عمادة الدراسات العليا

جامعة القدس

أثرُ المدخل البصريّ في تنمية الحسّ الهندسيّ والتّفكير الشّكليّ لدى طالبات الصّفّ التّاسع الأساسيّ في فلسطين

رشا باجس حرب أبو سندس

رسالة ماجستير

القدس– فلسطين

1445 هـ/ 2023م

أثرُ المدخل البصريّ في تنمية الحسّ الهندسيّ والتّفكير الشّكليّ لدى طالبات الصّفّ التّاسع الأساسيّ في فلسطين

إعداد:

رشا باجس حرب أبو سندس

بكالوريوس الرياضيات وأساليب تدريسها – جامعة القدس المفتوحة

المشرف: د. ابتسام عبدالله عرجان

قُدّمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلّبات الحصول على درجة الماجستير في تخصّص أساليب تدريس الرياضيات/ عمادة الدراسات العليا/ كليّة العلوم التربويّة/ جامعة القدس

1445 هـ/ 2023م

جامعة القدس

عمادة الدراسات العليا

برنامج أساليب التدريس

إجازة الرسالة

أثرُ المدخل البصريّ في تنمية الحسّ الهندسيّ والتّفكير الشّكليّ لدى طالبات الصّفّ التّاسع الأساسيّ في فلسطين

اسم الطالبة: رشا باجس حرب أبو سندس

الرقم الجامعي: 22112390

المشرف: د. ابتسام عرجان

نوقشت هذه الرسالة وأجيزت بتاريخ: 29/7/2023 من أعضاء لجنة المناقشة المدرجة أسماؤهم وتواقيعهم:

1. رئيس لجنة المناقشة: د. ابتسام عرجان التوقيع: ابتسام

2. ممتحناً داخليّاً: د. محسن عدس التوقيع:

3. ممتحناً خارجيّاً: د. إيناس ناصر التوقيع:

القدس– فلسطين

1445 هـ/ 2023م

الإهداء

إلى الحبيب المُصطفى سيّد الخلق أجمعين رسولنا الكريم **محمد(ﷺ)**،

إلى من سَهِرت الليالي من أجلي، وذلّلت ليَ الصِّعاب ببركة دعائها... قرّة العين، ورمز الكفاح والتّضحية..." **أمي الحبيبة حفظها الله ورعاها**"،

إلى من أرفعُ رأسي عالياً افتخاراً به... ينبوع الصبر والتفاؤل، ونور العين ومهجة القلب ..."**أبي الغالي أطال الله في عمرك يا سيد الرّجال**"، فما زلتُ أرى في عيونهما لمعانا برّاقا؛ افتخاراً بي، وهذا اللمعان أجدُه في جمال عيْنيْهما إلى الآن.

إلى الروح الّتي تسكن روحي... وكان عوناً لي بعد الله ... إلى رفيق دربي في السراء والضراء، وملهمي ومصدر أملي الدائم..."**زوجي الحبيب رائد**".

إلى فلذّات كبدي، ومن رآهم قلبي قبل عيناي ...من تحمّلوا انشغالي عنهم ... إلى البسمة البريئة التي ملأت حياتي ... أبنائي الأحبة حفظهم الله ..." **أُمرائي الثلاثة محمد وأحمد ومحمود**" وأميرتي وسرّ سعادتي..." **روزان** ".

إلى السند والعضد والساعد ... "**إخوتي الأعزاء**"،

إلى نبضي ووجداني ومصدر سعادتي، فالنبض لهُنّ يسري والرّوح لهُنّ تنساق..."**أخواتي الحبيبات**"،

إلى عائلتي الثانية، ومن كانوا لي قلباً حانياً في مسيرتي..." **خالتي وعمي**".

إلى من سِرنا سويّاً نشقُّ الطريق معاً نحو النجاح والإبداع، إلى من تكاتفْنا معاً، يداً بيدٍ ونحن نقطف زهرة تعلّمنا، إلى من كانت قدوتي وما زالت..." أختي وصديقتي وزميلتي ورفيقة دربي في هذا الطريق غاليتي "**هبة**"، والتي قضينا معاً أجمل اللّحظات والأوقات".

إلى أساتذتي وزملائي وزميلاتي وكل من ساندني وشجّعني، ومدّ يد العون لي

أُهدي ثمرة جهدي هذا المتواضع... .

الباحثة: رشا باجس أبو سندس

إقرار:

أقرُّ أنا معدّة الرّسالة بأنّها قُدّمت لجامعة القدس؛ لنيل درجة الماجستير، وأنّها نتيجة أبحاثي الخاصّة، باستثناء ما تمّت الإشارة إليه حيثما ورد، وأنّ هذه الرّسالة، أو أيّ جزء منها، لم يُقدّم لنيل أيّ درجة عليا لأيّ جامعة، أو معهد آخر.

التوقيع:

الاسم: رشا باجس حرب أبو سندس

التاريخ: 2023 /7/29م

الشكر والتقدير

نحمدك ربنا حمداً طيباً مباركاً فيه، كما ينبغي لجلال وجهك وعظيم سلطانك، ونصلّي ونسلّم على الحبيب الهادي البشير النذير محمد(ﷺ)، أما بعد؛

فبدايةً أشكر الله عزّ وجلّ الّذي منّ عليّ بإتمام هذا العمل المتواضع، فقد كان المُيّسر لي من البداية والمُعين لي حتى النهاية.

أتقدم بالشكر الجزيل للدكتورة الفاضلة المتميّزة "ابتسام عرجان"، على ما قدّمته لي من عونٍ وإرشادٍ ومن توجيهاتٍ بنّاءة، وعلى رحابة صدرها وصبرها ومتابعتها، لإخراج هذا العمل بالشكل الذي أُتمّ به، كما أسألُ الله أن يبارك لها في حالها وأحوالها، وأن يجزيها خير الجزاء إن شاء الله.

وأتوجّه بالشكر الجزيل لأساتذتي الأفاضل الدكتور المتميّز محسن عدس والذي شرفني بأن يكون ممتحناً داخلياً لرسالتي، والدكتور الفاضل إبراهيم عرمان، لما لهما من فضلٍ بعد الله فيما وصلنا إليه، بارك الله فيهما وفي علمهما، ونفع بهما الأمة، وأتوجه بوافر الشكر وعظيم الامتنان للدكتورة الفاضلة إيناس ناصر لتفضلها بمناقشة رسالتي، وإثرائها بملاحظاتها القيمة.

ويُسعدني أن أشكر أيضاً مدرسة الزهراء الأساسيّة للبنات، والهيئة التدريسية فيها، ممثّلة بمديرتها الفاضلة ومعلّماتها، وأخُصّ بالذكر معلمتي الفاضلة، والتي لم تبخل عليّ بجهدٍ أو عطاءٍ؛ المعلّمة "سُهيلة أبو شيخة"، على تعاونهم معي في تطبيق دراستي.

كما أتقدّم بالشكر الجزيل للسادة المحكّمين الذين لم يبخلوا بتقديم الآراء والملاحظات على أدوات دراستي، وأتقدّم بالشكر لجامعتي، الصرح الشامخ "جامعة القدس"، ولكلّ العاملين فيها، ولن أنسى أختي الغالية "رنا" التي كانت المُعينَ لي في تدقيق دراستي على جهودها الرائعة، كما أتوجّه لكلّ من مدّ يد العون لي، ممّن لم تسعفني الذاكرة بذكرهم بالشّكر، فجزاهم الله عنّي خير الجزاء.

وأخيراً أسأل الله العليّ العظيم أن أكون قد وُفّقتُ في هذه الدّراسة، فما كان من توفيق فمن الله، وما كان من خطأ أو زللٍ فمن نفسي.

الباحثة: رشا أبو سندس

المُلخّص

هدفت هذه الدّراسة إلى تقصي أثر المدخل البصري في تنمية الحس الهندسي والتفكير الشكلي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في فلسطين، تمّ تطبيق الدّراسة في مديرية تربية جنوب الخليل للعام الدّراسي 2022\2023م، على عينة قصديّة من طالبات الصف التاسع الأساسي في مدرسة الزهراء الأساسية للبنات، وتكونت عيّنة الدّراسة من (60) طالبة تمّ توزيعهنّ عشوائياً على مجموعتين، مجموعة تجريبية بلغ عددها(30) طالبة دُرّست وحدة الهندسة في مقرر الرياضيات للصف التاسع الأساسي وفق المدخل البصري، ومجموعة ضابطة بلغ عددها (30) طالبة دُرّست نفس الوحدة باستخدام الطريقة الاعتيادية، وقد اعتمدت المنهج التجريبي، والتصميم شبه التجريبي، ولتحقيق أهداف الدّراسة أعدّت الباحثة اختباراً للحس الهندسي، واختباراً للتفكير الشكلي، وتمّ التأكد من صدق الأدوات وثباتها بالطرق المناسبة، بالإضافة إلى إعداد دليل المعلم للوحدة المطلوبة وفق المدخل البصري.

وبعد تحليل البيانات أظهرت النتائج، وجود فروق دالة إحصائياً في متوسطات الدرجات الكلية للطالبات في اختبار الحس الهندسي، تعزى لمتغير طريقة التدريس، ولصالح المجموعة التجريبية ولجميع المجالات باستثناء مهارة الحس بالشكل، ووجود فروق دالة إحصائياً في متوسطات الدرجات الكلية للطالبات في اختبار الحس الهندسي تعزى لمتغير مستوى التحصيل، ولصالح مستوى التحصيل المرتفع ولجميع المجالات باستثناء مهارة الحس بالمفاهيم والحس بالشكل، وعدم وجود فروق دالة إحصائياً في متوسطات الدرجات الكلية للطالبات في اختبار الحس الهندسي تعزى للتفاعل بين الطريقة ومستوى التحصيل ولجميع المهارات، كما وأظهرت النتائج، وجود فروق دالة إحصائياً في متوسطات الدرجات الكلية للطالبات في اختبار التفكير الشكلي، تعزى لمتغير طريقة التدريس، ولصالح المجموعة التجريبية ولجميع المجالات باستثناء مهارة حل المشكلات، ووجود فروق دالة إحصائياً في متوسطات الدرجات الكلية للطالبات في اختبار التفكير الشكلي تعزى لمتغير مستوى التحصيل، ولصالح مستوى التحصيل المرتفع ولجميع المجالات باستثناء (مهارة الاستدلال الاستنتاجي ومهارة الاستدلال الافتراضي ومهارة الاستدلال الاحتمالي ومهارة حل المشكلات)، وعدم وجود فروق دالة إحصائياً في متوسطات الدرجات الكلية للطالبات في اختبار التفكير الشكلي تعزى للتفاعل بين الطريقة ومستوى التحصيل ولجميع المهارات.

وفي ضوء هذه النتائج، أوصت الباحثة بضرورة توظيف المدخل البصري في تدريس الرياضيات بشكل عام والهندسة بشكل خاص، وتدريب معلمي الرياضيات على استخدامه في تدريس الهندسة، وإجراء المزيد من الدّراسات حول المدخل البصري على متغيرات تابعة أخرى، لما له من دور في تنمية الحس الهندسي والتفكير الشكلي لدى الطالبات.

The Impact of the Visual Approach on Developing the Geometric Sense and Formal Thinking Among Female Students The Ninth Grade in Palestine

Prepared by: Rasha Bajes Harb Abu Sondos

Supervised by: Dr. Ibtisam Arjan

Abstract

This study aimed to investigate the effect of the visual approach on developing the geometric sense and formal thinking among ninth grade female students in Palestine. The study sample consisted of (60) female students who were randomly divided into two groups, an experimental group of (30) students who taught the geometry unit in the mathematics course for the ninth grade according to the visual approach, and a control group whose number reached (30) students taught the same unit using the usual method, and the researcher adopted the experimental approach and semi-experimental design and. To achieve the objectives of the study, the researcher prepared a test for the geometric sense, and a test for formal thinking .The validity and reliability of the tools was confirmed by appropriate methods, in addition to preparing the teacher's guide for the required unit according to the visual approach .

After analyzing the data, the results showed that there are statistically significant differences in the averages of the total scores of female students in the engineering sense test due to the variable of the teaching method, in favor of the experimental group and for all domains except for the sense of form skill. The study also showed the presence of statistically significant differences in the averages of the total scores of female students in the geometric sense test due to The level of achievement, in favor of the high level of achievement and for all domains except for the skill of sense of concepts and sense of form and there were no statistically significant differences in the average scores of the students in the engineering sense test due to the interaction between the method and the level of achievement and for all skills, and the results showed that there were statistically significant differences in the average scores The totality of female students in the formal thinking test, due to the teaching method variable, in favor of the experimental group and for all domains except for the problem-solving skill It also showed that there are statistically significant differences in the means of the total scores of female students in the formal thinking test due to the variable level of achievement, and in favor of high level of achievement and for all domains except (The deductive reasoning skill, the hypothetical reasoning skill, the probabilistic reasoning skill, and the problem-solving skill).Inaddition, there were no statistically significant differences in the average scores of the students in the formal thinking test due to the interaction between the method and the level of achievement and for all skills.

In light of these results, the researcher recommended the necessity of employing the visual approach in teaching mathematics in general and engineering in particular, training mathematics teachers to use it in teaching geometry, and conducting more studies on the visual approach on other dependent variables because of its role in developing the geometric sense and thinking. formalism for female students.

الفصل الأول

خلفيّةُ الدراسة وأهميّتُها

1.1 مقدّمة الدراسة

2.1 مشكلة الدراسة

3.1 أهداف الدراسة

4.1 أسئلة الدراسة

5.1 فرضيات الدراسة

6.1 أهمية الدراسة

7.1 حدود الدراسة

8.1 مصطلحات الدراسة

الفصل الأوّل

خلفيّة الدراسة وأهميّتها

1.1 المقدمة:

تُعدُّ الرياضيّات من الركائِز الأساسيّة، والتي لا يمكن الاستغناء عنها في الحياة اليوميّة، كما تُعدُّ مقوّماً من المقوّمات الأساسيّة لأيّ علم، فهي ركيزةٌ أساسيّةٌ للكثير من العلوم الأخرى، سواء العلوم الطبيعيّة أو الاجتماعيّة، ممّا جعل أهميّة الرياضيّات تزدادُ يوماً بعد يوم، وخصوصاً بتزايد تعقيدات الحياة العصريّة، وكذلك مع التقدّم العلميّ والتكنولوجيّ، وهذا كلّه يستدعي بالطبع تطوراً ملموساً في أهداف تعليم وتعلّم الرياضيّات.

تعتبر الرياضيات جزءاً أساسيّاً في مناهج التعليم والتعلّم، فهي أصل الموادّ وهي المادّة الأساسيّة لتنمية التّفكير الجيّد عند المتعلّمين وتدريبهم عليه، وذلك لأنّ المعلومات التي يكتسبها المتعلّم في كلّ مرحلة دراسيّة ستبقى ملازمة له، وتشكل حجر أساسٍ لما سيستقبل من معلومات أخرى، فهي بذلك تسهم في تكوين أبناء المجتمع الواعدين بكلّ أطيافه، ممّا جعلها تحظى باهتمامٍ واسعٍ وكبيرٍ من الباحثين (سليمان، 2011).

إنّ العصرَ الحالي يتميّزُ بالتقدّم التكنولوجيّ، وبظهور ثورة المعلومات وما أحدثته من تقدّمٍ معرفيّ واسع وسريع في مختلف المجالات، فقد أصبح من الضروري على المنظومةِ التعليميّة والتربويّة أن تواكب هذه التغيّرات المتلاحقة، ومن هذه التغيّرات المهمّة تغيّر فلسفة التعلّم، والانتقال من التعليم التقليديّ القائم على مدى مهارة المعلّم وكفاءته إلى التعليم المتمركز حول المتعلّم وما يصحبه من تغيّرات في نمط عمليّة التعلّم داخل الصفّ الدراسيّ، وتتمثّل هذه الأنماط باتّباع استراتيجيّات وطرق ومداخل تدريسيّة حديثة تتمركزُ حول المتعلّم، ومدى مشاركته في العمليّة التعليمية (غنام، 2019).

ومع هذا الدور المتعاظم للرياضيات، ومن أهميّة السعي لإعداد أجيال المستقبل ليكونوا قادرين على مواجهة تحديّات الحياة، فإنّ تدريس الرياضيات وفهمه وسهولة التعامل معه يتطلّب استخدام طرق ومداخل تدريسيّة متنوعة، تعتمد على الموادّ المحسوسة والمجسّمات، والصور والأشكال التوضيحيّة والرسوم البيانيّة، فتمثيل المفاهيم الرياضيّة بصورة حسيّة يعمل على تكوين تصوّرات صحيحة لهذه

المفاهيم، كما يعمل على زيادة فهم المتعلّمين لها، وكذلك تسهيل توظيفها لحلّ المشكلات (أحمد، 2015).

