالب أن يتفحص النمط وأن يحدد حده السابع ثم يعطيه الحد الثاني عشر ويطلب منه إيجاد الحد الثالث عشر.	15
	8	يطلب من الطالب أن يتفحص النمط ويكمل بكتابة حدين.	17
	5	يطلب من الطالب أن يلاحظ كيف تحولت الكسور الحقيقية إلى كسور عشرية دورية، وأن يستنتج قاعدة النمط ثم يكمل.	35
	6	يطلب من الطالب أن يلاحظ كيف تحولت الكسور العشرية الدورية إلى كسور عادية، وأن يستنتج قاعدة النمط ثم يكمل.	35
	6	يطلب من الطالب أن يكمل النمط بكتابة عددين آخرين.	38
	4	يطلب من الطالب أن يكتشف قاعدة النمط لعمليات الضرب، ثم يكمل العملية.	40
	5	يطلب أن يستخدم النمط السابق في صفحة 40 في إيجاد قيمة عمليات أخرى.	41
	8	يطلب من الطالب أن يكمل النمط بكتابة عددين آخرين.	46
	نشاط	يطلب من الطالب تقسيم مضلع إلى مثلثات لاستقراء قانون مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع.	60
	5	يطلب من الطالب أن يرسم ويجد علاقة بين مساحة متوازي الأضلاع ومساحة شبه المنحرف وأن يستنتج قانون مساحة شبه المنحرف.	91
	1	يطلب من الطالب إكمال نمط عددي.	115

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: السادس الأساسي ج1		
	السؤال	الدليل	الصفحة
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.			
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟		ورد ذلك عند اكتشاف قاعدة النمط.	
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	7	يطلب من الطالب أي القيم تشكل أفضل تقدير لناتج ضرب الكسرين.	4
	5	يطلب من الطالب تقدير ناتج ضرب أعداد كسرية وبيان طريقة التقدير.	7
	4	يطلب تقدير ناتج ضرب الأعداد الكسرية.	9
	5	يطلب استخدام تقدير ضرب الكسور والأعداد الكسرية.	9
	6	يطلب تقدير قسمة الأعداد الكسرية والكسور.	15
	7	يطلب تقدير قسمة الأعداد الكسرية.	17
	3	يطلب تقدير ناتج الضرب لأعداد كسرية.	22
	7	يطلب تقدير الناتج ككسر عشري والتحقق باستخدام الآلة الحاسبة.	35
	3	يطلب تقدير ناتج العمليات والتحقق باستخدام الآلة الحاسبة.	45
	سؤال 4	يطلب اقتراح بعددين جديدين للغرفة بحيث تكفي للطلبة.	54
	نشاط	يطلب البحث عن قاعدة تربط بين عدد الرؤوس أو المثلثات وعدد الأقطار المارة بأحد رؤوس المضلع.	63
	8	يطلب إيجاد ثلاث قيم ممكنة لطول الضلع المجهول في مثلث.	68
	نشاط	يطلب من الطالب تحديد اسم الشكل حسب حالات يوضع فيها السلكان.	88
	1	يطلب تمثيل الأعداد بشكل تقديري على خط الأعداد.	108
	2	يطلب تقدير الأعداد المقابلة للرموز وتسجيلها على خط الأعداد.	108
	3	يطلب تمثيل الأعداد على خط الأعداد بشكل تقديري.	109
	3	يطلب تقدير موقع النملة على خط الأعداد.	109
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل:			
- ماذا تظن سيحدث تالياً ؟		كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.	
- ما هو النمط؟			
- هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟			
إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟			
		كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.	
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير؟	7	يطلب من الطالب تقدير الناتج ككسر عشري وأن يتحقق باستخدام الآلة الحاسبة.	35
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	3	يطلب من الطالب تقدير الناتج والتحقق باستخدام الآلة الحاسبة.	45
	نشاط	يطلب من الطالب أن يتأكد بالقياس من أن الشكل معيناً، ثم أن يرسم القطرين ويتأكد بالقياس من توافر خواص المعين الأخرى.	85
	نشاط	يطلب من الطالب أن يتأكد من أن مساحة أشكال متساوية بالقص والتطبيق.	86

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: السادس الأساسي ج1		
	السؤال	الدليل	الصفحة
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.			
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟		غير موجود	
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟		غير موجود	
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟.مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.	6	يطلب من الطالب فحص قاعدة قابلية القسمة على 2 في النظام العشري في إطار جديد وهو النظام الخماسي.	30
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه؟		كما ورد سابقاً عند الفرع 2هـ.	
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.			
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة ؟	نشاط	يطلب من الطالب بالرجوع إلى المثال السابق أن يجد بالرسم مقدار ما أكل وسيم.	5
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟		غير موجود	
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل:		غير موجود	
- هل ينجح هذا دائماً ؟			
- هل ينجح هذا أحياناً ؟			
- لا ينجح أبداً، لماذا ؟			
د- هل يحث المنهاج النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب ؟		وردت حالات قليلة يطلب فيها أن يرسم الطالب مع أحد زملائه مثل:	54,71,72
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟		غير موجود	
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟		كما سيرد لاحقاً عند البراهين.	
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير أو بأشياء ملموسة؟		- كما سيرد سابقاً عند الفرع 1ب. - في حالات كان يطلب فيها استخدام خط الأعداد لإيجاد ناتج جمع أو طرح أعداد صحيحة مثل الصفحات:	117,119
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية؟		- يطلب من الطالب أن يستخدم الرسم وشبكة المربعات لإيجاد مساحات مثل: غير موجود	86,87 وغيرها

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: السادس الأساسي ج1		
	السؤال	الدليل	الصفحة
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.			
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟	2	يطلب من الطالب إثبات أن: $5^3 \neq 3^5$ $2^5 \neq 2^2 + 2^3$ $2^2 \neq 2^3 - 2^5$	123
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.			
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟			
الاستدلال الاحتمالي.			
الاستدلال الإحصائي			
الاستدلال الهندسي		وردت حالات بسيطة في الهندسة.	
الاستدلال الجبري			
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟		كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.	
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي ؟	اعمل	يطلب من الطالب رسم وقص مثلث وقطع زواياه بجانب بعضها البعض لإثبات أن مجموعها = 180°.	57
	نشاط	يطلب من الطالب تقسيم مضلع إلى مثلثات لاستقراء قانون مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع.	60
	نشاط	يجد الطالب قياسات زوايا لأشكال رباعية مختلفة لاستنتاج مجموع قياسات الزوايا الداخلية للشكل الرباعي.	63
	اعمل، نشاط	لاستنتاج أن مجموع أي ضلعين في مثلث أكبر من الضلع الثالث.	67
	نشاط	يحتاج إلى قص وتلصيق لاستنتاج أن مساحة المستطيل هي مثلاً مساحة المثلث المشترك معه في القاعدة والارتفاع.	81
	نشاط	يحتاج إلى قص وتطبيق لاستنتاج أن مساحة المعين المرسوم داخل مستطيل تساوي نصف مساحة المستطيل.	86
	نشاط	عن طريق الرسم والقص لاستنتاج أن مساحة شبه المنحرف = 2/1 مجموع القاعدتين المتوازيتين × الارتفاع.	90
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟		غير موجود	
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟		غير موجود	

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الكتب المدرسية).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: السادس الأساسي ج2		
	السؤال	الدليل	الصفحة
1- الاعتراف بالاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.			
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟		الكتاب يستخدم تمثيلات متنوعة في مواقع كثيرة مثل التمثيل بالرسومات والصور ويشرح ويفسر ويقدم التعاريف ويقدم أمثلة متنوعة.	
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	7	يطلب من الطالب شرح طريقة لرسم دائرة تمر بالرؤوس الأربعة للمربع.	7
	2	وردت كلمة بين السبب.	8
	10	يطلب من الطالب أن يبينوا كيف تحسب مساحة دائرة إذا علم محيطها.	13
	4	وردت كلمة بيّن كيف تقطع متوازي مستطيلات لصنع منشور ثلاثي قائم.	23
	5	وردت كلمة بيّن السبب.	37
		خلال الشرح وردت كلمة لماذا.	66
	2	يطلب من الطالب كيف يفسر انخفاض الإنتاج.	73
	3	وردت كلمة بيّن السبب.	81
	1	يطلب من الطالب تصنيف جمل إلى صائبة أو خاطئة مع ذكر السبب.	101
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح؟ هل هناك آراء (حلول)أخرى؟		غير موجود	
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة ؟		غير موجود	
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة ؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.		غير موجود	
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات ؟	نشاط	لاستقراء قانون محيط الدائرة.	4
	نشاط	لاستقراء قانون مساحة الدائرة	9-10
	2	نشاط لاستنتاج قانون حجم متوازي المستطيلات والمكعب.	18
	نشاط	لاستنتاج المساحة الكلية والجانبية للاسطوانة.	36
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.			
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف ؟		غير موجود	

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: السادس الأساسي ج2		
	السؤال	الدليل	الصفحة
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.			
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	3	يطلب من الطالب رسم دائرة ورسم قطرين متعامدين فيها أو أي قطرين، ووصل نهايات القطرين بالتتابع وتحديد اسم الشكل الناتج.	8
	نشاط	يطلب إيجاد مساحة دائرة بصورة تقريبية.	9
	9	يضاعف طول نصف قطر لدائرة ويطلب إيجاد علاقة المحيط والمساحة بسابقتها.	13
	2	يطلب من الطالب تقدير الجزء المظلل من الكعكة الدائرية بالنسبة المئوية.	69
	3	يطلب من الطالب تقدير الجزء المظلل من المربع بصورة النسبة المئوية.	70
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل:			
- ماذا تظن سيحدث تالياً ؟		غير موجود	
- ما هو النمط؟			
- هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟			
- إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا ؟			
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير؟		كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.	
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	4	- يسأل إن كان للنسبة 2: 3/1 معنى مع إعطاء مثال يوضح ذلك.	47
		- يطلب من الطالب أن يلاحظ أن مجموع التكرارات النسبية تساوي 1 ويسأل إن كان هذا الحال في كل الجداول التكرارية.	88
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟		غير موجود	
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟		غير موجود	
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد.مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.		غير موجود	
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه ؟		كما ورد سابقاً عند الفرع 2هـ.	
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.			
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة ؟		غير موجود	
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟		غير موجود	