وفي هذا السياق فإنّ من أهمّ هذه المداخل التدريسيّة المدخل البصريّ، الذي يستند إلى نظريّة التعلّم المستند إلى الدماغ، حيث وضّح خطاب (2019) أنّ تنشيط جانبي الدماغ يوفّر فرصاً لاكتساب المعلومات ومعالجتها، عن طريق المدخلات الحسّيّة حتى تنتقل إلى الذاكرة بعيدة المدى، مما يؤدّي إلى زيادة السعة العقليّة للمتعلّم، ومن ذلك كلّه فإنّ المدخل البصريّ يحقّق العديد من المزايا، وتبرُزُ أهمّها من خلال إعطاء صورة شاملة واضحة عن الموضوع الذي يتمّ تدريسه، وتوصيل المعلومات بشكل مبسّطٍ وسلسٍ، كذلك خلق بيئةٍ تعليميّةٍ جاذبةٍ للتعلّم ممّا يُحفّز المتعلّم للتعلّم، ويزيد من تركيزه ويلفت انتباهه، كما يسعى لتوضيح العلاقات القائمة بين المفاهيم أو القواعد أو الأفكار ومدى تطوّرها وترابطها، ممّا يؤدّي إلى تيسير استيعاب المعارف واسترجاعها، وتنمية ملكة التأمّل والتفكير لدى المتعلّمين.

فقد أصبح التفكير والسعي لتنميته من الركائز الأساسيّة الهامّة في النظام التربويّ الحديث، حيث يرى العلماء أنّ استخدام المدخل البصريّ في التعليم، خاصّةً التعليم الصفيّ يُعدُّ أمراً في غاية الأهميّة، وذلك لأنّه استراتيجية ذات تأثير قويٍّ في فهم المضامين العلميّة، حيث إنّ عرض الأشكال والنماذج والرسومات بصورةٍ واضحةٍ مكثّفةٍ ضمن المقرّرات الدراسيّة يُيسّر على المتعلّم الفهم، ويحسّن إنجازاتهم وأدائهم في تلك المقررات، وإذا كان الاهتمام بالعلاقة بين التفكير والسلوك الإنسانيّ أمراً قديماً وضروريّاً، فنحن بحاجةٍ إلى تعلّم مهارات التفكير بمختلف أنواعه في ظل التغيّرات والتطوّرات المتلاحقة، في مختلف مجالات الحياة والتي نعيشها حالياً، ممّا يجعل الاهتمام بالتفكير والمفكّرين ضرورة ملحّة في تطوّر الإنسان، ومواجهته لتحديات المستقبل والمشكلات الحياتية المختلفة، فقد اهتمّ علماء التربية وعلماء النفس بموضوع التفكير، وتنمية قدراته وأنماطه لدى مختلف المستويات التعليميّة (أبو سالم، 2019).

ومن جانب آخر وعلى درجةٍ عاليةٍ من الأهميّة جاء موضوع الحسّ الرياضيّ، وقد حظي ومهاراته باهتمام عالميّ واسع في كثير من دول العالم وبخاصّة استراليا والولايات المتحدّة الأمريكيّة وبريطانيا في الآونة الأخيرة، وخاصّة منذ إصدار المجلس القوميّ الأمريكيّ لمعلمي الرياضيات (1989) وثيقته بعنوان "مستويات المنهج والتقويم للرياضيات المدرسيّة"، والتي جاء ضمنها أنّ الرياضيات نشاط موجه لتنمية الحسّ الرياضيّ(National Council of Teacher of Mathematics, 1989).

حيث نادت التوجّهات الحديثة على ضرورة التركيز والاهتمام بالاستدلال والحسّ الرياضيّ، والعمل على مراعاة ذلك بصورة يوميّة في صفوف الرياضيات، وكلّ ذلك لأنّ من أبرز الصعوبات التي

تواجه المتعلّمين في تعلّم وتعليم الرياضيات شعورهم بأنّ المحتوى الرياضيّ لا معنى له (البدريّة، 2017).

هذا وأكد عبد الستار (2019) على أنّ الطرق والاستراتيجيّات والأساليب التي تسعى لتنمية الحسّ الرياضيّ ينبغي أن تعمل على ربط المعلومات والخبرات السابقة بالخبرات الجديدة، وتوظيف العقل عن طريق إدراك الأفكار والمفاهيم والنظريّات الرياضيّة، والسعي لحلّ المشكلات الواقعيّة المرتبطة بحياة المتعلّم، وتقديم التّعلّم في صورة أنشطة تعليميّة تعتمد على الملاحظة، والتجريب، والاستنتاج، والتفسير، والتنبؤ، والسعي لإيجاد حلول جديدة، والقدرة على إصدار الأحكام على هذه الحلول، والتأكيد على إيجابية المتعلم، والاهتمام بالمعنى.

وفي ضمن موضوع الحسّ الرياضيّ أوصى كلّ من البدريّة والسيّد (2017) بضرورة التركيز على تنمية الحسّ الرياضيّ ومهاراته المتعددة، وما يحتاجه ذلك من توفيرٍ للأدوات اللازمة؛ لتوظيف الأنشطة التعليمية المناسبة، وتنفيذ دورات تدريبيّة للمشرفين التربويين والمعلمين؛ من أجل توظيف الاستدلال وتكوين الحسّ الرياضي، لما له من تأثير فعّال على أداء المتعلّمين.

وقد توصلّت فليه (2014) إلى وجود ضعفٍ في مهارات الحسّ الرياضيّ لدى المتعلّمين، كما أكّدت بعض الدّراسات على وجود قصور لدى المتعلّمين في الحسّ الرياضيّ، وخاصّةً مهارات الحسّ الهندسيّ، وقد أوصت بدراسة فاعليّة وأثر استراتيجيّات وبرامج تدريسيّة في تنمية مهارات الحسّ الهندسيّ لدى المتعلّمين في مختلف المراحل الدّراسية.

ولما للهندسةِ من دورٍ مهمّ في تعزيز وتنمية الحسّ الهندسيّ الذي يُعتبر أحد مهارات الحسّ الرياضي، والذي هو بحاجةٍ إلى التّنمية لدى المتعلّمين، فقد نال الأهميّة الكبرى في مجال تعليم وتعلّم الرياضيات (حميدة، 2021).

فمهارة الحسّ الهندسيّ تتطلّب بيئات تعليمية مختلفة، عن البيئات التعليميّة التقليديّة، فهي تحتاج طرق ومداخل واستراتيجيات حديثة، وتعتمد على أنشطة متعددة ومتنوعة، قد تكون سمعيّةً أو بصريّةً أو عمليّة، وهي بحاجةٍ لأن يشرك المتعلّم حواسّه في أثناء تعلّمه، وأن تكون الهندسةَ جزءاً من واقعه متصلةً به، حتى توفّر للمتعلّم الفرص للملاحظة، والتطبيق، والتجريب، والتنبؤ بالحلول، والقدرة على الحكم عليها، وكلّ هذه الأمور تُنمّي قدرات المتعلّم وتفكيره، ومن هنا فالحسّ الهندسيّ بحاجةٍ إلى تقنيّاتٍ ومداخل تُعالج الضعف الواضح في مستواه لدى المتعلّمين، من أجل أن يكون المتعلّم قادراً على مجاراة التّطوّرات ومتطلبات العصر الحالي (هلال، 2021).

ولأنّ التفكير يعتبر أحد الأهداف الأساسيّة في تدريس الرياضيّات المدرسيّة ومن أهمّها، فقد اعتمد معلمو الرياضيّات تنمية التفكير كأحد المعايير الرئيسة لتعليم وتعلّم الرياضيّات، كما تضمّنت العديد من المؤتمرات الاهتمام بالتفكير بمختلف أنواعه، ونتيجةً لذلك أُجريت العديد من البحوث والدراسات في الفترة الحاليّة تخصّ موضوع تنمية التفكير، وجميعها قد أكدّت ودعت وأوصت بضرورة تنمية مجالات التفكير بأنواعه المتعدّدة والمختلفة وفي ضوء تعدّد مهاراته (أبو سباع، 2020).

وفي هذا الجانب يرى بني مصطفى (2015) أنّه إذا تعرّض المتعلّمون لحلّ مسألة، أو مشكلة ما فإنّ ذلك يتطلّبُ منهم استخدام سلسلة من عمليّات التفكير التي تؤدي لإيجاد العلاقات المترابطة بين المفاهيم المختلفة، وذلك من شأنه أنّ يُحفّز الدماغ للقيام بنشاطات عقليّة متعددة، تبدأُ من التخيّل ثمّ التحليل حتى الوصول للاستقراء والاستنتاج والاستدلال، وهذه العمليّات التفكيرية والنشاطات العقليّة تعتبر جوهر عمليّة التفكير الشكليّ الذي يعبّر عن مجموعة عمليّاتٍ عقليّة تُمكّن المتعلّم من الوصول إلى نتائج منطقيّة وتفسيرها، مستنداً للأدلّة التي تُؤكّد صحّتها.

وعلى ضوء ذلك فإنّ التربية المعاصرة تسعى لتطوير التفكير الشكلي وتحسينه لدى المتعلمين، والذي هو أحد أشكال التفكير الرياضيّ الذي يتضمّن نوعين من التفكير: التفكير الكمّيّ والنوعيّ، ويتمثّل الكمّي في تحديد قيمةٍ مجهولةٍ من أربع قيم، تضمّها عادةً مسائل التناسب الرياضيّ، أمّا النوعيّ فيتضمّن تحديد العلاقة دونَ استخدام قيم محدّدة، ويتميّز هذا النّمط من التفكير بأنّه يتمّ توظيفه عندما نسعى لتوضيح الأسباب والعلل وراء الأشياء، ومحاولة الوصول إلى أدلّة تثبت أو تؤيد صحّة وجهات النظر التي نتبنّاها (آدم، 2013؛ عبد، 2009).

وبناءً على ما سبق تؤكّد الباحثة على أهميّة الحسّ الهندسيّ والتفكير الشكليّ لدى المتعلّمين، وبعد إطّلاع الباحثة على أدبيّات واستراتيجيّات ومداخلّ التدريس وجدت أنّ من أنسب هذه الاستراتيجيّات والمداخل الوثيقة بهذا الجانب هو المدخل البصريّ؛ لاعتماده على مهاراتٍ متعدّدةٍ ومختلفة قد تساعد في تنمية كُلٍّ من الحسّ الهندسيّ والتفكير الشكليّ، ولأهميّة ذلك تطرّقت الدراسة الحاليّة إلى دراسة أثر المدخل البصريّ في تنمية الحسّ الهندسيّ والتفكير الشّكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ بما يتماشى مع تطورات هذا العصر وبما يعدّهم لملاحقة هذه التطورات، وهنا تظهر ضرورة أن نعتمد في بنائها على مداخل تراعي هذه التطوّرات، ومن أبرز هذه التطوّرات الاعتماد الكبير على الوسائل البصريّة كأساس للحصول على المعلومات، والتي تعتبر عصب التقدّم العلميّ والتكنولوجيّ.

2.1 مشكلة الدراسة:

إنّ مهنة التدريس وخاصة تدريس الرياضيّات تحتاج لإعدادٍ فنيّ ومهنيّ لإتقانها، وذلك نتيجة ما يحدث من تفاعل وتداخل معقّد ومتشابك بين الرياضيّات والمعلّم والمتعلّم، ولإحداث تغيّرات في تعليم وتعلُّم الرياضيات يجب الاهتمام بالمحاور الثلاثة: المنهج والمعلّم والمتعلّم، فهناك أهدافٌ جديدةٌ، وبنى جديدة يجب أن تكتشف، وطرق جديدة لإنجاز وعمل الأشياء، وهناك دورٌ جديدٌ للمعلّم والمتعلّم، فكلّ هذه الأمور ستمنح المتعلّم نتائج قيمة، تنمّي قدراته ومعارفه في الرياضيات (ياسين، 2014).

وفي نفس السياق أكّدت وزارة التربية والتعليم الفلسطينيّة أنّ المناهج هي أداة التربية في السعي من أجل تطوير ورقي المشهد التربويّ، ومن أجل تحقيق أهدافها، فهي توصف بأنّها علمٌ له مفاهيمه وقواعده، لذلك سعت بشكل مستمرّ لتطوير المناهج الدراسيّة، وذلك لأهميّتها وأثرها الكبير في تربية الأفراد، ويأتي ذلك ضمن خطّة متكاملة تعالج عناصر العمليّة التعليميّة بجميع جوانبها، ممّا يسهم في تخطّي وتجاوز جميع التحديات، والإعداد لجيلٍ مزوّد بالمهارات والمعارف اللازمة لمواجهة التقدّم والتطوّر التكنولوجيّ والعلميّ الذي يعيشه العالم اليوم، ويكون قادراً على مجاراة عصر المعرفة ومواجهة متطلّباته، دون أن يتشتّت بين العولمة والبحث عن الأصالة والانتماء (وزارة التربية والتعليم، 2017).

ومن خلال اطّلاع الباحثة على العديد من الدراسات التي اهتّمت بتدريس الرياضيّات باستخدام طرق واستراتيجيّات حديثة، والدعوة للتوجّه لاستخدام مداخل التدريس الحديثة كالمدخل البصريّ و المنظوميّ والتكامليّ، لتنمية التحصيل، وحلّ المسائل الرياضيّة والتفكير بكلّ أنواعه، وتنمية الاتّجاه نحو الرياضيّات، وغيرها من الأمور المهمّة التي ما زالت بحاجةٍ للاهتمام والرّقي، كدراسة كلٍّ من: (أحمد، 2015)، ودراسة (النظاريّ، والمعمري، 2018)، ودراسة (العمري، 2019)، وقد بيّنت كلّ منها أهميّة ودور استخدام المدخل البصريّ في تنمية هذه المهارات، والأثر الأكبر له في تخطّي الصعوبات والتحديات المتعلّقة بها لدى الطلبة.

ومن خلال التّوصيات التي أوصت بها الدّراسات والبحوث السابقة بضرورة الاهتمام، وتنمية الحسّ الرياضيّ بشكلٍ عام، والحسّ الهندسيّ بشكلٍ خاصّ لدى الطلبة في جميع مراحل الدراسة، وتنمية التفكير الشكليّ لديهم، لما له من دورٍ كبيرٍ في تطوّر وتقدّم العمليّة التعليمية، والنهوض بمستوى الأفراد في المجتمع، وبضرورة عمل بحوث ودراسات متعلّقة بهذا الموضوع؛ وذلك بسبب ضعف الحسّ الرياضيّ والحسّ الهندسي بشكل خاص لدى الطلبة، بكافة مهاراته، وضعف امتلاكهم لمهارات التفكير

الشكليّ، ومن الدّراسات التي اهتمّت وأشارت لذلك دراسة (فليه، 2014)، ودراسة (الرويلي، 2018)، ودراسة (صالح، 2023)، ودراسة(خطاب، 2019)، ودراسة(عبدالله والعزاوي، 2018).

ومن خلال دراسة الباحثة وتخصصّها في مادّة الرياضيات، ودراستها لطرق واستراتيجيات تدريسيّة متنوّعة وحديثة، تجاري نهضة العلوم وتطوّرها، من خلال مساقات تدريسية، اهتمّت بهذه الطرق والاستراتيجيات، لِما تتمتّع به الرياضيّات من أهميّة خاصّة ومتداخلة مع العلوم الأخرى، ممّا حفّز الباحثة على ضرورة البحث عن طرق تدريسٍ جديدة، يمكن أن تنمّي الحسّ الهندسيّ والتفكير الشكليّ، فَوجَدت أنّ استخدام المدخل البصريّ الذي يقوم على الرؤية والرسم والتخيل قد يساعد في تنمية كلٍّ منهما، فمن هذا المنطلق رَغبتْ في تجريب استخدام المدخل البصريّ في تدريس الرياضيات، واستقصاء أثره في تنمية الحسّ الهندسيّ، والتفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ، وبذلك تتمحور مشكلة الدراسة في الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

"ما أثر المدخل البصريّ في تنمية الحسّ الهندسيّ والتفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ في فلسطين؟ "

3.1 أهداف الدِّراسة:

هدفت الدّراسة الحاليّة إلى استقصاء:

– أثر المدخل البصري في تنمية الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ، وبيان إذا كان هذا الأثر يختلف باختلاف الطريقة ومستوى التحصيل والتفاعل بينها.

– أثر المدخل البصريّ في تنمية التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ، وبيان إذا كان هذا الأثر يختلف باختلاف الطريقة ومستوى التحصيل والتفاعل بينها.

4.1 أسئلة الدِّراسة:

سعت الدَّراسة الحاليّة إلى الإجابةَ عن السؤالين الآتيين:

السؤال الأوّل: ما أثر المدخل البصريّ في تنمية الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ؟ وهل يختلف هذا الأثر باختلاف الطريقة ومستوى التحصيل والتفاعل بينها؟

السؤال الثاني: ما أثر المدخل البصريّ في تنمية التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ؟ وهل يختلف هذا الأثر باختلاف الطريقة ومستوى التحصيل والتفاعل بينها؟

5.1 فرضيّات الدِّراسة:

قامت الباحثة بتحويل سؤاليْ الدّراسة إلى الفرضيّات الصفريّة الآتية:

الفرضيّة الصفريّة الأولى: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسّطات الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ تعزى لطريقة التدريس (المدخل البصري، الطريقة الاعتياديّة) ومستوى التحصيل والتفاعل بينها.

الفرضيّة الصفريّة الثانية: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسّطات التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ تعزى لطريقة التدريس (المدخل البصري، الطريقة الاعتياديّة) ومستوى التحصيل والتفاعل بينها.

6.1 أهميّة الدِّراسة:

حسب اعتقاد الباحثة – وعلى حدّ علمها– تكون هذه الدراسة الأولى التي تربط المدخل البصريّ بالحسّ الهندسيّ والتفكير الشكليّ في فلسطين، وتكمن أهميّة الدراسة بما يلي:

أولاً: الأهميّة النظريّة

تكمن أهمية الدراسة بما تتناوله من موضوعات تربويّة مهمّة خاصّةً في ظلّ التطوّرات المتلاحقة، والتي تؤثّر بالعمليّة التعليميّة، ممّا قد يساعد ذوي الاختصاص، وصانعي القرار، ومخطّطي المناهج، والقائمين على مشاريع تطوير الرياضيات، على تضمين مناهجنا بالعديد من التدريبات، والأنشطة العلميّة القائمة على المدخل البصريّ، والتي تساعد في تنمية الحسّ الهندسيّ والتفكير الشكليّ، وإعادة النظر في محتويات الكتب المدرسيّة، والاسترشاد بهذه المداخل الحديثة عند بناء المناهج، أو إعادة تعديلها، كذلك قد يستفيدُ الباحثون من هذه الدراسة من خلال ما تقدّمه من إطارٍ نظريّ، أو المنهجية، أو الدليل الخاص بالمادة التعليمية، أو الأدواتِ التي تمّ استخدامُها للاستفادة منها في دراستهم وبحوثهم.

ثانياً: الأهمية التطبيقيّة

تسعى هذه الدراسة أيضاً إلى تقديم عددٍ من التوصياتِ التي قد تساعدُ معلّمي الرياضيات في بناء خطط دروسهم، وتنفيذها بطريقة فاعلة، وكذلك تسعى إلى تعريف معلّمي الرياضيات بخطوات استخدام المدخل البصريّ، لتحسين وتنمية الحسّ الرياضيّ والتفكير الشكليّ.

ثالثاً: الأهميّة البحثيّة

قد تفيد هذه الدراسة بأنّها ربما تفتحُ الآفاق أمام الباحثين الآخرين لبحوث أخرى وجديدة، لها علاقة إمّا بالمدخل البصريّ، أو التفكير الشكليّ، أو الحس الهندسي، وذلك بالاستفادة من هذه الدراسة وإجراءاتها كما أنّها تعدّ أيضاً إضافةً جديدةً للدراسات المحليّة، والتي تعتبرُ قليلةً نسبيّاً في حدودِ اطلاعِ الباحثة.

7.1 حدود الدِّراسة:

اقتصرت هذه الدِّراسة على الحدود الآتية:

الحدود البشريّة: طالبات الصّفّ التاسع الأساسيّ في المدارس الحكومية التّابعة لمديريّة التربية والتعليم/جنوب الخليل– فلسطين.

الحدود المكانيّة: المدارس الحكوميّة التابعة لمديريّة التربية والتعليم/جنوب الخليل، والتي تضمّ طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ، والتي طُبّقت بها الدّراسة، وهي مدرسة الزهراء الأساسيّة للبنات.

الحدود الزمانيّة: طُبّقت الدّراسة خلال الفصل الدراسيّ الثاني للعام الدراسي (2023/2022 م).

الحدود الموضوعيّة: المدخل البصريّ في تنمية الحسّ الهندسيّ وتنمية التفكير الشكليّ في وحدة الهندسة في مقرّر الرياضيات لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسي .

الحدود الإجرائيّة: حُدّدت نتائج هذه الدّراسة بأدواتها ومدى صدقها وثباتها، وكذلك المعالجات الإحصائية فيها.

8.1 مصطلحات الدِّراسة:

المدخل البصريّ: "مجموعة أنشطة تعليميّة تعلمية توظّف القدرات البصريّة المكانيّة من خلال قيام المتعلّم بتمييز المعلومات والأفكار الممثّلة بصرياً، والقيام بعمل تمثيلات بصريّة للمعلومات والأفكار السابقة الموجودة في البنية المعرفية لدى المتعلم، بحيث يتمّ استيعاب الخبرة الجديدة من خلال بعض

الوسائل والموادّ التعليمية؛ لتوضيح هذه الخبرة مثل استخدام الصور التوضيحية، ومقاطع الفيديو، وخرائط المفاهيم، والمتشابهات" (جندية، 2014).

وتُعرّفه الباحثة إجرائيّاً: بأنّه مدخل تعليميّ يمكن من خلاله تقديم المعلومات والأفكار بصورة بصريّة، تتمثل باستخدام الصور والأشكال والرسومات والمخططات وعروض L.C.D، وذلك حتى يتمكّن المُتعلّم من التّعرّف إلى تلك المعلومات والأفكار، فيصفها، ويحلّلها، ويقوم بتمثيلها ذهنياً، مع ربطها بالخبرات السابقة لديه، ممّا يعينه على اكتساب المعلومات الجديدة وفهمها، وقد قامت الباحثة ببناءِ وإعدادِ هذه الأنشطة ضمن دليل تدريبيّ خاصّ بذلك.

الحسّ الهندسيّ: "قدرة المتعلّم في التعامل مع المحتوى الهندسيّ من خلال وصف الأشكال الهندسيّة وتفسيرها، واكتشاف الأخطاء، واستنباط العلاقات والنتائج، وتطبيق العلاقات الهندسيّة، وإصدار الحكم على معقوليّة النتائج وصحة الحل، من خلال موقف هندسيٍّ يربط الهندسة بالمواقف الحياتيّة" (عبد ربه، 2021).

وتعرّفه الباحثة إجرائيّاً: بأنّه مقدرة المُتعلم على التعامل مع المحتوى الهندسي، وما يتضمّنه ذلك من تحليل وتفسير، واستنتاج للمفاهيم الهندسيّة ولخصائص الأشكال الهندسيّة، وإدراكٍ للعلاقات بينها، من أجل تكوين بصيرة هندسيّة تسمح للمُتعلّم بأن يتنبّأ، ويتّخذ قرارات مناسبة، ويقاس بالدرجة التي حصلت عليها الطالبات في اختبار الحسّ الهندسيّ في وحدة الهندسة، في منهاج الرياضيات للصفّ التاسع الأساسيّ الذي أعدّته الباحثة لذلك.

التفكير الشكليّ:

ويّعرّفُه ريان (2006): بأنّه "القدرة على استخدام المجرّدات والتعميمات، ممّا يمكّن من التنبّؤ والتخطيط والوصول إلى الاستنتاجات".

وعرّفه أبو جادو ونوفل(2010) بأنّه "القدرة الذّهنيّة التي تُمكّن الفرد من حلّ المشكلات المعقّدة، من خلال استخدام المجرّدات والتعميمات التي تجمع بين الجزئيّات".

وتُعرّفُه الباحثة إجرائيّاً: بأنّه قدرة المُتعلّم على التوصّل إلى معرفةٍ جديدةٍ بالاعتماد على فرضيّات يضعها بنفسه، بالاستعانة بمعرفته السابقة وخبراته لإثبات صحّتها، ويقاس بالدرجة التي حصلت عليها الطالبات عند الإجابة على اختبار التفكير الشكلي، في وحدة الهندسة في منهاج الرياضيات للصفّ التاسع الأساسيّ الذي أعدّته الباحثة لذلك.

الفصل الثاني

الإطار النظريّ والدّراسات السابقة

1.2 الإطار النظريّ ويتضمّن المحاور الآتية:

1.1.2 المحور الأوّل: المدخل البصريّ

2.1.2 المحور الثاني : الحسّ الهندسيّ

3.1.2 المحور الثالث: التفكير الشكليّ

2.2 الدّراسات السّابقة ذات العلاقة بالدّراسة وتتضمّن المحاور الآتية:

1.2.2 الدّراسات السّابقة المتعلّقة بالمدخل البصري

2.2.2 الدّراسات السّابقة المتعلّقة بالحسّ الهندسي

3.2.2 الدّراسات السّابقة المتعلّقة بالتفكير الشكلي

3.2 التّعقيب على الدّراسات السابقة

1.2 الإطار النظريّ والدّراسات السابقة

المقدّمة:

تناولت الباحثة في هذا الفصل الإطار النظريّ الذي انطلقت منه في دراستها، في ضوء مراجعة الأدب التربويّ والدّراسات ذات العلاقة بالدّراسة، وتناولت فيه ثلاثة محاور المدخل البصريّ، الحسّ الهندسيّ، التفكير الشكليّ، ومن ثمّ قدّمت الدّراسات السابقة التي لها علاقة بموضوع الدّراسة من خلال ثلاثة محاور: الدّراسات المتعلّقة بالمدخل البصريّ، والدّراسات المتعلّقة بالحسّ الهندسيّ، والدّراسات المتعلّقة بالتفكير الشكليّ، ومن ثمّ التعقيب عليها، وفيما يلي تفصيلاً لذلك:

1.1.2 المحور الأوّل: المدخل البصريّ

يشهد العصر الحالي انفجاراً معرفيّاً كبيراً، ممّا يفرض على ميدان التربية والتعليم القيام بتغييرات تربويّة عديدة تلائِم طبيعة هذا العصر، لذلك تزايدَ في الآونة الأخيرة الاهتمام بالعمليّة التعليميّة بشكل عام وبتعليم وتعلّم الرياضيات بشكل خاصّ، وذلك من خلال ابتكار وتطوير مداخلَ وطرائقَ تدريسٍ حديثة تحرص على استخدام أساليب تعليميّة حديثة في التدريس.

حيث تعدّدت الاتجاهات والمداخل الحديثة وتطوّرت نتيجة تطور الأبحاث التربويّة والنفسيّة، وتطوّر المجتمعات وفلسفتها، ولقد تنوعّت هذه المداخل في ميدان التربية العلميّة لتشتمل على عددٍ من المداخل الحديثة، ومنها المدخل المنظوميّ، والمدخل المفهوميّ، والمدخل البيئيّ، والمدخل الجماليّ، ومدخل حلّ المشكلات، ومدخل التنوّر العلميّ، والمدخل التاريخيّ، والمدخل الكشفيّ، ومدخل الطرائف العلميّة، ومدخل الأحداث المتناقضة، ومدخل التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، إضافةً للمدخل البصريّ الذي يركّز على استخدام الأنشطة البصريّة المختلفة من صور ومقاطع فيديو وخرائط ومفاهيم ومتشابهات، ممّا يجعل عملية التعلّم أكثر إيجابيّة ومتعة لاشتراك أكثر من حاسّة عند إيصال المعلومة(جندية، 2014).

ويؤكّد هذا المدخل على أهميّة استخدام التكنولوجيا التربويّة في التعليم بما يناسب النهضة المعرفيّة، حيث يتمّ عرض الصور والرسومات ومقاطع الفيديو من خلال وسائل تكنولوجيّةٍ معاصرة، كما أن

التعليم في ضوء المدخل البصري يساعد في امتداد وتعديل البنية المعرفية من خلال عمليّتي التمثيل للمعلومات الجديدة، والمواءمة لإعادة بناء الخبرة السابقة (أحمد، 2015).

وفي هذه الدّراسة قامت الباحثة باختيار المدخل البصري نظراً لأهميّته في توظيف القدرات البصريّة، والربط مع المعارف السابقة، لتنمية كلٍّ من الحسّ الهندسيّ والتفكير الشكليّ.

إنّ تدريس الرياضيات يتطلّب بشكل عام والهندسة بشكل خاص استخدام مداخل واستراتيجيات تدريسيّة تعتمد على الموادّ المحسوسة، والرسوم، والصور التوضيحيّة، والأشكال البيانيّة، حيث إنّ تمثيل العلاقات الرياضيّة والمفاهيم بصورة حسّيّة يؤدي إلى تكوين تصوّرات صحيحة لها، ويعمل على زيادة فهم المتعلّمين لها واستخدامها في حلّ المشكلات، ومن أهمّ هذه المداخل التدريسيّة هو المدخل البصريّ (عبد الحميد، 2015).

ولأهميّة الرياضيات وكونها أساس العلوم الأخرى، فقد اعتبر المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات في مقترحاته أن استخدام التقنيّة في تعليمها وتعلّمها أحد المبادئ السّتّة للرياضيات المدرسيّة، والتي تؤكّد على ضرورة توظيف التقنية في مواقف التعلّم، والتي تتيح الفرصة لتجسيد الأفكار والمفاهيم الرياضيّة بصورةٍ مرئيّة، وتمكّنهم من تكوين صورة مرئيّة لها ورؤيتها من منظورات متعدّدة، كما تسهم بإيجابيّة في فهم خواصّها وخصائصها (NCTM, 2000).

ففي الآونة الأخيرة تزايدَ الاهتمام (بالمدخل البصريّ في تعليم الرياضيات)، وذلك لما له من أثرٍ مهمّ وواضح في تعليم هذه المادة وغيرها من فروع العلوم الأخرى، وذلك نتيجة الجمع بين اللّغة اللّفظيّة (المدخل السمعيّ)، واللّغة غير اللّفظية (المدخل البصريّ)، من خلال توظيف المثيرات البصريّة، والتي تجعل من الرياضيات مادّةً جاذبةً للتعلّم، خاصّةً بعد أن تكوّنت للمتعلّم نظرة سلبيّة نحو هذه المادّة، تتّجه به نحو القلق والنفور من هذه المادة المليئة بالمفاهيم المجرّدة، ومن جهة أخرى لما يتّبعه المعلم من طرائق تدريس تقليديّة تعتمد على الحفظ والتلقين، ممّا يولّد الضجر والملل في نفوس المتعلّمين وبالتالي النفور من مادّة الرياضيّات، لذلك إنّ الحرص على استخدام الصور التوضيحيّة، والرسوم البيانيّة، والألوان والمجسمّات، يجعل عمليّة التعليم والتعلّم أبقى أثراً وأكثر وضوحاً، حيثُ إنّ ما يحمله محتوى الصور والمجسمّات والرسوم من مفاهيم ومعلومات وأفكار أبلغُ أثراً من الكلمة (شعبان، 2018).

فقد نال المدخل البصريّ اهتماماً ملحوظاً، ومن مظاهر الاهتمام بالمدخل البصريّ في الوقت الحاضر إنشاء الجمعيّة الدّوليّة للثقافة البصرية (IVLA) International Visual Literacy Association بهدف تقديم المعالجات والنّظريات والتّفسيرات الخاصّة بالاتصال البصريّ، وتشجيع استخدام البصريّات في مجال التربية، وتكوين رابطة تجمع الخبراء والمهتمّين بالثقافة البصريّة (خطاب، 2020).

مفهوم المدخل البصري

المدخل البصري يُقصد به توظيف حاسّة البصر متكاملةً مع الحواسّ الأخرى في التعليم، وقد قدّم العلماء والتربويون تعريفاتٍ متعدّدة للمدخل البصريّ منها:

عرّفته الرويلي (2022) بأنّه "مجموعة من الأنشطة التعليميّة التعلميّة التي تعتمد على التخيّل البصريّ، ليشير ذلك إلى تمثيل المظهر المرئي، كالشكل واللون واللمعان، في حين يشير التخيّل المكاني إلى تمثيل العلاقات المكانيّة بين أجزاء الشيء وموقع الأشياء في الفراغ أو الحركات".

وعرّفه الكوريّ والمعمريّ (2021) بأنّه "مدخل تدريسيّ يعتمد على التخيّل والتصوّر البصريّ، بهدف توظيف القدرات البصريّة في التدريس، وربط الخبرات الجديدة مع الخبرات السابقة، ممّا يساعد على تنمية التفكير التحليليّ في مادة الرياضيات".

كما عرّفته عبد العال (2019) بأنّه "مدخل في التعليم والتعلّم يعتمد على المعالجة البصريّة للمعلومات خلال مجموعة من الأنشطة الرياضيّة التي تعمل على توظيف القدرات البصريّة للمتعلّمين لتنمية قدراتهم على التخيّل".

إضافةً لذلك عرّفه سيفا (Sefa Dundar, 2015) بأنّه "مجموعة أنشطة تعليميّة توظّف القدرات البصريّة للمتعلّمين، وتنمّي الذاكرة البصريّة لديهم، من خلال قيامهم بتمييز المفاهيم الرياضيّة الممثّلة بصريّاً، حيث يتمّ استيعاب الخبرة الجديدة من خلال بعض الوسائل والموادّ التعليميّة؛ لتوضيح هذه الخبرة مثل استخدام الصور التوضيحية، ومقاطع الفيديو، وخرائط المفاهيم، والنماذج الرياضيّة".

وتُعرّفه جنديّة(2014) بأنّه "مجموعة أنشطة تعليميّة توظّف القدرات البصريّة المكانيّة من خلال قيام المتعلّم بتمييز المعلومات والأفكار الممثّلة بصريّاً، والقيام بعمل تمثيلات بصريّة للمعلومات والأفكار

السابقة الموجودة في البنية المعرفيّة لدى المتعلّم، بحيث يتم استيعاب الخبرة الجديدة من خلال بعض الوسائل والموادّ التعليميّة؛ لتوضيح هذه الخبرة مثل استخدام الصور التوضيحية، ومقاطع الفيديو، وخرائط المفاهيم، والمتشابهات".

في حين يُعرّفه كلّ من النظاريّ والمعمريّ (2018) بأنّه "مدخل تدريسيّ يعتمد على توظيف القدرة البصريّة التي تُسهّل بقاء المعلومات لفترة طويلة، وتساعد في توضيح المفاهيم المجرّدة واستيعاب الخبرات الجديدة، فيؤدّي إلى التعرف إلى المعلومات، ووصفها، وتحليلها، وتفسيرها بواسطة بعض الوسائل والمواد التعليمية كالصور، والرسوم، والأشكال، وخرائط المفاهيم، والألغاز المصوّرة".