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: السادس الأساسي ج2		
	السؤال	الدليل	الصفحة
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.			
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل:		غير موجود	
- هل ينجح هذا دائماً ؟			
- هل ينجح هذا أحياناً ؟			
- لا ينجح أبداً، لماذا ؟			
د- هل يحث المنهاج النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب ؟	نشاط	يطلب من الطالب أن يبين لزملائه كيف يمكن استخدام النسب المئوية التي وجدها.	62
	نشاط	يطلب من الطالب أن يكتب مسألة يكون جوابها 40% وإعطائها لزميله.	63
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟		غير موجود	
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟		غير موجود	
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير أو بأشياء ملموسة؟		كما ورد سابقاً عند الفرع 1ب.	
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية؟		غير موجود	
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟		غير موجود	
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.			
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟		غير موجود	
الاستدلال الاحتمالي.			
الاستدلال الإحصائي			
الاستدلال الهندسي			
الاستدلال الجبري			
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟		كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.	
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي ؟		غير موجود	
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟		غير موجود	
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟		غير موجود	

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الكتب المدرسية).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: الثامن ج1		
	السؤال	الدليل	الصفحة
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.			
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟		الكتاب يفسر التعاريف ويعرض جداول ويسأل عما يمكن استنتاجه قبل أن يقدم الجواب أيضاً يحاول تقديم الأدلة على صحة النظريات في معظم الحالات ويقوم أحياناً بتقديم نظريات دون برهان. كما ويحاول إعطاء تبريرات قبل عرضه للنتائج.	68
		وردت كلمة أتحقق في عدة أسئلة من الكتاب.	10
		يحاول إعطاء تبريرات لأمثلة على صحة خصائص المتباينة.	59-56
		أيضاً وردت أمثلة ورد فيها كلمة بيّن.	
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	مثال 1	س = $0.\overline{4}$	9
		10س = $4.\overline{4}$. وردت كلمة لماذا	9
	مثال 2	س = $2.\overline{13}$	
		100 س = $213.\overline{13}$ وردت كلمة لماذا	12
	مثال 2	$\sqrt{3}$ يقع بين 1 . 2 وردت كلمة لماذا ؟	35
	مثال 2	ف$_1$ ∪ ف$_2$ = [1 ، 5] على خط الأعداد	
		ف$_1$ ∩ ف$_2$ =] 1 ، 3 [وردت كلمة لماذا ؟	40
	2	يطلب من الطالب تحديد أزواج المثلثات المتطابقة مع ذكر السبب لكل حالة	
	3 ، 4	يطلب من الطالب تحديد المثلثات المتطابقة مع ذكر السبب لكل حالة.	41
	5	يطلب من الطالب بيان السبب في أن المثلثين لا يستوفيان شروط الانطباق.	41
	6	في شكل معين يسأل إذا كان المثلثان متطابقين مع ذكر السبب.	41
	1 ، 3	يسأل الطالب، هل المثلثان متطابقان مع بيان السبب.	42
	مثال 1	وردت كلمة لماذا ؟	45
	تدريب 1	وردت كلمة لماذا ؟	46
	2	يطلب من الطالب إيجاد الزوايا المجهولة مع بيان السبب في كل حالة.	46
	3	يعطي شكلاً مع عبارات معينة ويطلب من الطالب بيان السبب لتلك العبارات.	48
	3 ، 4	يطلب من الطالب إيجاد العلاقة بين الأضلاع مع ذكر السبب.	49
	تدريبات	وردت كلمة لماذا ؟	51
	1 ، 3 تمارين ومسائل1	وردت كلمة لماذا ثلاث مرات.	52

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: الثامن ج1		
	السؤال	الدليل	الصفحة
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.			
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	2	يطلب من الطالب إيجاد زوايا كتب داخلها رمز وبيان السبب في كل حالة.	52
		خلال الشرح وردت كلمة لماذا.	53
	1	يطلب من الطالب إيجاد أطوال أضلاع وقياس زوايا مع ذكر السبب.	54
	2 ، 1	يطلب من الطالب مقارنة زوايا وأيهما أكبر مع كلمة لماذا ؟	66
	مثال 1	وردت كلمة لماذا مرتين.	92-91
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح ؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟		غير موجود	
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟		الكتاب يبلغ الطالب بالاستقراء أو الاستنتاج ويطلب من الطالب أن يبرهن أسئلة معينة باستخدام نظريات.	
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة ؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.		غير موجود	
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات؟	مثال'	الكتاب يقدم مثال ويسأل ماذا تستنتج قبل أن يقدم الجواب.	29
	2 ، 1		8
	مثال 2	يطلب من الطالب ملاحظة النمط وماذا يستنتج، ثم يقدم الجواب.	9
	تدريب 2	يطلب من الطالب استخدام الأنماط لتحويل كسور إلى الصورة أ / ب	9
	تدريب 3	يطلب من الطالب ملاحظة النمط عند التحويل من الصورة أ/ب إلى صورة الكسر الدوري ثم إكمال الجدول.	10
	1	يطلب من الطالب استخدام الطريقة الجبرية لتحويل الكسور إلى الصورة أ/ب وأن يتحقق باستخدام الأنماط.	14
	3	يطلب من الطالب أن يجرب عدة حالات وإكمال الجدول لأنه لا يمكن رسم مثلثاً قائم متساوي الساقين أطوال أضلاعه أعداد صحيحة.	111
	8	يطلب من الطالب إيجاد الوسط الحسابي للمفردات بعد تعديلها بالزيادة والطرح والضرب والقسمة لكل مفردة بمقدار معين ثم يطلب منه أن يكتب استنتاجاته العامة.	
		- ورد الاستنتاج الشرطي وخاصة عند التباين وخصائص المتباينة.	
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.			
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟		الكتاب يعرض جدولاً لاكتشاف العلاقة بين $\sqrt{أ} \times \sqrt{ب}$ ، $\sqrt{أ \times ب}$ ويطرح أسئلة مثل ماذا تستنتج؟ ثم يقدم الجواب.	24