وعرّفه أحمد(2015) بأنّه "مجموعة من الخطوات البصريّة المنُظّمة التي يمكن أن يتّبعها المتعلّم للوصول لحلّ مناسب عند مواجهته لمسألة هندسيّة ما، وذلك باستخدام الصور والأشكال والرسومات والعروض التعليميّة".

كما أنّ دبّور(2016) قامت بتعريف المدخل البصريّ بأنّه "مدخل في التدريس يعتمد على المعالجة البصرية للمعلومات عن طريق مجموعة من الأدوات البصريّة، الصور الثّابتة والمتحرّكة، والنّماذج والمجسّمات، والرسوم البيانيّة، والخرائط المعرفيّة وخرائط المفاهيم، التي يتمّ توظيفها لتنمية قدرات المتعلّمين على التفكير البصريّ والمفاهيم".

وكذلك يُعرّف المدخل البصري بأنّه "مدخل تدريس يعتمد على استخدام الصور، الرسوم، والنّماذج، والأشكال لتحقيق أهداف تعليميّة محددة" (Woolner, 2004).

وعرّفه العشري (2020) أنّه "المدخل الذي يعتمد على العروض البصريّة، والتمثيلات البيانيّة، في تدريس الموقف الرياضيّ".

كما عرّفه خطاب (2020) بأنّه "مدخل تدريسيّ يعتمد على استخدام المخططات والخرائط الذهنيّة، ليقوم المتعلم بتأمّلها والتفكير فيها بصريّاً؛ لتنمية المهارات الإملائية".

وتُعرّفه الباحثة إجرائيّاً : بأنّه مدخل تعليميّ يمكن من خلاله تقديم المعلومات والأفكار بصورة بصريّة، تتمثّل باستخدام الصور والأشكال والرسومات وعروض L.C.D والمخطّطات، وذلك حتى يتمكن المتعلّم من التعرف إلى تلك المعلومات والأفكار، فيصفها ويحلّلها ويقوم بتمثيلها ذهنيّاً مع ربطها

بالخبرات السابقة لديه، مما يعينه على اكتساب المعلومات الجديدة وفهمها، واكتساب الحسّ الهندسيٍّ، وتنمية تفكيره الشكليّ في مادة الرياضيات.

فلسفة المدخل البصريّ

بيّنت دبور(2016) أنّ فلسفة هذا المدخل ترجع إلى الفيلسوف أرسطو الذي أكّد على أهميّة استخدام الصورة في التدريس للمتعلّمين، حيث قال "لا تُفكّر الرّوح من دون صور"، وبهذه المقولة عبّر أرسطو عن أهميّة الصورة في حياة الإنسان، وهو بذلك يعترف بدورها في تفعيل الفكر، كما أشارت إلى أنّ المدخل البصريّ يستند على نظريّاتٍ تربويّةٍ عديدة، والتي أكّدت على أهميّة المدخل البصري والدور الذي يؤدّيه في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير، ومن هذه النظريّات، نظريّة بياجيه، وبرونر، وأوزبل (التعلم ذي المعنى)، وباندورا (التعلم الاجتماعي)، والتي تؤكّد جميعها على أهميّة توفير الوسائط البصرية، والتي تمنح المتعلّمين الفرصة للقيام بعمليّة التمثيل البصريّ لأفكارهم، وبالتالي تنمية المفاهيم المختلفة لديهم، وإمكانيّة الاعتماد على المثيرات البصريّة، والإدراك البصريّ في تنمية المفاهيم والتفكير البصري، وأهميّة الرسوم والأشكال والصور، حيث إنّ استخدامها يمنح المتعلّمين أيضاً فرصة القيام بعمليّة التمثيل البصريّ وبناء التّصوّرات العقليّة، وإنّ توظيف القدرات العقليّة يساعد على توسيع البنية المعرفيّة لديهم من خلال عمليّتي التمثيل والمواءمة.

يرى بياجيه أنّ عمليّة التّنظيم الذاتي المقصود بها هو دمج المعلومات الجديدة مع تلك الموجودة في بنية المتعلّم المعرفيّة، وأنّه من أهمّ العوامل المسؤولة عن التّعلّم المعرفيّ للفرد، فهو يلعبُ دوراً أساسيّاً في نموّ التراكيب المعرفيّة وتعديلها (Mathewson, 1999).

ويرى أنّ هناك عمليتين أساسيّتين تحدثان أثناء عمليّة التنظيم الذاتيّ، هما:

أولاً: التمثيل Assimilation: والمقصود به عمليّة عقليّة مسؤولة عن استقبال المعلومات ووضعها في التراكيب المعرفيّة لدى الفرد.

ثانياً: المواءمة Accommodation: عمليّة عقليّة مسؤولة عن تعديل البنية المعرفيّة حتى تتناسب مع ما يُستحدث من مثيرات.

حيث تُعتبر العمليّتان (التمثيل والمواءمة) عمليّتين مكمّلتين كُلّ منهما للأُخرى، لتكون البنية المعرفية قادرة على تكوين المفاهيم، لذلك فقد حثّ بياجيه على استخدام الأنشطة البصريّة مثل: الصور، والرسوم التوضيحيّة، والأشكال البيانيّة لتمثيل الأفكار المجرّدة، خاصّةً وأنّ الطفل يولدُ مزوّداً بمجموعةٍ من القدرات البصريّة الواجب توظيفها في مراحل التعليم الأولى، من أجل العمل على توسيع البنية المعرفيّة لديه(زيتون، 2002).

خطوات التدريس بالمدخل البصريّ

حدّد كلّ من (عفانة، 2001؛ أحمد، 2015؛ النظاريّ والمعمريّ، 2018) خطوات التّدريس بالمدخل البصريّ كما يأتي:

1. عرض الشكل أو النموذج الرياضيّ المعبّر عن المسألة ومضامينها.

2. رؤية العلاقات المتضمّنة بالشكل، وتحديد خصائص تلك العلاقات سواء أكانت منطقيّة أم سببيّة.

3. ربط العلاقات القائمة بواسطة الشكل، واستنتاج علاقات جديدة في ضوء العلاقات أو المعطيات المحدّدة في الشكل.

4. إدراك الغموض أو الفجوات في الشكل، ووضع الفجوات أو مواطن الغموض موضع الدّراسة والتفحّص.

5. التفكير البصريّ Thinking Visually في الشكل في ضوء مواطن الغموض أو الفجوات التي تمّ تحديدها، ومحاولة استخدام قوانين ومفاهيم أو براهين أو نظريّات للتخلّص منها.

6. تخيّل الحلّ Imagination of Solution واقتراحه من خلال الشكل المعروض.

وتتّفق الباحثة مع هذه الخطوات التي ذهب إليها عفانة (2001)، وأحمد (2015)، للتدريس بالمدخل البصريّ، وقد استخدمت الباحثة هذه الخطوات في تدريس وحدة الهندسة في الرياضيّات للصفّ التاسع الأساسيّ وفق المدخل البصريّ، لأنّها تُعدُّ الخطوات الأنسب للدّراسة الحاليّة.

كما قامت عبد العال(2019) بتحديد خطوات التّدريس بالمدخل البصريّ من خلال: استثارة المتعلّمين باستخدام أنشطة استكشافيّة، ومناقشتهم حول المعلومات المُقدّمة، وتقديم التغذية الراجعة، وتقديم

مجموعة متنوعّة من الأنشطة الرياضيّة البصريّة، وتحديد الإجراءات المطلوبة من الأنشطة البصريّة، وتزويد المتعلّمين بالمعلومات عن الأنشطة البصريّة بهدف تنشيط الذاكرة البصريّة لديهم.

أمّا جنديّة(2014) فقد قامت بتحديد خطوات وإجراءات التدريس بالمدخل البصريّ والتي قامت باتباعها في دراستها من خلال: تحديد الخلفيّة السابقة للمتعلّمين، وتقديم مجموعة من الأنشطة البصريّة في شكل رسوم أو صور أو مقاطع فيديو، كذلك تزويد المتعلّمين ببعض المعلومات عن الأنشطة البصريّة، واستنتاج المتعلّمين العلاقات الجديدة المتضمّنة في الشكل، ثم التوصّل لفهم المفاهيم المجرّدة.

دور المعلّم والمتعلّم في ضوء استخدام المدخل البصريّ

يشير عامر والمصري (2016) إلى أدوار كلّ من المعلّم والمتعلّم في ضوء استخدام المدخل البصريّ حيث تتمثّل في الأدوار الآتية:

دور المعلّم، إنّ دوره يتمثل في:

1- توفير المثيرات البصريّة والحسّيّة.

2- إلقاء الأسئلة وتسهيل المناقشات مع المتعلّمين، والتفاعل مع أفكارهم واقتراحاتهم، والاستماع إلى وجهات النظر المتعدّدة، ومشاركتهم في تركيب المعاني.

3- العمل على إثارة المتعلّم من خلال الربط بين الخبرات السابقة مع التخيّلات العقليّة، لتدوير العلاقات والرموز في المثير الحسّيّ من أجل أن تتكامل كلّ من عمليّة الإبصار مع عمليّة التخيّل العقليّ.

أما دور المتعلّم يتمثّلُ في:

1- أخذُ نظرةٍ صامتةٍ في الأشكال المعروضة من أجل إمعان التفكير فيها.

2- توضيح العلاقات بين العناصر المختلفة في الشكل أو الخريطة.

3- تحويل المفاهيم المعزولة إلى قطع من المعلومات والتي تكون ذات معنى.

4- تركيب المعلومات إلى جملٍ متناسقة، حيث يُمكن أن تؤدّي هذه الجمل إلى الخلاصة.

أسس المدخل البصريّ

يتكوّن المدخل البصريّ من ثلاثة أسس مترابطة مع بعضها البعض، حيث يلعبُ كلّ منها دوراً أساسيّاً في العمليّة التعليميّة وفي حدوث التعلّم باستخدام المدخل البصري، وهي كما حدّدتها الكحلوت (2012):

أولاً: الرسم The Drow: حيث يؤدّي إلى تقوية العمليّة التعليميّة بتوضيح المفاهيم المجرّدة، وهو عبارة عن خطوط (رسوم) مشكلّة بطريقة مرتبّة لتجسّد الواقع، بحيث تتفرّع إلى: (رسوم تقليديّة، رسوم تخطيطيّة، رسوم توضيحيّة، رسوم كارتونيّة، المخططات).

ثانياً: الإبصار Vision: يعمل على تيسير وتسهيل عمليّة الرسم، وهو المادّة الأوّليّة للتخيّل، وهو الرؤية بالعين للتحقّق من الأشياء.

ثالثاً: التخيّل Imagination : يقوم بتنقيّة الرؤية وتوجيهها، ويوفّر قوّة دافعة لعمليّة الرسم، ويرى ماثيسون Mathewson (1999) أنّ المدخل البصريّ يعتمد على ثلاثة أنواع من التخيّل وهي (التخيّل البصري، التخيّل المجازي، تخيّل فكرة الموضوع).

أهمية المدخل البصري في تدريس مادة الرياضيات

إنّ الله سبحانه وتعالى وهب للإنسان الحواسّ، وهي تُمثل له مداخل المعرفة بالعالم المحيط به، ومن أهمّ تلك الحواسّ حاسّةُ البصر، فعينُ الإنسان تشكّل الكاميرا الخاصّة به، والتي تلتقط الصور لما هو موجود حوله، وبالتالي فإنّ العقل يتفاعل مع ما يرد إليه من صور، فنتائج الدّراسات التي قامت بتحديد العلاقة بين تركيب المخ وعمليات التفكير وأنماطه، وضّحت أنّ مخّ الإنسان يستطيع استيعاب (36000) صورة، وأنّ ما يتراوح بين 80 إلى 90% من المعلومات التي يتلقّاها المخّ تصله وتأتي إليه من خلال العين (عامر والمصري، 2017).

إنّ الاهتمام بالتعليم البصريّ من الطرق المهمّة لتعليم المتعلّمين كيف يتعلّمون؟ وكيف يبنون المعرفة؟ وكيف يُفكرون؟، كذلك كيف يتواصلون مع الآخرين؟ وكيف يُعبّرون عن حلّ المشكلات بطرقٍ

متعددة؟، معتمدة على التمثيل البصريّ للأفكار والمعلومات، ومن ذلك فإنّ المدخل البصريّ يلعب دوراً رئيساً ومهمّاً في عملية التعليم والتعلّم.

وفي هذا السّياق فقد أكدّت العديد من الدّراسات العربيّة والأجنبيّة أهميّة استخدام المدخل البصريّ، في مساعدة المتعلّمين على فهم المعرفة الرياضية واكتسابها، وحلّ المشكلات، وتنمية التفكير الهندسيّ.

فقد أشار خطاب(2020) إلى أنّ استخدام المدخل البصريّ في التدريس يحقّق العديد من المزايا، ومنها: توصيل المعلومات بشكل مبسّط، سهولة استيعاب المعلومات والمعارف واسترجاعها، إعطاء صورة شاملة عن الموضوع الذي يتمّ تدريسه، المساعدة في توضيح العلاقات القائمة بين الأفكار والمفاهيم والقواعد ومدى تطوّرها وترابطها.

كما يرى الموسى(2014) أنّ التدريس من خلال الصورة، يساعد المتعلّمين بالاحتفاظ بالمعلومات لمدّة طويلة، مقارنةً بالتدريس اللّفظيّ الذي لا تُحفظ المعلومات إلا لمدةٍ قصيرة، فالصورة تشدّ انتباه المتعلّم إلى المادّة الدّراسيّة، وذلك لأنّ جميع الحواسّ قد اشتركت وخاصّةً حاسةُ البصر، مما يؤدّي إلى تعميق التّعلم وما تعلَّمه المتعلّم، وترسيخه، ويترتّب على ذلك بقاء أثر التّعلّم لمدةٍ أطول.

ويمكن توضيح أهميّة المدخل البصري في العمليّة التعليميّة التّعلُّميّة، وكما اتفق عليه كلّ من (عفانة، 2001؛ جندية، 2014؛ شعبان، والبشير، 2018؛ عبد العال، 2019) وغيرهم من التربويين والعلماء من خلال:

– إنّ التدريس باستخدام المدخل البصريّ يعتمد على استخدام اللّغة البصريّة والتي تسهّل تذكّر المعلومات، وبقاءَها لمدّة طويلة.

– تحقيق فهم أعمق للمفاهيم الأكثر تعقيداً.

– يساعد على تنمية القدرة المكانيّة.

– تعزيز الحدس والفهم في مادة الرياضيّات.

– يساعد على تنمية الاتصال البصريّ مع الأخرين.

– يساعد على تنمية القدرة البصريّة التي يجب توظيفها وتنميتها عند المتعلّم.

كما لخّصت إبراهيم(2017) دواعي استخدام المدخل البصريّ كمدخل للتعليم والتّعلّم في أنّ استخدامه بما يتضمّنه من أنشطةٍ ومثيراتٍ بصريّة يُيسّر تعلّم المفاهيم المجرّدة للمتعلمين، كما يساعد المتعلّم على التخطيط لحلّ المشكلات، والتفكير بطرقٍ متنوّعة لحلّها.

كما أشار كلّ من أندرسون Anderson(2003) ولورديسين Lauridsen(2016) إلى أنّ توظيف المدخل البصريّ في التعليم يساعد في إثارة دافعية المتعلمين نحو التعلّم؛ بسبب تواجد عنصر التشويق، وتوليد الأفكار واستثارة الخيال، وتعميق الفهم للقواعد وللمفاهيم المعقّدة، ويساعد في نموّ مهارات التفكير، ورفع التحصيل، وسد الفجوة بين النظريّة والتطبيق، وبالتالي يؤدّي إلى تعلّم أفضل مصحوب بنموٍ مهارات الإدراك البصريّ، والقيام بعمليّاتٍ ذهنيّةٍ بشكلٍ فعّال، وكلّ ذلك يؤدّي إلى توفير وقت المعلّم وجهده المبذول، خاصّةً عند الشرح والتفسير.

وفي ضوء ذلك كلّه فإنّ الباحثة ترى أنّ المدخل البصريّ له أهميّة كبيرة في العمليّة التعليميّة، ويتجلّى ذلك من خلال ما سبق، فمن خلال ما يقدّمه المدخل البصريّ من أنشطةٍ ومثيراتٍ بصريّة فهو يسعى لتطوير التعلّم وتحسينه في مختلف العلوم، وفي الرياضيات بشكل خاصّ، وفي فرع الهندسةِ بشكل أخصّ؛ لما تحتاجه طبيعة الهندسة من توضيحٍ للأشكال والرسومات، فهي مليئةٌ بالصور والرسومات والتي تثير العقل وتُوسّعُ الإدراك إذا ما أحسن استغلالها وتوظيفها.

الأدوات البصرية المستخدمة في المدخل البصريّ

يرى كثيرٌ من العلماء أنّ استخدام المدخل البصري يُعد أمراً مهمّاً في التعليم الصفّي، وذلك لأنّ المدخل البصري يعتبر استراتيجيّة مؤثرة في فهم المضامين العلميّة، حيث إنّه إذا تمّ ضمن المقرّرات الدّراسيّة عَرَضَ الأشكال والنماذج والرسومات بصورة مكثّفة، فإنّها تُيسّر على المتعلّمين الفهمَ، ممّا يحسّن من أدائِهم وإنجازاتهم في تلك المقرّرات (عامر والمصري، 2016).