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: الثامن ج1		
	السؤال	الدليل	الصفحة
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.			
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟	3 ، 4	أسئلة موضحة بالرسم للمثلث المتساوي الساقين ويسأل الطالب ما العلاقة بين أضلاع معينة، مع ذكر السبب.	49
	3	يطلب من الطالب العلاقة بين الضلعين ع جـ ، ب ص	52
	5	يطلب من الطالب إكمال جدول لإيجاد العلاقة بين ثلاثة أعداد تحقق نظرية فيثاغورس، لكنه يترك تعليقاً: لاحظ أنه في العمود الأول: $3^2 = 9 = 4 + 5$	73
	تدريب	يقترن الاكتشاف لبيان أن الوسط الحسابي لا يتأثر بالوسط الفرضي.	109 ,108
	8	يقترن الاكتشاف لبيان أن الوسط الحسابي للمفردات يتأثر بعد تعديلها بالزيادة والطرح والضرب والقسمة لكل مفردة بمقدار معين.	111
	3	يطلب من الطالب أن يحسب الوسط والمنوال لتبرعات المحسنين وأن يجد الوسيط بيانياً، ثم يكتشف العلاقة بين المقاييس الثلاثة.	117
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	2	يطلب من الطالب أن يخمّن قيمة ممكنة للضلع أ ج. كما ويطلب تخمين قيمة غير ممكنة للضلع أ ج.	65
	5	يطلب من الطالب إكمال جدول لإيجاد العلاقة بين ثلاثة أعداد تحقق نظرية فيثاغورس، والتأكد من الحل، ولكنه كتب التخمين للطالب.	73
	3	يطلب من الطالب أن يجد عدد السنوات اللازمة ليصبح جملة المبلغ 11842.94 ديناراً بحساب الربح المركب عن طريق التجريب، حيث وردت كلمة (أجرّب قيم ن = 5، 6، ... حتى أحصل على الجواب).	81
	4	أيضاً يطلب إيجاد الزمن اللازم لمبلغ 4000 ديناراً بحساب الربح المركب، ووردت كلمة (أجرب قيم ن = 4، 5، 6، ... حتى أحصل على الجواب).	81
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل: - ماذا تظن سيحدث تالياً ؟ - ما هو النمط؟ - هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟ إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا		كما ورد سابقاً عند الفرع (1و)	
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير ؟		كما ورد سابقاً عند الفرع (2ب).	
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	3	يطلب من الطالب إعطاء مثال يوضح أن عملية الطرح على ح ليست تجميعية. كما يطلب منه إعطاء مثال يوضح أن عملية القسمة على ح ليست تبديلية. كما يطلب إعطاء مثال يوضح أن عملية الجمع لا تتوزع على الضرب في ح.	19

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: الثامن ج1		
	السؤال	الدليل	الصفحة
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.			
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	2أ	يطلب من الطالب إثبات أن: $(\sqrt{س} + \sqrt{ص})(\sqrt{س} - \sqrt{ص}) = س - ص$ وإعطاء مثال عددي يحقق ذلك.	27
	2ب	يطلب من الطالب إثبات أن: $(\sqrt{س} - \sqrt{ص})^2 = س + ص - 2\sqrt{س ص}$ وإعطاء مثال عددي يحقق ذلك.	
	تدريب	يطلب من الطالب إعطاء مثال يوضح صحة كل من العبارات التالية:	60
	1	إذا كان أ ، ب عددان حقيقيان، وكان أ < ب فإن أ + ب /2 < أ	
	2	إذا كان أ ، ب عددان حقيقيان موجبان، وكان أ < ب فإن 1/أ < 1/ب	
	2	يطلب من الطالب إعطاء مثال يوضح خطأ كل من العبارات التالية:	63
	1	إذا كان $أ^2 > ب^2$ ، فإن أ > ب، حيث أ ، ب ∋ ح.	
	2	إذ كان أ > ب، ج > د فإن أ ج > ب د حيث أ ، ب ، ج ∋ ح .	
	3	إذا كان أ > ب فإن 1/أ < 1/ب حيث أ ، ب ∋ ح.	
	2	أ ب ج مثلث فيه أ ب = 6سم، ب ج = 9سم يسأل الطالب: هل يمكن أن يكون طول أ ج = 17 سم.	65
	4	يطلب من الطالب بيان إذا كانت الأعداد أ ، ب ، ج أعداداً فيثاغورية بإكمال الجدول.	73
	5	يضع تخميناً للطالب ويطلب من الطالب أن يتأكد من الحل.	73
	مثال 3	يجد الزوايا المركزية لقطاعات الصفوف ويطلب من الطالب أن يبين ذلك ويتأكد من أن مجموع النسب المئوية للقطاعات الستة تساوي 100%.	97
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟		غير موجود	
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟		غير موجود	

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: الثامن ج1		
	السؤال	الدليل	الصفحة
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.			
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟	7	يطلب من الطالب فحص إذا كانت مجموعة الأعداد غير النسبية مغلقة تحت عملية الضرب.	19
مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.			
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه ؟	مثال 1، 2	يطلب من الطالب أن يتحقق من النتيجة باستخدام الأنماط.	9، 10
	2	يطلب من الطالب أن يتحقق من: $1 = 0.\overline{9}$ $2 = 1.\overline{9}$	10
	3	يطلب من الطالب أن يتحقق من: $0.2 = 0.\overline{19}$ $0.45 = 0.\overline{449}$ $0.1\overline{9} = 0.2$ $0.4\overline{49} = 0.45$	10
	5	يطلب بيان السبب: في أن مثلثين لا يستوفيان شروط الانطباق.	41
	مثال1	يطلب من الطالب أن يحسب التكرارات النسبة للفئات وإثبات أن مجموعهما = 1.	91
	مثال 2	يطلب من الطالب إثبات أن مجموع فروق (انحرافات) الأعمار من وسطها يساوي صفراً.	105
	1	يطلب من الطالب إثبات أن مجموع انحرافات العلامات عن الوسط الحسابي يساوي صفراً. - أيضاً كما ورد سابقاً عند الفرع 2هـ.	110
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.			
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	2	يطلب من الطالب إثبات أن: $(\sqrt{س} + \sqrt{ص})(\sqrt{س} - \sqrt{ص}) = س - ص$ $(\sqrt{س} - \sqrt{ص})^2 = س + ص - 2\sqrt{س ص}$ وإعطاء مثال عددي يحقق ذلك.	27
	5	يطلب من الطالب بيان أن المثلث الذي أطوال أضلاعه: $\sqrt{8}، \sqrt{50}، \sqrt{32}$ متساوي الساقين.	28
	تدريب1	يطلب من الطالب بيان إن كان المثلث أ ب ج قائم الزاوية عند حالات معينة لأطوال أضلاعه.	72

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: الثامن ج1 السؤال	الدليل	الصفحة
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.			
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	3	يطلب إثبات أن المثلث قائم الزاوية عند حالة محددة.	73
		الكتاب يراعي تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة من خلال الأمثلة.	59-56
		مثلاً عند أثبات مثلثات قائمة الزاوية أو عند التباين وخصائص المتباينة.	71
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟		غير موجود	
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل:		غير موجود	
- هل ينجح هذا دائماً ؟			
- هل ينجح هذا أحياناً ؟			
-لا ينجح أبداً، لماذا ؟			
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب.		غير موجود	
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟	2	يطلب من الطالب إعطاء مثال يوضح خطأ كل من العبارات التالية:	63
	1.	إذا كان أ ^{2} > ب ^{2}، فإنّ أ > ب، حيث أ، ب $\ni$ ح.	
	2.	إذا كان أ > ب ، ج > د فإن أ ج > ب د حيث أ ، ب، ج، د $\ni$ ح.	
	3.	إذا كان أ > ب فإن ١ / أ > 1 / ب ، حيث أ ، ب $\ni$ ح	
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟		يتضح هذا لاحقاً عند البراهين.	
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟		ظهر هذا جلياً عند السؤال الأول فرع ب (١ ب).	
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية؟		يتضح هذا لاحقاً عند البراهين.	
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟	2	يطلب من الطالب إثبات أن:	27
		$(\overline{س} + \overline{ص})(\overline{س} - \overline{ص}) = س - ص$.	
		$(\overline{س} - \overline{ص})^2 = س + ص - 2\overline{س ص}$.	
	مثال1	يطلب من الطالب أن يحسب التكرارات النسبة للفئات وإثبات أن مجموعهما = 1.	91
	مثال 2	يطلب من الطالب إثبات أن مجموع فروق (انحرافات) الأعمار من وسطها يساوي صفراً.	105
	1	يطلب من الطالب إثبات أن مجموع انحرافات العلامات عن الوسط الحسابي يساوي صفراً.	110