وتتعدّد أدوات المدخل البصريّ وتتنوع، ومنها كما ذكرها كلّ من (جندية، 2014؛ أحمد، 2015؛ خطاب، 2020):

الصور: ويلجأ لها المعلم عندما يصعب الوصول للظاهرة موضوع الدّراسة، أو لا تتوافر الظاهرة في البيئة، وهي تسجيل دقيق للأشكال والظاهرات التي ليس من السهل الوصول إليها، مثل البراكين والزلازل.

الرسوم التوضيحيّة: وهي تعبير مختصر بالخطوط والرموز والأشكال عن القواعد والأفكار والعلاقات، تسهّل على المتعلم فهمها، وتعتبر من أهم عناصر المحتوى الدّراسيّ.

خرائط المفاهيم: وهي رسوم تخطيطيّة تدلّ على العلاقات بين المفاهيم، وهي تعكس التنظيم المفاهيميّ كفرع من فروع المعرفة، فهي تحدّد المفاهيم للمادّة وترتّبها، وتضع ترابطاً يتمّ فيه الانتقال من المفاهيم الأكثر شموليّة والأقلّ نوعيّة إلى المفاهيم الأقلّ شموليّة والأكثر نوعيّة.

الخرائط الذهنيّة: وتُعدّ الخرائط الذهنيّة إحدى وسائل المدخل البصريّ، وهي وسيلة تثير تفكير المتعلّم وتحفزّه للتعلم، وتعتمد على استخدام الرسوم والصور والفروع والألوان في التعبير عن الأفكار، لذلك فهي تُعدّ أداة تربويّة تقنيّة جديدة، تتّفق وتتناسق مع معطيات التربية الحديثة، والتي تهدف لتذليل صعوبات التعلّم.

المتشابهات: أداة فعّالة تُيسّر عمليّة بناء المعرفة للمتعلّم على قاعدة من المفاهيم المتاحة ببنيته السابقة والتي يعلمها.

المنظّمات التخطيطيّة: تُعدّ عروضاً بصريّة للمفاهيم أو الأفكار، وهي من الوسائل التعليميّة التي تساعد المعلم في تقديم المادة العلميّة بشكل منظّم وواضح ومتناسق، حتى يستطيع المتعلم ربطها مع المعرفة السابقة المتوفرة لديه، وتُصبح المادّة ذات معنى، وأنواعها: (المنظمات التخطيطية الهرميّة)، (المنظمات التخطيطية المتتابعة)، (المنظمات التخطيطية المفاهيميّة)، (المنظمات التخطيطية الحلقيّة أو الدائريّة).

وفي الدّراسة الحاليّة قامت الباحثة باستخدام مجموعة من الصور والرسومات وعروض LCD، ومقاطع الفيديو، وعمل مخططات ذهنيّة ومفاهيميّة، وأشكال هندسيّة محسوسة.

من أهمّ المصطلحات التي لها علاقة بالمدخل البصريّ: التفكير البصري

ما هو التفكير البصري

وتُعرّفه أبو ذريع(2020) بأنّه "عمليّة عقليّة ذهنيّة مرتبطة بحاسّة البصر، حيث تعمل على ربط ما نراه في البنية العقليّة وعلاجه، من خلال القدرة على التعرف على الصورة وإدراك العلاقات فيها، والتركيز على التفاصيل، وذلك لإيجاد معنى لها".

كما يُعرّفه محمد(2020) بأنّه "قدرة عقليّة تستخدم الصور والأشكال الهندسية والجداول البيانية، وتفسرها، وتحوّلها من لغة الرؤية واللغة المرسومة إلى لغة لفظيّة أو منطوقة أو مكتوبة، واستخلاص النتائج والمعاني، والتبرير للمعلومات منه، من أجل التواصل مع الآخرين".

حيث يرى عفانة(2001) أنّ هناك علاقة بين التفكير البصري الذي يعتبر خطوة أساسيّة في المدخل البصريّ، وبين المدخل البصري الذي يعتمد على خطوات ومكونات أساسيّة، منها خطوة التفكير البصري، إلّا أنّه لا يمكن الاعتماد بصورة مباشرة على التفكير البصري في إحداث نجاحاتٍ في فهم المفاهيم العلمية المجرّدة وحلّ المسائل الرياضيّة؛ وذلك لأنّه يعتمد بصورة مباشرة على الرسومات والأشكال ومكوّنات العلاقة بين الخصائص المُتضمّنة فيها، فإذا كانت المكوّنات والخصائص غير واضحة فإنّ ذلك بالتأكيد يؤثّر على نتاجات التفكير البصري، من ربط ورؤية ورسم للأشكال، بينما المدخل البصريّ يتعدّى الحلّ بصريّاً بعد وضع افتراضات محتملة للحلّ عقليّاً في ضوء المعطيات المطروحة.

مما سبق ترى الباحثة أنّ المدخل البصريّ واستخدامه في تدريس مختلف العلوم والرياضيّات يؤدّي إلى تنمية أنواع مختلفة من التفكير وخاصة البصريّ؛ كونه يعتمد وبشكل أساسيّ على حاسّة البصر التي تيسّر عمليّة الفهم، وتَذَكُّر المعلومات، والاحتفاظ بالمعرفة لمدة أطول عند المتعلّم، ويصبح أكثر قدرة على مواجهة النسيان.

2.1.2 المحور الثاني: الحسّ الهندسيّ (Geometric Sense)

لقد سادت الاعتقادات في العصور السابقة حول الرياضيات كونها مجردة، خالية من الحسّ، وهذا يختلف عن طبيعة الرياضيّات، ولكنّ النّاظر إلى الرياضيات في ضوء الاتجاهات الحديثة يرى تحوّلها من هذه المنظومة المجرّدة إلى نظامٍ متّسق يهدف إلى تنمية التواصل والتفكير، والقدرة على مواجهة المشكلات، ومن الخصائص المهمّة لهذا النظام الاستمراريّة في النموّ والتفسير كأحد الخصائص المهمّة للإنسان، وبالرجوع إلى الواقع نرى أنّ تعلُّم الرياضيّات يواجه عزوفاً واتجاهات سلبيّة وتدنّياً في التحصيل، حيث يُعبّر المعلّمون عنه بوضوح في جميع المراحل التعليميّة، وذلك الأمر يدركه الأهل والمشرفون والتربويون الرياضيون، وخاصةً أنّ هذا التدنّي يظهر بوضوح في فرع الحساب المبنيّ على الأعداد، والعمليّات عليها، وهناك أسبابٌ كثيرة ومتداخلة لهذه المشكلة، قد يعود بعضها إلى أسلوب المعلّمين المُتّبع في التدريس القائم على التمرين والتكرار دون معنى، ودون فهم ومعرفة واعية، والذي يؤدّي إلى اقتصار المتعلّم واعتماده على الإجراءات والمهارات الميكانيكيّة، وإهمال الفهم والتفكير والتأمّل، وإهمال الحسّ الرياضيّ، والاكتفاء فقط بحفظ الحقائق والمفاهيم ميكانيكيّاً دون معنى(سيد، 2017).

ففي الآونة الأخيرة ظهرت اتجاهات حديثة تنادي بضرورة إعادة النظر في الرياضيات المدرسيّة، ممّا أدّى لظهور مهاراتٍ أساسيّة جديدة، ومن أهمّها مهارات الحسّ الرياضيّ.

الحسّ الرياضيّ (Mathematical Sense)

يُعرّفه حسين(2020) على أنّه "قدرة المتعلّم على الفهم الواسع والعميق لمعاني المفاهيم، وإدراك العلاقات والمواقف الرياضيّة، بدرجة عالية من المرونة الفكريّة، وحلّ المشكلات الرياضيّة بطرق متنوّعة، والتنبّؤ بنتائجها مع اختلاف مجالاتها وأنماطها، سواء أكانت عدديّة أم قياسيّة أم إحصائيّة أم هندسيّة".

كما يُعرّفه (NCTM, 2000) بأنّه "القدرة على التعامل مع المواقف الرياضيّة بمرونة فكريّة، وإدراك العلاقات والعمليّات الرياضيّة المناسبة لحلّ المشكلات الرياضية، والحكم على معقوليّة الحلّ الذي تمّ التوصل إليه، والتعامل مع مختلف المواقف الحياتيّة بشيء من المرونة التلقائيّة وسرعة البديهة".

كما عُرّف أنّه "تنمية الفهم العميق لدى المتعلّمين للمفاهيم والمشكلات والمواقف الرياضية، من خلال ربطهم بما لديهم من خبرات ومعارف سابقة، ويقوم على مجموعة من المهارات التي تساعد على تنمية استيعاب المفاهيم، والتعرّف على الترابطات الموجودة بينها، معتمداً في ذلك على المرونة الفكرية، والابتعاد عن حفظ إجراءات وخوارزميات محددة وثابتة" (Keazer, 2014).

وترى الباحثة في هذه الدّراسة وفي ضوء التعريفات السابقة للحسّ الرياضيّ أنّ الحسّ الرياضيّ يُعرّفُ بأنّه قدرة المتعلّم على الإدراك والتعامل بمرونة وتلقائيّة مع العلاقات والمواقف الرياضيّة، والفهم الواسع لمعاني المفاهيم الرياضيّة.

مهارات الحسّ الرياضيّ

وفقاً للمجالات المختلفة للرياضيات، فإنّ الحسّ الرياضيّ يتكون من مجموعة من المهارات، كما حددها كلّ من (فليه، 2014؛ القحطاني، 2018؛ زهور، 2022)، والتي تتمثّل في المهارات الآتية: **(مهارات الحسّ العددي، ومهارات الحسّ الإحصائي، ومهارات الحسّ القياسي، ومهارات الحسّ الهندسي):**

1. الحسّ العددي (Number Sense): وتُعرّفه شيرين (2015) بأنّه "جزء من الحسّ الرياضي والذي يركّز على تنمية المفهوم العام للعدد، وحجمه والعمليّات عليه، والمرونة في تنمية استراتيجيّات الحساب الذهنيّ لدى المتعلّمين، والتقدير التقريبيّ من خلال توفير بيئة نشطة توفّر ذلك".

2. الحسّ القياسي (Standard Sense): ويعرّفه (NCTM, 2000) بأنّه "العمليّة التي يمكن أن نصف بها خاصيّة معيّنة لشيء ما، وصفاً كميّاً في ضوء قواعدٍ متفّقٍ عليها، ومعرفة عمليّة القياس، والقدرة على معرفة الوحدات المناسبة للقياس، وتكوين صورة عقليّة لتمثيلها، بالإضافة إلى اتخاذ قرار حول القياس أو التقدير، وذلك باستخدام استراتيجيّات التقدير".

3. الحسّ الإحصائي (Statistical Sens): ويُعرّف بأنّه "قدرة المتعلّم على أن يتعامل مع المواقف الإحصائيّة بمرونة فكريّة، والقدرة على إدراك العمليّات الإحصائيّة، وإدراك العلاقات من أجل حلّ المشكلات، والحكم على معقوليّة النتائج، وهذا كلّه يتحقّق إذا كان المتعلّم صاحب خلفيّة إحصائيّة مناسبة، تؤهّله للتعامل مع المواقف المختلفة بدرجة من المرونة "(الحنان، 2018).

4. الحسّ الهندسي (Geometric Sense): ويشير عبد الحميد (2016) إلى أنّ الحسّ الهندسيّ هو "قدرة المتعلّمين على التعامل مع المحتوى الهندسي، وذلك من خلال الوصف والتفسير للأشكال الهندسيّة، والقيام باكتشاف الأخطاء واستنباط العلاقات، ومن ثمّ النتائج، من خلال مواقفٍ هندسية تربط الهندسة بالواقع".

وفي هذه الدّراسة اهتمت الباحثة بتناول الحسّ الهندسيّ (تعريفه، وأهمّيّته، وأهمّ مهاراته، ودور المعلّم في تنمية مهارات الحسّ الهندسيّ) لمناسبته مع الوحدة الدّراسيّة (الهندسة) للصفّ التاسع الأساسيّ.

أهميّة تنمية الحسّ الرياضي

إنّ امتلاك المتعلّمين لمهارات الحسّ الرياضي والمنطق، يساعدهم على تمثيل وتشكيل وحلّ المسائل الرياضيّة، ويساعدهم على ربط الرياضيات بالعالم الواقعي الخاصّ بهم، وامتلاك القدرة على التفكير المنطقيّ والتفسير، وذلك من خلال استخدام نماذج رياضيّة تتعلّق بأمور ومسائل في حياتهم (NCTM, 2000).

إضافةً لذلك فإن الاهتمام بتنمية الحسّ الرياضيّ له عظيم الأثر في تحسين أداء الطلبة، وهذا ما تمّ تأكيده من قِبلِ العديد من الوثائق والدّراسات التي تهتم بتدريس الرياضيات وتطويرها، وبالأخصّ في الدول التي تهتمّ بتسليط الضوء على الحسّ الرياضيّ وتنميته عند المتعلمين، فمنذ عام 1995 قد بدأ الاهتمام بتدريب المعلّمين على تصميم بيئاتٍ تهتمّ بتنمية الحسّ الرياضيّ، كذلك تزويدهم بالأدوات اللازمة لتنمية هذه المهارة لديهم(زهور، 2022).

وتنمية الحسّ الرياضيّ لدى المتعلّمين ييسّر ويسهّل الاستخدام التلقائي للمعلومات المتّصلة بالرياضيّات، وتكمن أهميّته في أنّه يُعدّ من المتطلّبات الأساسيّة للقدرة على حلّ المشكلات الرياضية (Gersten and Chard, 1999).

الحسّ الهندسيّ(Geometric Sense)

الهندسة

تُعتبر الهندسة من أهمّ معايير المحتوى الرياضيّ، كما أنّها على العكس من فروع الرياضيات الأخرى التي تُعتبر مجرّدةً بالكامل، مثل الجبر، فهي تمثّل الجزء الأكبر من الرياضيات المحسوسة، فمعظم

موضوعاتها من السّهل التعامل معها والتعبير عنها، ويصبح من السّهل تعليمها إذا ما أحسن المعلّم اختيار الطرق والوسائل والاستراتيجيّات المناسبة لتبسيطها وتعلّمها(أبو لوم، 2007).

وبالرغم من أهميّة تدريس الهندسة وتعلّمها إلا أنّ المتعلّمين يعانون في تدريس الرياضيّات بشكل عام وفي مجال الهندسة بشكل خاص من بعض الصعوبات التي تتمثل في ما يلي:

1- ضعف الاهتمام بتوظيف الطرق العلميّة الحديثة التي توفر الخبرات، وتحقّق فهماً أوسع، والتي تسعى لتنمية التفكير وتكوين البصيرة الهندسيّة.

2- ضعف محاولة ربط الهندسة بحاجات المتعلّمين وميولهم واتجاهاتهم، بالإضافة إلى ضعف محاولة اكتشاف الأخطاء التي يقع بها المتعلّمون ومحاولة تصحيحها.

3- ضعف ربط تدريس الهندسة بالواقع الخارجي؛ لمحاولة فهم العالم المحيط بهم، كذلك الأمر ضعف محاولة استخدام المحتوى الهندسي في حلّ مشكلاتٍ حياتيّة.

4- البعد عن الاستفادة من الأهداف الحديثة في تدريس الهندسة مثل الحسّ الهندسيّ، باعتباره يُركّز على الجوانب التالية(جانب الملاحظة، والتجربة، والتفسير، وربط العلاقات، والبحث فيما وراء المعرفة، والوصول للحلول غير التقليدية للمشكلات الهندسيّة) (الرياشي والباز، 2000).

ولأهميّة هذا الموضوع فإنّ الباحثة ترى أنّه من الضروري الاهتمام بالحسّ الهندسيّ، ومراعاة ذلك في صفوف الرياضيات والهندسة، والسعي لتنميته، وأن يجعل محتوى الهندسة ممتعا وشيّقا للمتعلّم، وذا معنى له، ومن هذا المنطلق تناولت الباحثة موضوع الحسّ الهندسيّ.

ماهية الحسّ الهندسي

إنّ الحسّ الهندسي يعتبرُ أحد مهارات الحسّ الرياضي، ومكوّناً فرعيّاً له، وهو مرتبط بالمكوّنات الأخرى للحسّ الرياضي كالحسّ العددي، والحسّ القياسي، والحسّ الإحصائي، والحس الجبري وغيرها، وقد تعدّدت تعريفات الحسّ الهندسي من قبل تربويّين، وباحثين، ومختصين في مجال تربويّات الرياضيات، ويعود ذلك لاختلاف رؤية كلّ واحدٍ منهم في مكوّنات الحسّ الهندسيّ، ومنها التعريفات الآتية:

عّرفته حميدة(2021) بأنّه "قدرة المتعلّم على شرح وتفسير المحتوى الرياضيّ، واكتشاف الأخطاء في الشكل الهندسي، وعمل مقارنات بين الأشكال الهندسية، وحلّ المشكلات الهندسية، وربط الرياضيّات بالمواقف الحياتيّة".

كما عرّفه محمد(2020) بأنّه "قدرة المتعلّمين على التعامل مع المحتوى الهندسيّ من خلال تكوين بصيرة هندسيّة، تسمح بوصف وتفسير الأشكال الهندسيّة، وحلّ المشكلات بفهم، وربطها بالمواقف الحياتية، والقدرة على تنظيم ودمج الأشكال الهندسيّة تبعاً للعلاقات والارتباطات الهندسية".

بالإضافة إلى أنّ الحسّ الهندسيّ يُعرّف بأنّه "قدرة المتعلم على الإدراك والفهم الصحيح للمحتوى الهندسي، بطرق مرنة في التعامل مع المشكلات الهندسيّة، وتسمح بالربط بين العمليّات العقليّة والأدائية، لتكوين بصيرة هندسيّة تُمكّن المتعلم من الاستنباط والحسّ بالأشكال والعلاقات والأسباب، والتفكير بصورة تسمح بالتنبّؤ واتخاذ القرار"(سليمان، 2007).

وتُصنّف تعريفات الحسّ الهندسيّ إلى الأبعاد الأربعة الآتية:

1- الحسّ الهندسيّ باعتباره عمليّة عقليّة: وهو قدرة المتعلم على الإدراك والفهم الصحيح للمحتوى الهندسيّ، ويتمّ التعامل بطرق مرنة من خلال السماح بالربط بين العمليّات العقليّة والأدائية، من أجل أن تتكوّن بصيرة هندسيّة، بحيث تُمكّن المتعلّم من الحسّ بالعلاقات والشكل والاستنباط، ويصبح أيضاً قادراً على التفكير بصورةٍ تسمح بالتنبّؤ واتخاذ القرار.

2- الحسّ الهندسيّ باعتباره منتج تعلّم: ويعتبر ذلك الهدف العام من المنظومة الهندسيّة، من أجل إيجاد وبناء استراتيجيات تتّصف بالمرونة في تناول المحتوى الهندسي ومعالجته، ليكون المتعلّم قادراً على الابتكار ومواجهة المواقف الحياتية والمشكلات.

3- الحسّ الهندسيّ باعتباره سمات شخصيّة للمتعلّم: إنّ سمات المتعلم الذي يمتلك حسّاً هندسيّاً تتمثّل في أنّ لديه فهماً جيّداً، ومرناً في التعامل مع المواقف، وإدراك الخصائص والعلاقات، وهنا يُنظر للحسّ الهندسيّ إلى ما يمتلكه المتعلّم من هذه السمات.

4- الحسّ الهندسيّ من منظور البيئة التعليميّة: من الأهداف التي تنمو بالتدريج من خلال عمليّة التدريس النّشطة والتي تركّز على العمل والقيام بالتجارب، والاهتمام بالطرق التي تكون ذات طبيعة

حدسيّة من أجل الوصول إلى تعميماتٍ، وتفكيرٍ هندسيٍّ، يسمح للمتعلّم أن يكتشف ويتنبّأ بالنتائج، هو هدف الحسّ الهندسي(سليمان، 2007).

وبالاطلاع على التعريفات السابقة للحسّ الهندسي تُعرّف الباحثة الحسّ الهندسيّ بأنّه مقدرة المتعلّم على التعامل مع المحتوى الهندسي، وما يتضمّنه ذلك من تحليل واستنتاج للمفاهيم الهندسيّة، ولخصائص الأشكال الهندسية، وإدراكٍ للعلاقات بينها، من أجل تكوين بصيرة هندسيّة تسمح للمتعلم بأن يتنبّأ، ويتخذ قرارات مناسبة.

مهارات الحسّ الهندسيّ

تعدّدت تصنيفات مهارات الحسّ الهندسي، وكانت كالآتي:

أولاً: تصنيف المجلس القوميّ لمعلمي الرياضيات(NCTM(2000، وتمثلت مهارات الحسّ الهندسي في: قدرة المتعلم على تحليل واستنتاج خصائص الأشكال الهندسية (ثنائية البعد، ثلاثية البعد)، قدرة المتعلم على إدراك العلاقات الهندسية، القدرة على اكتشاف الأنماط الهندسية، فهم التطبيقات الهندسيّة المتواجدة في المواقف الحياتيّة، وفهم الحركة والمواضع للأشكال الهندسيّة، قدرة المتعلّم على إتقان القياس والتمثيل الهندسي.

ثانياً: مهارات الحسّ الهندسيّ كما حدّدها سليمان(2007) وهي:

الحسّ بالمفاهيم والمقصود به الحسّ بالمعنى وتصويره بشكلٍ ملموس في الواقع، **الحسّ بالعلاقات** ويشمل وصف العلاقة على صورة كلاميّة أو رمزيّة، تطوير بعض العلاقات وتقويمها، استنتاج علاقات، تعميم علاقات على أشكال هندسية، **الحسّ بالسببيّة** ويشتمل على قدرة المتعلم على استخدام أساليب التعليل والإقناع على صحة ما يقوم به، موظّفاً طرق البرهان المختلفة، **الحسّ بالفراغ** ويشمل قدرة المتعلم على تصوير الأشكال بصورة تسهم في حضور الصورة وترسيخها بالذهن، كذلك التعرّف على حالة الأشياء عند تغييرها، **التفكير الهندسي** وتشتمل هذه المهارة على حلّ المشاكل الهندسية المعقّدة، وأداء براهين منطقيّة، مع اكتشاف طرق حديثة للبرهان.

ثالثاً: كما يرى صاوي(2018) أنّ مهارات الحسّ الهندسيّ تتمثّل في: التمييز بين المجسّمات والأشكال، إدراك العلاقات بين المجسّمات والأشكال الهندسيّة، إدراك أنّ المجسّمات والأشكال الهندسيّة من الممكن أن تتغيّر ماهيتهم وخواصّهم عند تغيّر موضعه.

رابعاً: وأشارت أحمد(2018) لمهارات الحسّ الهندسي بأنّها عمل نماذج هندسيّة، حسّ بالعلاقات، حسّ بالمفاهيم، حسّ بحلّ المشكلات الهندسية، الحسّ بالسببيّة، والفراغ، والتفكير الهندسي، وصياغة نماذج عدديّة وهندسيّة، ووصف الأشكال والرسومات ومقارنتها، ورسم الأشكال الثنائية والثلاثية الأبعاد.

وفي ضوء ما سبق من مهارات للحسّ الهندسيّ، فقد استفادت الباحثة من هذه المهارات في تحديد المهارات اللازمة لاختبار الحسّ الهندسيّ، واعتمدت الباحثة في الدّراسة الحاليّة المهارات الآتية: **(الحسّ بالمفاهيم، والحسّ بالشكل، والحسّ بالعلاقات، والتفكير الهندسيّ)**، وتمّ اختيارها لمناسبتها لوحدة الهندسة المُختارة، وللمرحلة العمريّة للمتعلّمين.

أهمية تنمية الحسّ الهندسيّ

يُعتبر الحسّ الهندسيّ جزءاً هامّاً وأساسيّاً من الحسّ الرياضي، بالإضافة لكونه أحد الأهداف التدريسيّة للهندسة في المرحلة الابتدائيّة والإعداديّة(سليمان، 2007).

فالحسّ الهندسيّ يساعد على دراسة المشكلات الهندسيّة والرياضيّة، وييسّر فهم المتعلّم لمعاني المصطلحات الرياضيّة، ويساعد المتعلّم كذلك في الحكم على معقوليّة وصحّة أو خطأ النتائج (حميدة، 2021).

ومن هذا المنطلق فإنّ تنمية الحسّ الهندسيّ تتطلّب إيجاد بيئات مختلفة عن بيئة التّعلّم التّقليديّة، كما يتطلب توظيف استراتيجيّات تدريسيّة جديدة، تعتمد أنشطة عمليّة يستخدم المتعلم من خلالها حواسّه في التّعلُّم، بالإضافة لاستراتيجيات تتيح الفرص للمتعلم للتجريب والملاحظة والتطبيق للخبرات الرياضيّة، واستراتيجيّات تساعد المتعلّم في اكتشاف الأخطاء والتنبّؤ بالحلول والحكم عليها، وهذا بدوره يؤدّي لتنمية قدرة المتعلّم على الفهم والتفكير (عباس، 2015؛ صاوي، 2018).

وفي نفس السياق فقد أورد كلّ من (سليمان، 2007؛ أبا القاسم، 2009؛ Shchepetilor, A, 2010)، عدداً من الطرق في تنمية الحسّ الهندسيّ:

1. التأكيد على الإيجابيّات التالية للمتعلم، والمتمثّلة في المشاركة، وبذل الجهد، والاهتمام بالمعنى في التّعلّم، وتوليد المعرفة وتوظيفها، مع التركيز على التنظيم والتخطيط.

2. توظيف العقل عن طريق فهم المفاهيم الهندسيّة والعلاقات والنّظريات، وإدراكها جيّداً، وتوظيف الرياضيّات عن طرق الملاحظة والممارسة والتجارب، وتوظيف الهندسة في خدمة البيئة.

3. أن يكون الحسّ الهندسيّ هدفاً مباشراً، بحيث يخطّط له المعلّم، بإيجاد بيئة محفزّة للنشاط العقليّ والأدائيّ، ومساعدة المتعلّم في تنمية تفكيره، والاهتمام بالعمل الفرديّ والجماعيّ.

4. أن يقوم المعلم بالتركيز على جعل تنمية الحس الهندسي هدفاً من أهدافه التعليميّة الرئيسة، واستخدام إجراءات تدريسيّة تناسب تحقيق هذا الهدف، وتوظيف أنشطة تعليميّة للمتعلّمين مثل أنشطة الطيّ واللّصق والاستنساخ.

5. مشاركة المتعلّم الإيجابية في عملية التّعلّم، ومواجهة المواقف والمشكلات التعليميّة، وممارسته الأنشطة الصّفّيّة والنشاط الذهني، وتوظيف الهندسة في مواقف حياتيّة مختلفة.

مداخل تنمية الحسّ الهندسيّ

ومن خلال عرض التعريفات السابقة للحسّ الهندسيّ، ومهاراته الأساسيّة، يلاحظ من ذلك أنّ تنمية الحسّ الهندسي يرتبط بالملاحظة، والعمل، والممارسة في الرياضيات، وأنّ مداخل تنميته تعتمد على طبيعة كلّ من المادة الدّراسيّة والمتعلّم، ومن هذه المداخل التي أشار لها محمد(2020):

مدخل التعلّم بالعمل: حيث أنّ مدخل التعلّم بالعمل المصحوب بالأنشطة العمليّة لتدريس الهندسة يُمكّن المتعلّم من الملاحظة، والتجربة، والتفسير، والبحث، والاستنتاج، والحكم على صحّة النتائج.

مدخل الإنشاءات الهندسيّة: حيث أنَّ هذا المدخل يوفّر خبرات يدويّة تحقّق كثيراً من الأهداف الهندسيّة ممّا يساعد على تنمية الحسّ الهندسيّ.

مدخل نموذج فان هيل: حيثُ أنَّ توظيف عدداً من مستويات فان هيل في تدريس الرياضيات يُنمّي التفكير الهندسيّ، ويؤدّي لاكتساب المفاهيم الهندسيّة، والتي بدورها تؤدّي لتنمية الحسّ الهندسي.

ممّا سبق ترى الباحثة أنّ الحسّ الهندسيّ أحد مهارات الحسّ الرياضيّ المهمّة ليس فقط في تعلّم وتعليم الرياضيّات، بل أيضاً في الحياة اليوميّة، فهو يرتبط ببيئة المتعلّم وحياته، وأنّه يساعد المتعلّم في دراسة المشكلات الرياضيّة، وربطها بالبيئة، والتعامل معها، وتطبيق ما تعلّمه في الرياضيات لحلّ هذه المشاكل، لذلك لابدّ أن يكون للمتعلّم حسّ هندسيّ، كما يجب الاهتمام بالهندسة وكيفيّة تدريسها.

3.1.2 المحور الثالث: التفكير الشكليّ (Formal Thinking)

التفكير

التفكيرُ صفةٌ ميّز الله سبحانه وتعالى الإنسان بها عن جميع المخلوقات، وُلدت هذه الصفة معه منذ خلقه على هذه الأرض، فسخّر الله له ما فيها من أجل أن يعبُد الله وحده لا شريك له، وأن يسعدَ في حياته، فالاهتمام بالتفكير قديمٌ قِدم الإنسان نفسه، فهو ليس من مميّزات التربية الحديثة فقط، فقد وردت آياتٌ كثيرة في القرآن الكريم تحثُ على التفكير، سواء أكان التفكير في السموات والأرض، أم في جميع خلق الله.

فالإنسان لا يستطيع الاستغناء عن التفكير في حياته، فهو بحاجة إليه في جميع جوانب حياته؛ لتدبير أموره وشؤونه، فالكثير من التربويين قد اتجهوا إلى تعليم التفكير ومهاراته ضمن المناهج المدرسيّة، للتكيّف مع الواقع الذي يعيشون فيه، ولمواكبة متطلّبات العصر الحالي، والأهمّ لتطوير العمليّة التعليميّة، ولمواجهة المشكلات وتذليل الصعوبات، ومن أعظم الوسائل لتحقيق الذّات الإنسانيّة هو التفكير (الأسمر، 2014).

لذلك وطالما أنّ الأفراد يعيشون في القرن الواحد والعشرين، والذي يعتبر عصر التطوّر والتغيّر وعصر المهارات، فإنّ أهداف التدريس بشكل عام وأهداف تدريس الرياضيات بشكل خاصّ، أصبحت هي تعليم الطلبة كيف يتعلّمون ويفكرون ويحللون؟، كلّ ذلك من أجل تنمية قدراتهم على كيفيّة معالجة المعلومات، حتى تتمّ الاستفادة منها في مواقف الحياة المختلفة، وحتى تكون لديهم القدرة على ممارسة مهارات التفكير في حلّ المشكلات التي تواجههم، فالتفكير يعتبر من أهمّ الأهداف للنظم التعليميّة، والتي تسعى للوصول للتطوّر والنموّ والرقيّ، حيث إنّ تقدّم الأمم أصبح يقاس بعدد عُلمائها ومفكّريها، ومن هذا الأساس فإنّ على التعليم أن يعمل ليساعد المتعلم على التّكيّف مع واقعه الذي يعيش به، وأن يحرص على تنمية أنماط التفكير المختلفة(الكوري والمعمري، 2021).

مفهوم التفكير

حظي التفكير باهتمام عددٍ كبيرٍ من العلماء والفلاسفة والتربويين، وذلك لأهميّته، باعتباره عمليّة عقليّة راقية منذ قديم الزمان، ولقد اختلفت وجهات نظرهم حول تعريفه، فقدموا تعريفاتٍ متعددة ومنها:

فقد عرّفه أحمد(2015) بأنّه "عملية ذهنيّة تحدث حينما يكون أمام الفرد هدف معين يريد الوصول إليه، وتقود للوصول إلى حلّ عند مواجهته مشكلة ما".

كما عرّفه جروان(2009) بأنّه "سلسلة من النشاطات العقليّة غير المرئيّة التي يقوم بها الدماغ عند تعرضه لمثير يتم استقباله عن طريق واحدة أو أكثر من الحواسّ الخمسة، بحثاً عن معنى في الموقف أو الخبرة".

وتعرّفه أبو دان(2013) بأنّه "عمليّة ذهنيّة منظّمة يقود الفرد عند مواجهته لمشكلة ما، فيقوم بتنظيم أفكاره ومعلوماته السابقة للوصول إلى حلّ المشكلة بطريقة علميّة سليمة هادفة".

وقد أورد خميس(2003) أنّ بياجيه عرّف التفكير بأنّه "عملية تنظيم وتكيّف، ومن خلال هاتين العمليتين يكتسب الفرد قدراته المعرفيّة، فالتنظيم هو الجانب البنائيّ من التفكير، أمّا التكيّف فهو عملية سعي الفرد لإيجاد التوازن ما يعرّف خبراته، والظواهر والأحداث التي يتفاعل معها في البيئة".

ومن ملاحظة التعريفات السابقة ترى الباحثة أنّ التفكير هو عمليّة ذهنيّة، حيث يقوم الفرد من خلالها بتنظيم الأفكار والمعلومات لديه؛ ليصل لحلّ المشكلات التي تواجهه، بالإضافة للحكم على واقع الأشياء، وكلّ ذلك يتمّ من خلال الربط بين المعلومات الجديدة والمعلومات السابقة.

خصائص التفكير

لخّصت الجنابيّ(2018) أهمّ خصائص التفكير بما يلي:

1. أنّ التفكير عمليّة مبنيّة، وتتم على أساس الخبرة التي عند الإنسان من تجاربه السابقة، وترتبط بنشاط الفرد ولا ينفصل عنها.

2. أنّ التفكير سلوك هادف يحدث بأهداف، ولا يحدث بدون سبب أو بلا هدف.

3.أنّ التفكير وحدة معقّدة وعمليّة معرفيّة معقّدة، يتم معالجة المعلومات داخل نسق معرفي منظّم.

4. أنّ التفكير من العمليّات الموجهة، فهو يعتبر سلوكاً تطويريّا من حيث نوعه وكمه.

5. أنّ التفكير يعتبر محور النشاط العقليّ للإنسان، حيث يعتبر نشاطا ضمنيّا، ولا يمكن ملاحظته مباشرة كونُه يحدث في العقل.