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: الثامن ج1		
	السؤال	الدليل	الصفحة
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.			
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟			
الاستدلال الاحتمالي.			
الاستدلال الإحصائي			
الاستدلال الهندسي		ورد في موضوع الهندسة.	
الاستدلال الجبري			
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإقصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟		كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.	
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي ؟		الكتاب يحاول إثبات خصائص المثلث المتساوي الساقين عن طريق محور التماثل.	43
	نشاط 1، 2	عن طريق رسومات ويسأل أسئلة تقود إلى نظرية فيثاغورس.	67
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟		غير موجود	
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي؟	3-1	نظريات خاصة بالمثلث المتساوي الساقين مع البرهان.	44، 47، 50
	مثال 2	يطلب من الطالب أن يبرهن أن أد = أهـ في مثلث متساوي الساقين ضمن شروط أخرى.	46
	تدريب 2	يطلب من الطالب أن يبين أن المثلث ج أ ب هو مثلث متساوي الساقين.	51
	تدريب 3	يطلب من الطالب أن يبين أن المثلثين أ ب س ، أ ج س متطابقان.	51
	3	يسأل عن شروط تطابق مثلثين.	52
	نظرية 1	للتباين في قياس زوايا المثلث وأضلاعه.	61
		يطلب من الطالب إثبات أن الوتر في المثلث القائم الزاوية هو أكبر الأضلاع طولاً.	63
	3 ، 4	أسئلة تحتاج إلى برهان.	63
		نظرية فيثاغورس	67
	نشاط3	يحاول تقديم دليل على صحة هذه النظرية	68
		عكس نظرية فيثاغورس	71

مدى وجود/توفر أهداف تنمية مهارة الاستدلال الرياضي المشتق من معايير NCTM ضمن المنهاج الفلسطيني للصفوف 1 – 12 (الكتب المدرسية).

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: العاشر الأساسي ج1		
	السؤال	الدليل	الصفحة
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.			
أ. هل يراعي المنهاج كوّن أي موقف/تأكيد يحتاج إلى مبررات أو أسباب أو تفسير؟		الكتاب بشكل عام يقدم التعاريف ويشرح ويفسر، وقد ورد ذلك كثيراً وخاصة في الوحدة الأولى "المنطق" وغيرها من الوحدات. فمثلاً: يبرر قبل أن يضع الاستنتاج أو الملاحظة وبشكل عام كان المنهاج يراعي هذه النقطة.	
ب- هل يحث المنهاج تقديم مبررات أو أسباب أو تفسير؟	نشاط	يطلب من الطالب أن يتأمل الدارة الكهربائية ويوضح الحالات التي تكون فيها قيمة الصواب للدارة (ص)، وما هي الحالات التي لا يضيء فيها المصباح.	8
	نشاط	يطلب من الطالب أن يتأمل شكلاً يمثل أنابيب سريان الماء إلى الخزان، وأن يحدد الحالات التي تكون فيها قيمة الصواب (ص) وتلك التي تكون فيها قيمة الصواب (خ) لوصول الماء لخزان المياه.	10
	مثال 4	يضع قيمة الصواب لعبارات ويسأل لماذا؟	13
	1	يطلب من الطالب أن يبين إذا كانت العبارات صائبة أم خاطئة ويبين سبب الإجابة.	29
		خلال الشرح وردت كلمة وضح ذلك مرة واحدة وكلمة فسّر ذلك ثلاث مرات.	65-66
	3	يطلب من الطالب أن يوضح بمثال أن: $\|س - ص\| = \|ص - س\|$	103
	4	يسأل الطالب ما العلاقة بين: $\|س - ص\|$، $\|س\| - \|ص\|$ وتوضيح ذلك من خلال أمثلة عددية.	103
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل لماذا تعتقد أنه صحيح ؟ هل هناك آراء (حلول) أخرى؟		غير موجود	
د- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال الرياضي قائم على فرضيات وقواعد محددة؟		كما ذكرت وردت وحدة كاملة للمنطق.	37-3
هـ- هل يراعي المنهاج أن الأشياء المثيرة تحدث نتيجة أسباب مثيرة ؟ كأن يطلب من الطالب أن يقوم ببعض العمليات الرياضية التي تبدو عجيبة ولكن يكون لها تفسيرٌ رياضيٌ يتعرف عليه.		غير موجود	
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات ؟		وردت وحدة كاملة في المنطق (الوحدة الأولى) عن الاستنتاج. منطق استنتاجي تحتوي على أدوات الربط (و، أو، إذا كان، فإن....، إذا وفقط إذا....)	3-37