أهميّة تنمية التفكير ومهاراته

لِما للتفكير من أهميّة كبيرة هناك حاجة كبيرة لتعليم مهارات التفكير بالنسبة للمتعلم، واكتسابه لها، ويتمثّل ذلك في أنّها تساعد المتعلّم على النضج المعرفيّ والانفعاليّ والاجتماعيّ، بالإضافة لتقبّله للنقض الذاتيّ، تُهيّئُه للاستعداد للحياة ما بعد المدرسة، تمنحه القدرة على التّكيّف مع المجتمع، وإيجاد حلول لقضاياه المختلفة، الإلمام بأهميّة العمل الجماعي، وتصبح لديه القدرة العقليّة والنفسيّة للعمل بروح الفريق والجماعة(عامر والمصري، 2016).

ويرى عامر والمصري(2016) أنّ تنمية وتعليم مهارات التفكير غير مقتصرة على المتعلّم، بل إنّها تفيد المعلّم أيضاً؛ فهي تزيد من حيويّة ودافعيّة المعلّم، وتقلّل من تركيزهم على طريقة المحاضرة والإلقاء، كما تساعدهم أيضاً على الإلمام بمختلف أنماط التعلّم، كذلك تنمية التعاون والمشاركة بينهم وبين المتعلّمين.

أنماط التفكير

لقد أجمع الكثير من التربويين والباحثين على العديد من الأنماط والأنواع والتصنيفات المختلفة للتفكير، ومن هذه التصنيفات لأنواع التفكير، والتي تمّ تصنيف التفكير فيها إلى عشرة أنواع كما يلي: (غانم، 2004).

- التفكير الإشراطيّ
- التفكير الابتكاريّ
- التفكير الملموس
- التفكير المجرد
- التفكير الناقد
- التفكير الحدسيّ
- التفكير المنطقيّ
- التفكير الاستبصاريّ
- التفكير الخرافيّ
- التفكير الاستدلاليّ، ومن أنواعه التفكير الشكليّ، وهو موضوع الدراسة الحاليّة، والذي ستتناوله الباحثة في دراستها.

ممّا سبق يتضّح تعدّد أنماط التفكير، وهذا التعدد يؤكد على أنّ التفكير مفهوم معقّد، وبحاجةٍ إلى الدّراسة والتحليل والتفسير، كما أنّه يعكس اتجاهات علماء التربية والباحثين واهتماماتهم بجوانب التفكير، والعمليات والنتائج الخاصّة به، وأنّ أنواع التفكير المختلفة كلّ منها يُكمّل الآخر، ولا يمكن الفصل بينها(أبو سلطان، 2012).

وفي سياق ذلك ترى الباحثة أنّ تنمية التفكير بمختلف أنواعه من أهمّ الأهداف التدريسية، وخاصةً أهداف تدريس الرياضيات، والتي ينبغي أن يتمّ تنميتها لدى المتعلّمين، وليتحقّق ذلك لابُد من أن يُركّز تدريس الرياضيات على اكتساب المتعلّمين لمهارات التفكير المتنوّعة والفعّالة، ومن أهمّ هذه المهارات مهارات التفكير الشكليّ.

التفكير الشكليّ

ويعتبر التفكير الشكلي أحد أنماط التفكير المرتبط بالعالِم بياجه، فهو يشكل أعلى مراحل النموّ عنده، وهي مرحلة العمليّات الشكليّة التي تمثّل المرحلة الرابعة من مراحل النموّ لديه، حيث إنّ هذه المرحلة يظهر فيها مهارات التفكير الشكليّ، إذ إنّ تشكيل البنية المعرفيّة المجرّدة يتمّ ضمنها في سنّ المراهقة، أي ما بين (11–12) سنة تقريباً، ويستطيع الفرد في هذه المرحلة أيضاً استخدام النظريّات والمبادئ في حلّ العديد من المسائل بطريقة متكاملة، كما يمكنه أيضاً استخدام عمليّات عديدة في حل المسألة الواحدة، والتعامل مع منطوقها بمعزل عن محتواها، فالمتعلّم يعرف أنّ الاستنتاجات التي تمّ اشتقاقها بصورة منطقيّة مستقلة تماماً عن الحقيقة الواقعيّة(الزيات، 1998).

وأشار بياجيه إلى أنّ نمط التفكير للمتعلّمين في هذه المرحلة أيضاً يمثل مرحلة انتقالية بين كلّ من التفكير المحسوس والتفكير المجرّد، حيث إنّ تفكيرَهم في المرحلة العمريّة من(11–17) عاماً يتّصف بالمرونة والتجريد، ويتحوّل من محسوس إلى مجرّد، وهذا بدوره يمنحهم الفرصة لتطبيق المفاهيم علميّاً، وحلّ المشكلات التي تواجههم بتوظيف واستخدام العمليّات المنطقيّة التي تتمثّل في التفكير الشكليّ (العفون وعبد الصاحب، 2012).

وفي ضوء ذلك فقد حظي التفكير الشكلي باهتمام عددٍ كبيرٍ من العلماء والفلاسفة والتربويين، وذلك لأهميّته، فقدموا تعريفاتٍ متعدّدة ومنها:

عرّفه بياجيه بأنّه "القدرة على حلّ المشكلات باستخدام العمليات المنطقية" (واردزورث، 1990).

كما يُعرّفه هرمز وإبراهيم(1988) أنّه "التفكير الذي يكون فيه الفرد قادراً على الاستدلال بكافّة صوره، وحلّ المسائل الافتراضيّة، والمسائل اللّفظيّة، ويكون قادراً على استنتاج الاحتمالات الممكنة كلّها في حلّ المشكلة، متّبعاً المنهج الاستدلاليّ في التفكير".

وعرّفه أبو جادو ونوفل(2010) بأنّه "القدرة الذّهنية التي تمكّن الفرد من حلّ المشكلات المعقّدة، من خلال استخدام المجردات والتعميمات التي تجمع بين الجزئيّات".

أمّا بني مصطفى(2015) فعرّفه بأنّه "القدرات التي تُمكّن المتعلّم من التفكير في الأمور غير الماديّة، والتفكير فيما وراء الحاضر للوصول إلى نتيجة منطقيّة يقبلها العقل، كما أنّه تفكير يعتمد على الفرضيات التي يضعها المتعلم في سبيل الوصول إلى معرفة جديدة، أو حلّ ما يواجهه من مشكلات، وتقديم التفسيرات للنتائج، والتدليل على مدى صحتها".

كما تمّ تعريفه بأنّه "التفكير المجرّد البعيد عن المحسوسات، أو أنّه الأفكار المجرّدة من المحسوسات والتي تتعلّق بالتعليل والاستدلال، وربما تكون القصص والنظرة الصوريّة في حلّ المشكلات" (Sprinthall & Sprinthall, 1977).

ويرى عبدالله والعزاوي(2018) بأنّه "القدرة الذهنيّة للمتعلّم والتي تتضمّن عدداً من مهارات التفكير، منها الاستدلال الافتراضي، والاستدلال الاستنتاجي، والتعليل الارتباطي، وتحديد وضبط المتغيّرات، واقتراح الحلول، وحلّ المشكلات".

وبالاطّلاع على هذه التعريفات للتفكير الشكليّ، ترى الباحثة أنّ التفكير الشكليّ هو تفكير مجرّد، يعتمد على فرضيّات يتمّ وضعها، كما أنّه يعتمد المنهج الاستدلالي.

وتعرّفه الباحثة بأنّه قدرة المتعلّم على التوصّل إلى معرفة جديدة بالاعتماد على فرضيّات يضعها بنفسه، بالاستعانة بمعرفته السابقة وخبراته لإثبات صحّتها.

مراحل نظريّة بياجيه المعرفيّة

إنّ التفكير الشكليّ المنطقيّ عند بياجيه يتكوّن من مجموعة عمليّات عقليّة تشمل المقارنة، والتنظيم، والتصنيف، والتحليل، والتركيب، والاستدلال، والاستقراء، والاستنباط، والتصميم، والحسيّة، والتجريد، وأنّ عمليّة التفكير الشكليّ تتمّ في أربعِ مراحل متكاملة ومتتابعة، بدايةً من عند الشعور بالحاجة إلى

التفكير في قضيّة ما عند مواجهتها، ثمّ بعد ذلك استحضار المعارف والخبرات السابقة، والعمل على مواءمتها للتعامل مع القضايا المطروحة، ثمّ البحث عن أفكارٍ جديدة تدعّم وتساند المعارف السابقة من أجل أن يتحقّق الهدف، ويتمّ التوصّل للنتائج، وبعد ذلك اختيار الحلّ الأفضل والأنسب المُدعّم بالأدلّة التي تثبت صحته(العفون وعبد الصاحب، 2012).

وهذه المراحل كما حدّدها بياجيه هي :

- مرحلة التفكير الحسّي – الحركي (0–2) سنة
- مرحلة تفكير ما قبل العمليّات (2–7) سنوات
- مرحلة التفكير المادي/ الواقعي (7–11) سنوات
- مرحلة التفكير المجرّد (11– 15) سنة

حيث تتميز المرحلة الرابعة **(التفكير المجرّد)** بقدرة المتعلم على ممارسة العمليّات العقلية، والتفكير أيضاً في الاحتمالات المستقبليّة، ووضع الفروض والتنبّؤ بها، ومن أهمّ خصائص هذه المرحلة أيضاً أنّ الفرد يمتلك القدرة على حلّ مشاكل تتطلّبُ مهارات التفكير الفرضيّ الاستدلاليّ، كما ذكر الديدي الوارد في الغراوي(2016).

كما يضيف انهليدر وبياجيه (Inhelder & Piaget, 1958) أنّ هذه المرحلة وهي مرحلة العمليّات الشكليّة تعتبر تتويجاً للنّموّ العقليّ المعرفيّ الإنسانيّ، فهي تعدُّ المرحلة الأخيرة من مراحل النمو العقليّ كما حدّدها بياجيه، وأنّها تتميّزُ عن المراحل الأخرى في أنّها تتعلّق بالواقع وعلاقته بالممكن، وتعتبر أيضاً حالة التّوازن النهائي التي يتّجه نحوها التطوّر العقليّ.

مهارات التفكير الشكليّ

وبالاطّلاع على أغلب المراجع في المجال التربويّ والتي تناولت التفكير الشكليّ ومهاراته، فقد تنوّع تحديد هذه المهارات من قبل التربويين والباحثين والعلماء، فمنهم من حدّد بعضاً منها، ومنهم من حدّدها جميعها، فقد حُدّدت في بعض المراجع والدّراسات بالمهارات العشر الآتية للتفكير الشكليّ، كما ذكرها عبدالله والعزاوي (2018) وهي:

1– الاستدلال الافتراضيّ: وهي عمليّة منطقيّة استدلاليّة تهدف للتوصّل إلى معرفة جديدة أو استنتاج ما، وذلك كله بالاعتماد على مقدّمات أو معلومات متوفّرة أو فروض.

2- الاستدلال التناسبيّ: وفي مضمونه إقامة علاقة بين علاقتين، بدل إقامة علاقة بين شيئين محسوسين، وهذا يتطلّب عمليات تميّز تفكير المستوى الشكلي.

3- الاستدلال الاحتماليّ: ويقصد به المقدرة على دراسة العلاقات الكميّة بين عناصر المجموعات أو المجموعة الواحدة، والعمل على إيجاد النّسب لكلّ منها ومقارنتها، وتقديم احتمالات معيّنة بخصوصها.

4- الاستدلال الاستنتاجيّ: وهو يتضمّن التوصّل للقاعدة الأساسيّة بالاستناد لمعلوماتٍ عامّة، حيث يضع الفرد فروضاً لحلّ المشكلة، ويجعل لها احتمالاتٍ بالنجاح.

5- الاستدلال التركيبيّ: إذا امتلك الفرد هذه المقدرة؛ فإنّه يتحرر من الجوانب المحسوسة للمواضيع المختلفة، ويعمل على التحليل العقلي للموضوع، وتشكيل ما يمكن من العلاقات والترابطات بشكل منظّم.

6- مهارة التعليل الارتباطيّ: وتعني أنّ ارتباط شيئين بعلاقة سببيّة دليل واضح على ارتباطهما في النشء والزوال، والتأثر والتأثير، وحتى النتائج، نموذج(If....Then).

7- مهارة القياس المنطقيّ: يقوم الفرد بعمليّة الربط وإيجاد العلاقات عن طريق القياس المنطقيّ، عندما لا يستطيع حلّ المشكلات بالطرق المألوفة، واستناداً لذلك يصدر الأحكام ويتخذ القرارات.

8- مهارة اقتراح الحلول: في هذه المرحلة يظهر دور الاتصال بين الأقران والمدرّس، حيث إنّه ضمن هذه المهارة تُقدّم الاقتراحات والحلول للمشاكل، أو الأسئلة المطروحة، وتقديم بدائل للحلول من خلال مرور المتعلمين بخبرات جديدة.

9- مهارة تحديد وضبط المتغيّرات: تتطلب هذه المهارة القدرة على عزل العوامل التي تؤثّر في ظاهرة معينة، وذلك عن طريق تحديد الفرد لمجموعة من العوامل.

10- حلّ المشكلات: وهي مهارة ذهنيّة تتطلّب قدرة عالية في عمليّة تحليل البيانات، والاطلاع على تفاصيلها وأجزائها.

وفي ضوء ما سبق من مهارات التفكير الشكلي، فقد اعتمدت الباحثة في دراستها على المهارات السابقة لملاءمتها لطبيعة الوحدة في كتاب الصّفّ التاسع الأساسيّ، والتي تعتمد على العمليّات المنطقيّة في إيجاد الحلول، ولأنّ الباحثة ترى أنّ هذه المهارات تناسب المرحلة العمريّة للمتعلمين في هذه الدّراسة.

أهمية التفكير الشكليّ

كون التفكير الشكليّ من أعلى مراحل النّمو عند بياجيه وهي مرحلة العمليّات الشكليّة، فإنّ الفرد في هذه المرحلة يصل ذروة التطوّر في بُناه المعرفيّة، وبالتالي يكون قادراً على الاستدلال المنطقيّ بكل صوره، ويكون قادراً على استنتاج الاحتمالات الممكنة في حلّ المشكلات، وحلّ المسائل اللفظيّة والمسائل الافتراضيّة، وكلّ ذلك من خلال اتّباعه المنهج الاستدلاليّ في التركيب(هرمز وإبراهيم، 1988).

ويرى كلّ من أبي حويج وأبي المغلي(2004) أنّه في هذه المرحلة يمتلك الفرد المقدرة على فرض الفروض، واختبارها، والقدرة على التنظيم، والبحث والتفكير والاستقراء، والتعليل والملاحظة، والمفاضلة في اختيار البدائل على أساس رمزيّ تجريديّ، وبعيداً عن الموضوعات الماديّة، وكلّ ذلك من أجل الوصول إلى مبادئٍ وتعميماتٍ وحلٍ للمشكلات.

وتتضّح أهميّة التفكير الشّكليّ في مقدرة الفرد على توظيف العمليّات المنطقية واستخدامها في حلّ مسائل لفظيّة أو افتراضية، بصورة صحيحة، ولا تظهر هذه المقدرة إلّا في مرحلة المراهقة، أو في بدايتها أيْ بين (11–12 سنة) تقريباً، وهي ما تسمّى مرحلة العمليّات الرمزيّة أو الشكليّة(واردزورث، 1990).

وممّا سبق فإنّ الباحثة ترى أنّ التفكير الشكليّ من أنواع التفكير المهمّة والأساسيّة في حياة المتعلّم، والذي ينبغي تنميته لدى المتعلّمين؛ لدوره الكبير في الحصول على المعرفة، وحلّ المشكلات، واتخاذ القرارات ووضعها أيضاً.

خصائص التفكير الشكليّ

حُدّدت بعض خصائص التفكير الشكلي كما يلي:

1. يعود التفكير الشكليّ من الأساس إلى التفكير الاستدلاليّ الفرضيّ.

2. يمتلك الفرد حريّة أكثر، ودون التقيّد بالعوامل الخارجيّة.

3. عمليات التفكير تصبح قائمةً عند الفرد على فرضيّات استدلاليّة بالدرجة الكبيرة، أي على شكل علاقة (إذا كان .... فإنّ .....).

4. يستطيع الفرد عزل المتغيّر الآخر أو فصله، الّذي من الممكن أن يؤثّر على الموقف، في مجالات العلوم الأخرى.

5. مقدرة الفرد على التعامل مع الأحداث من خلال العمليّات المنطقيّة التركيبيّة.

6. في مرحلة العمليّات الشكليّة يستطيع الفرد القيام بحلّ المشكلات التي تشتمل على النسبة والتناسب وإدراك المسائل الهندسيّة.

7. نمو التفكير المجرّد لدى الأفراد(أبو جادو، 2000).

بالرغم من وجود النّظريات المتعدّدة والتي تناولت التفكير الشكليّ وتفسيره، إلّا أنّ نظريّة العالِم بياجيه (Piaget) (1896-1996) وهي نظريّة الارتقاء المعرفيّ من أكثر النظريّات التي حصلت على قبولٍ حسنٍ في ميدان التربية وعلم النّفس في تفسير هذا النّوع من التفكير وهو التفكير الشكليّ، فهي تعدّ من أوّل النظريّات التي تناولت وتتبّعت التطوّر المعرفيّ للفرد بطرق منظّمة، ولِما قدّمته هذه النّظريّة من تفسير شامل وعميق للتطوّر المعرفيّ لدى الإنسان، ممّا جعلها تحظى باهتمام الباحثين في ميادين علم النفس بشكل عام، وميدان علم النفس التطوريّ بشكل خاصّ(أبو غزال، 2006).