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: العاشر الأساسي ج1		
	السؤال	الدليل	الصفحة
1- إدراك الاستدلال والبرهان كنواحٍ أساسية للرياضيات.			
و- هل يراعي المنهاج أن الاستدلال المنتظم هو ميزة محددة للرياضيات ؟		وتكافؤ العبارات وعبارات تحصيل الحاصل والتناقض، والعبارات المسورة كلياً وجزئياً ونفيها، وطرق البرهان،والاستنتاج المنطقي.	
	2	يعطي الطالب أشكالاً معينة لمنحنيات اقترانات ويطلب إعطاء قاعدة الاقتران (استنتاج).	48
	2	يطلب من الطالب أن يجد قاعدة الاقتران الذي منحناه انعكاس لمنحنى اقتران معين في محور الصادات متبوعاً بانعكاس آخر في محور السينات.	57
	2 و 1	يطلب من الطالب أن يجد قاعدة الاقتران الذي منحناه تكبير أو انسحاب لمنحنى اقتران آخر.	61
		أمثلة وتمارين حول البحث في إشارة الاقترانات.	63-70
	3	يطلب من الطالب أن يجد قاعدة اقترانات ممثلة بيانياً.	74
	2	يطلب من الطالب أن يجد قاعدة اقتران منحناه انسحاب لمنحنى اقتران آخر.	83
	نشاط	يطلب من الطالب أن يمثل بيانياً الاقترانات: ص = 3 ، ص = 4 على نفس المستوى الديكارتي وأن يدون ملاحظاته.	86
		الكتاب يعطي أمثلة أو رسومات بيانية و يبلغ الطالب بالاستنتاج، ورد ذلك كثيراً.	
		ورد الاستدلال الشرطي مثلاً في مواقع غير الوحدة الأولى مثل الوحدة الرابعة (المعادلات والمتباينات).	99
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.			
أ- هل يراعي المنهاج التعلم بالاكتشاف؟	نشاط	يطلب من الطالب رسم اقترانين على نفس المستوى الديكارتي، وتسجيل ملاحظاته.	46،49
	نشاط	يطلب من الطالب تمثيل اقترانات بيانياً على نفس المستوى الديكارتي، ويسأل ماذا تلاحظ؟	86
	مثال 2	يطلب رسم منحنى اقتران وتسجيل ملاحظاته.	90
ب- هل يراعي المنهاج تعلم صنع تخمينات واختبارها؟	1	يطلب من الطالب بيان العبارات إن كانت صح أم خطأ، يجب أن يعطوا أسباباً للإجابة.	29
		أيضاً وردت أمثلة لبيان قيمة الصواب لعبارات مركبة خلال الوحدة الأولى بشكل مكثّف.	
	3	يطلب من الطالب إيجاد قاعدة اقترانات ممثلة بيانياً.	74
	4	يطلب من الطالب إيجاد العلاقة بين |س - ص|، |س| - |ص| وتوضيح ذلك من خلال أمثلة عددية.	103

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: العاشر الأساسي ج1		
	السؤال	الدليل	الصفحة
2. صنع تخمينات رياضية وتقصيها.			
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل:		غير موجود	
- ماذا تظن سيحدث تالياً ؟			
- ما هو النمط؟			
- هل هذا صحيح دائماً ؟ أحياناً ؟			
إفرض كذا، فما هو التغيير إذا وجد ولماذا؟			
د- هل يراعي المنهاج التعبير عن التخمينات ووصف التفكير ؟		كما ورد سابقاً عند الفرع 2ب.	
هـ- هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام أمثلة ومواد ملموسة وحاسبات ومواد أخرى؟	مثال 4	يبرهن بمثال عددي أن الاقتران ق(س)= س^{2}+ س ليس اقتراناً فردياً، وليس اقتراناً زوجياً.	43
	6	يطلب من الطالب إعطاء مثال عددي يبين أن الاقترانات ليست فردية وليست زوجية.	45
	3	$\left\|\frac{س}{ص}\right\| = \frac{\|س\|}{\|ص\|}$ ، ص≠ صفر	99
		يطلب من الطالب إعطاء مثال يوضح هذه الخاصية.	
	3	يطلب من الطالب أن يوضح بمثال أن: $\|س - ص\| = \|ص - س\|$	103
	4	يسأل الطالب ما العلاقة بين: $\|س - ص\|$ ، $\|س\| - \|ص\|$ وتوضيح ذلك من خلال أمثلة عددية. أيضاً ورد ذلك خلال الوحدة الأولى أن يبين عبارات أو عبارات مركّبة متكافئة أو تحصيل حاصل أو تناقض، أو غير ذلك أو أن يبرهن صحة عبارات، ورد ذلك بشكل مكثّف.	103
و. هل يراعي المنهاج التحقق من التخمينات باستخدام تمثيلات ورموز رياضية أو رسوم بيانية؟		غير موجود	
ز. هل يراعي المنهاج العمل بمجموعات لصياغة واستكشاف التخمينات؟		غير موجود	
ح. هل يراعي المنهاج العودة إلى تخمينات تصح في سياق معين وفحص مدى صحتها في إطار جديد؟ مثلاً: الفكرة الشائعة بأن الضرب يجعل العدد أكبر فكرة مناسبة تماماً للطلاب عندما يتعاملون مع أعداد صحيحة أكبر من واحد وعندما ينتقلون إلى الكسور يحتاج هذا التخمين إلى إعادة التفكير فيه.		غير موجود	
ط. هل يراعي المنهاج إيجاد مبرر للتخمين أو مثال لدحضه ؟		كما ورد سابقاً عند الفرع 2هـ. أيضاً ورد ذلك في الوحدة الأولى "المنطق".	

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: العاشر الأساسي ج1		
	السؤال	الدليل	الصفحة
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.			
أ- هل يراعي المنهاج تبرير ادعاءات عامة باستخدام حالات محددة؟	1	يطلب رسم منحنى الاقتران هـ(س) اعتماداً على رسم منحنى الاقتران ق(س)	48
		وردت أمثلة كثيرة لرسم منحنى اقتران معين اعتماداً على رسم منحنى آخر. مثل:	50-52
	1-3	يطلب رسم منحنى اقتران معين اعتماداً على رسم منحنى اقتران آخر.	53
	2	يعطي رسم لمنحنى الاقتران ق ويطلب رسم منحنى الاقتران هـ(س).	55
	3	يطلب رسم منحنى اقترانات معينة اعتماداً على رسم منحنى الاقتران ق(س) = $\sqrt{س}$	55
	3	معتمداً على رسم منحنى الاقتران ق(س) = $\sqrt{س}$، يطلب رسم منحنى اقترانات أخرى.	57
	2،3	يطلب رسم منحنى اقتران معتمداً على رسم منحنى اقتران آخر.	60
	3-4	يعطي رسم منحنى اقترانات معينة ويطلب رسم منحنى اقتران آخر.	61-62
	5	يطلب رسم منحنى اقترانات معينة معتمداً على منحنى اقترانات أخرى.	62
	1	يطلب رسم منحنى اقترانات معينة معتمداً على رسم الاقتران هـ(س).	74
	1، 3	يطلب رسم اقتران اعتماداً على منحنى اقتران آخر.	83
	مثال 2	يرسم منحنى اقتران بالاعتماد على منحنى اقترانين آخرين.	87
	3	يطلب من الطالب استخدام منحنى اقتران والتحويلات الهندسية لرسم اقترانات أخرى.	88
	مثال 3	يستخدم منحنى اقتران معين لرسم منحنى اقتران آخر.	91
	2	يعطي تمثيل لمنحنى اقتران، ويطلب رسم اقترانات أخرى مستعيناً بهذا التمثيل.	92
ب- هل يراعي المنهاج بناء سلسلة مركبة نسبياً من الاستدلال مع تقديم أسباب رياضية؟		ورد ذلك في الوحدة الأولى عن المنطق.	
ج- هل يطرح المنهاج أسئلة مثل:		غير موجود	
- هل ينجح هذا دائماً ؟			
- هل ينجح هذا أحياناً ؟			
-لا ينجح أبداً، لماذا ؟			
د- هل يحث المنهاج على النقاش الصفي للادعاءات التي يتقدم بها الطالب ؟		غير موجود	
هـ- هل يراعي المنهاج إيجاد أمثلة مضادة؟		غير موجود	

أهداف الاستدلال المشتقة من معايير NCTM	الصف: العاشر الأساسي ج1		
	السؤال	الدليل	الصفحة
3. تطوير وتقييم حجج رياضية وبراهين.			
و- هل يراعي المنهاج طرح حجج رياضية؟		كما سيتضح لاحقاً عند البراهين.	
ز- هل يراعي المنهاج الشرح أو التفسير لغةً أو بأشياء ملموسة؟		كما ورد سابقاً عند الفرعين 1أ ، 1ب.	
ح- هل يراعي المنهاج طرح الحجج بصورة خطية.		ورد ذلك في الوحدة الأولى عن المنطق.	
ط- هل يراعي المنهاج البرهان الرياضي؟		ورد ذلك في الوحدة الأولى "عن المنطق". كما ورد كالتالي:	
	مثال 2	يطلب من الطالب أن يثبت أن الاقتران: ق(س) = س − س + 1 هو اقتران زوجي.	40
	مثال 2	يطلب من الطالب إثبات أن الاقتران: ق(س) = س + 2س هو اقتران فردي.	42
	5	يطلب من الطالب أن يحدد أي الاقترانات فردية وأيها زوجية وأن يثبت ذلك جبرياً.	45
	7	يطلب من الطالب أن يبرهن أنه إذا كان كل من ق(س)، هـ(س) اقتراناً زوجياً فإن مجموعهما (ق+هـ)(س) اقتران زوجي.	45
4- انتقاء واستعمال أنواع متنوعة من الاستدلال وأساليب البرهان.			
أ- هل يراعي المنهاج توسيع أنواع الاستدلال المتاحة للطلاب؟		غير موجود	
الاستدلال الاحتمالي.			
الاستدلال الإحصائي			
الاستدلال الهندسي			
الاستدلال الجبري		ورد الاستدلال الجبري في الهندسة التحليلية.	
ب- هل يراعي المنهاج تشجيع الاستدلال والإفصاح عن المعرفة التي يستخدمونها؟		كما ورد سابقاً عند الفرع 1و.	
ج- هل يراعي المنهاج تطوير برهان (غير رسمي) استقرائي واستنتاجي ؟		غير موجود	
د- هل يراعي المنهاج البرهان بالتناقض؟		ورد ذلك خلال الوحدة الأولى.	32-35
هـ- هل يراعي المنهاج تطوير برهان استقرائي واستنتاجي ؟		ورد البرهان الاستنتاجي خلال الوحدة الأولى. أيضاً كما ورد سابقاً عند الفرع 3ي.	

بيرزيت – فلسطين

كلية الدراسات العليا

مقارنة الاستدلال الرياضي في المناهج الفلسطينية بمعايير المجلس الوطني لتعليم الرياضيات (NCTM) لسنة 2000

إعداد

فكرية "محمد يحيى" الرويدي

إشراف

د. فطين مسعد

بيرزيت- فلسطين

شباط 2005