2.2 الدّراسات السابقة

1.2.2 الدّراسات السّابقة المتعلّقة بالمدخل البصريّ:

الدّراسات العربيّة

قامت الرويلي(2022) بدراسةٍ هدفت إلى الكشف عن فاعليّة استراتيجيّة المدخل البصريّ المكانيّ في تنميّة المفاهيم الهندسيّة لدى طالبات الصّفّ الأوّل الثانويّ واتجاهاتهُنَّ نحوه، حيث استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبيّ، وتكّوّنت عيّنة الدّراسة من(69) طالبة، جرى اختيارهنّ بالطريقة القصديّة، وتوزّعْنَ في شعبتيْن إحداهما شعبة تجريبيّة من مدرسة الثانويّة العاشرة للبنات، وعددهن(36) طالبة، والأخرى شعبة ضابطة من مدرسة الثالثة للبنات، وعددهن(33) طالبة، وهنّ من المدارس التابعة لإدارة التربية والتعليم لمحافظة القريات في المملكة العربيّة السعوديّة، في أثناء الفصل الدراسيّ الأوّل (2021/ 2022م)، ولتحقيق أهداف الدّراسة أعدّت الباحثة اختبارا تحصيليّا في وحدة المفاهيم الهندسيّة تكوّن من(20) فقرة اختبارية، تنوّعت بين الفقرات الموضوعيّة وعددها(16) فقرة اختبارية، وفقرات مقاليّة وعددها(4) فقرات اختباريّة، ومقياساً لاتجاهات الطالبات نحو المدخل البصريّ المكانيّ في تدريس المفاهيم الهندسيّة، حيث بلغت فقراته (15) فقرة توزّعت بالتساوي على ثلاثة مجالات، هي: المجال الأكاديميّ، والمجال النفسيّ، والمجال الاجتماعيّ، وتحقّقت الباحثة من صدق كلٍّ منها وثباتها، وكانت قيمة آيتا(حجم الأثر) هي(0.793)، وأظهرت نتائج الدّراسة وجود فرق دال إحصائيّاً عند مستوى الدلالة، ولصالح المجموعة التجريبيّة في التطبيق البعديّ للاختبار التحصيليّ ومقياس الاتجاهات، وأوصت الدراسة بتشجيع معلّمي الرياضيات على توظيف المدخل البصريّ المكانيّ في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانويّة.

أما دراسة سليمان(2022) فهدفت إلى استقصاء فاعليّة المدخل البصريّ المكانيّ لتدريس الهندسة في تنمية بعض مهارات ما وراء المعرفة، لدى طلّاب الصفّ الأوّل الإعداديّ في مدرسة الصوة الإعداديّة بمحافظة الشرقيّة، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبيّ، وتكوّنت عيّنة البحث من(60) طالباً من طلاب الصفّ الأوّل الإعداديّ، وتمّ اختيارهم بشكل قصديّ، وتمّ تقسيمها إلى مجموعتين: إحداهما تجريبيّة تكوّنت من(30) طالباً (تدرّس باستخدام المدخل البصريّ المكانيّ)، والأخرى ضابطة تكوّنت من(30) طالباً (تدرّس بالطريقة المعتادة)، وتضمّنت المعالجة التجريبيّة: إعادة صياغة وحدة

(الهندسة والقياس) المقرّرة على الصفّ الأوّل الإعداديّ، من أجل تدريسها لطلّاب المجموعة التجريبيّة باستخدام المدخل البصريّ المكانيّ، كما تضمّنت أدوات البحث اختبارَ مهارات ما وراء المعرفة في الوحدة المحدّدة سابقاً، وتمّ تطبيقه على المجموعتين قبليّاً (للتأكد من تكافؤ المجموعتين)، وبعديّاً (لتحديد دلالة الفروق بين متوسّطات درجات المجموعتين الضابطة والتجريبيّة)، وكانت نتائج الدراسة تفوّق طلاب المجموعة التجريبيّة على طلاب المجموعة الضابطة، وتوصّلت الدّراسة الحاليّة إلى وجود فاعليّة لاستخدام المدخل البصريّ المكانيّ لتدريس الهندسة في تنمية بعض مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب الصفّ الأوّل الإعداديّ.

دراسة الكوري والمعموري(2021) التي هدفت إلى استقصاء فاعليّة استخدام المدخل البصريّ المكانيّ في تدريس الرياضيّات، في تنمية مهارات التفكير التحليليّ والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلبة الصفّ السادس الأساسيّ بمحافظة تعز، واعتمدت الدّراسة المنهج شبه التجريبيّ تصميم المجموعتين(القبلي والبعدي)، حيث تكوّنت العيّنة من(40) طالباً وطالبة من مدرسة التعاون كويرة بمديريّة الشمايّتين في محافظة تعز للعام الدّراسي(2019– 2020)، وقسّمت إلى مجموعتين تجريبيّة وضابطة، ولتحقيق أهداف الدراسة تمّ إعداد اختبار في مهارات التفكير التحليليّ تكوّن من(26) سؤالا، ومقياس الاتجاهات نحو الرياضيات من(20) فقرة، بعد التأكّد من صدقهما وثباتهما، وأظهرت نتائج الاختبار والمقياس وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى (α=0.05) بين متوسّطات درجات الطلبة في المجموعتين التجريبيّة والضابطة في اختبار مهارات التفكير التحليليّ ومقياس الاتجاهات في التطبيق البعديّ يتّجه نحو المجموعة التجريبيّة، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى (α=0.05) بين متوسّطات درجات الطلبة في التطبيق القبليّ والبعديّ في المجموعة التجريبيّة يتّجه نحو التطبيق البعديّ في اختبار مهارات التفكير التحليليّ ومقياس الاتجاهات، وفي ضوء هذه النتائج قدّمت عددا من التوصيات والمقترحات أهمّها ضرورة استخدام المدخل البصريّ المكانيّ في تدريس الرياضيّات بالمرحلة الأساسيّة.

كما هدفت دراسة العشري(2020) إلى استقصاء فاعليّة المدخل البصريّ القائم على برنامج (GSP) في علاج اضطرابات الإدراك البصريّ وخفض القلق الرياضيّ لدى طلاب الحلقة الثانية من التعليم الأساسيّ ذوي صعوبات تعلّم الرياضيات بمعهد السحارة الإعداديّ الثانويّ التابع لمنطقة الإسماعليّة الأزهريّة، واعتمدت الدّراسة المنهج التجريبيّ، وتكوّنت عيّنة الدّراسة من مجموعتين: تجريبيّة (وفق

المدخل البصري القائم على (GSP)، وضابطة (وفق المدخل التقليديّ)، واستخدمت الدّراسة كلّ من اختبار الذكاء لرافن، بطاريّة التقدير التشخيصيّ لصعوبات تعلّم الحساب للزّيات، مقياس تشخيص اضطرابات الإدراك البصري لجاردنر، اختبار تحصيليّ للكشف عن صعوبات تعلّم الرياضيات، مقياس القلق الرياضي، وقد توصّلت النتائج إلى وجود فروق دالّة في: (مهارات الإدراك البصريّ، صعوبات تعلم الرياضيات، القلق الرياضيّ) لصالح المجموعة التجريبيّة، كما وُجدت فروق دالّة بين التطبيقين القبليّ والبعديّ للمجموعة التجريبيّة في متغيرّات البحث لصالح التطبيق البعديّ.

كما قام خطاب(2020) بدراسةٍ هدفت إلى استقصاء أثر استراتيجيّة مقترحة قائمة على المدخل البصريّ في تنمية المهارات الإملائيّة لدى طلبة المرحلة الابتدائيّة، وتكوّنت عيّنة الدّراسة من (60) طالباً وطالبةً، من الصفّ السادس الابتدائيّ بمدرسة الإيمان بمحافظة الشرقيّة، ولتحقيق هدف الدّراسة فقد تمّ إعداد قائمة بالمهارات الإملائيّة اللّازمة لطلبة الصفّ السادس الابتدائيّ، وبناء الاستراتيجيّة المقترحة في ضوء المدخل البصريّ، وإعداد كتيب الطالب، ودليل المعلّم، واستخدام المنهج التجريبيّ (التصميم شبه التجريبي)، وتقسيم عيّنة الدّراسة إلى مجموعتين: ضابطة وتجريبيّة قوام كلّ منها (30) طالباً وطالبة، وتمّ تطبيق اختبار المهارات الإملائيّة على طلبة المجموعتين تطبيقا قبليّاً، وتدريس وحدتيْ الهمزة المتوسطة والهمزة المتطرّفة للمجموعة التجريبيّة باستخدام الاستراتيجيّة المقترحة في ضوء المدخل البصريّ، بينما درست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، وبعد الانتهاء من التدريس تمّ تطبيق اختبار المهارات الإملائيّة بعديّاً على طلبة المجموعتين، وقد أظهرت نتائج الدّراسة أنّ الاستراتيجيّة المقترحة في ضوء المدخل البصريّ قد أثّرت بشكلٍ إيجابيٍّ في تنمية المهارات الإملائيّة لدى طلبة المجموعة التجريبيّة.

دراسة عبد العال(2019) والتي هدفت إلى بناء برنامج أنشطة رياضيّة قائم على المدخل البصري ودراسة فاعليته في تنمية التخيّل والدافعيّة لتعلّم الرياضيّات لدى طالبات المرحلة الإعداديّة، وتكوّنت عيّنة الدّراسة من(38) طالبة من طالبات الصفّ الأوّل الإعداديّ للعام الدراسيّ(2019/2018م)، بمدرسة الزيتون الإعداديّة للبنات في القاهرة، وقامت الباحثة بإعداد أدوات القياس الآتية: أداة لقياس التخيّل/وأداة لقياس الدافعية لتعلّم الرياضيات، واستخدمت الدّراسة التصميم التجريبيّ ذا المجموعة الواحدة من خلال التطبيق القبليّ/البعديّ، وذلك لأنّ محتوى البرنامج المقترح جديد، ولا يتمّ تدريسه في المدارس حاليّاً، وقد توصّلت نتائج الدّراسة إلى: وجود فروق دالّة إحصائيّاً بين متوسطي درجات

الطالبات في التطبيقين القبلي/البعدي لمقياس التخيّل لصالح التطبيق البعديّ، كما توصّلت إلى وجود فروق دالّة إحصائيّاً بين متوسطي درجات الطالبات في التطبيقيْن القبليّ/البعديّ لمقياس الدافعيّة للتّعلّم لصالح التطبيق البعديّ.

دراسة النظاريّ والمعمريّ(2018) وهدفت هذه الدّراسة إلى استقصاء فعاليّة استخدام المدخل البصريّ المكانيّ في تدريس الفيزياء في تنمية مهارات التفكير التأمليّ لدى طالبات الصفّ العاشر بمديريّة (الشمايتين) في محافظة تعز، ومن أجل تحقيق أهداف الّدراسة تمّ بناء اختبار مهارات التفكير التأمليّ، والذي تكوّن بصورته النهائيّة من(24) فقرة من نوع (اختيار من متعدد) بعد التأكّد من صدقه وثباته، تمّ استخدام المنهج التجريبيّ، ثمّ طُبّق على عيّنة تكوّنت من(85) طالبة من طالبات مدرسة (الخير عزاعز) بطريقة قصديّة، قسمت إلى مجموعتين، مجموعة تجريبيّة تكونت من(42) طالبة، وقد درسن الوحدتين بالمدخل البصريّ المكانيّ، ومجموعة ضابطة تكوّنت من(43) طالبة درسن نفس الوحدتين بالطريقة التقليديّة المعتادة، وأظهرت النتائج وجود فروق دالّة إحصائيّاً عند مستوى دلالة (a=0.05) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبيّة والضابطة على اختبار مهارات التفكير التأمليّ في التطبيق البعديّ، ولصالح طالبات المجموعة التجريبيّة، وهو ما يعني فاعليّة المدخل البصريّ المكانيّ على الطريقة العاديّة في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى طالبات المجموعة التجريبيّة، كما أظهرت النتائج وجود فروق دالّة إحصائيّاً بين متوسّطات نتائج التطبيقين القبليّ والبعديّ على المجموعة التجريبيّة لصالح التطبيق البعدي، وفي ضوء النتائج قدّم الباحثون عددا من التوصيات والمقترحات، أهمّها ضرورة استخدام المدخل البصريّ المكانيّ في تدريس الفيزياء بالمرحلة الثانويّة، والعمل على تدريب معلمي الفيزياء على استخدام المدخل البصريّ المكانيّ في عملية التدريس.

كما قام أحمد(2015) بدراسة هدفت إلى استقصاء أثر استخدام المدخل البصريّ في تنمية القدرة على حلّ المسائل الرياضيّة في الهندسة الفراغيّة والاتجاه نحوها، لدى طلاب الصفّ العاشر الأساسيّ في غزة، استخدم الباحث المنهج التجريبيّ، وتمّ تطبيق الدّراسة على عيّنة ممثّلة تكوّنت من(68) طالباً من طلاب الصفّ العاشر الأساسيّ بمدرسة الجنان الثانويّة للبنين في مدينة خانيونس، وتمّ تقسيمها إلى مجموعتين، مجموعة تجريبيّة قوامها(34) طالباً، ومجموعة ضابطة قوامها(34) طالباً، ولتحقيق أهداف الدّراسة أعدّ الباحث اختباراً لقياس القدرة على حلّ المسائل الرياضيّة في الهندسة الفراغيّة، ومقياس الاتجاه نحو الهندسة الفراغية، وأظهرت نتائج الدراسة الآتي:

– وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.01$) بين متوسط درجات الطلاب في المجموعة التجريبيّة، ومتوسّط درجات أقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار القدرة على حلّ المسائل في الهندسة الفراغيّة لصالح متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية.

– وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى ($\alpha = 0.01$) بين متوسّط درجات الطلاب في المجموعة التجريبيّة ذوي التحصيل المرتفع في الرياضيّات، ومتوسط درجات أقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار القدرة على حلّ المسائل في الهندسة الفراغية لصالح متوسّط درجات طلاب المجموعة التجريبيّة.

– وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى ($\alpha = 0.01$) بين متوسّط درجات الطلاب في المجموعة التجريبيّة ذوي التحصيل المنخفض في الرياضيات، ومتوسط درجات أقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار القدرة على حلّ المسائل في الهندسة الفراغية لصالح متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبيّة.

– وجود فروق دالّة إحصائيًّا عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.01$) بين متوسط درجات الطلاب في المجموعة التجريبية، ومتوسط درجات أقرانهم في المجموعة الضابطة في مقياس الاتجاه نحو الهندسة الفراغية لصالح متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبيّة.

الدّراسات الأجنبية

قام عثمان (Othman, 2019) بدراسة هدفت إلى استقصاء فعاليّة استخدام الخرائط الذّهنية في تعلّم مفردات طلبة الصفّ الثالث وتحسين مهارات التفكير البصريّ في مدارس الأونروا، ولتحقيق أهداف الدّراسة استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبيّ، وتكوّنت عيّنة الدّراسة من(79) طالباً وطالبة، من طلبة الصفّ الثالث في مدرسة الأمل الابتدائيّة للبنين غربي خانيونس، تمّ تقسيمهم إلى مجموعتين (التجريبيّة والضابطة)، واستخدمت الباحثة اختبارات قبليّة للمفردات والتّفكير البصريّ، وقد أظهرت نتائج الدّراسة، أولاً: وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.01$) في متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعديّ للمفردات تعزى إلى استخدام الخرائط الذهنيّة لصالح المجموعة التجريبيّة، ثانياً: توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدلالة ($\alpha =$)

0.01 في متوسطات درجات المجموعتين التجريبيّة والضابطة في الاختبار البعديّ للتفكير البصريّ تعزى إلى استخدام الخرائط الذهنيّة لصالح المجموعة التجريبيّة.

دراسة باتمور(Patmore, 2022): هدفت الدّراسة إلى الكشف عن تأثيرات المدخلات السمعيّة والبصريّة المكثّفة مع ثلاثة أوضاع للتعليق (التسميات التوضيحية غير المحسّنة، والتسميات التوضيحيّة المحسّنة نصّيّاً، وعدم وجود تسميات توضيحيّة) على تعلّم مجموعة متنوّعة من الإنشاءات النحويّة L2، وتدرس التأثيراتُ ثلاثةَ عوامل للتعلم: نوع البناء، والتردّد، والحداثة، تكوّنت عيّنة الدّراسة من(112) مشارك في مدينة إسبانيا، شاهدوا عشر حلقات كاملة من المسلسلات التلفزيونية على مدار خمسة أسابيع، استهدفت الدراسة(27) بناءً نحويّاً يحدث بشكل متكرّر مصنّفة على أنّها تخطيطيّة بالكامل، ومملوءة جزئيّا ومملوءة بالكامل، تضمّنَ التصميم اختباراً مسبقاً، واختباراً بعديّاً فوريّاً لقياس آثار الحداثة، واختباراً بعديّاً متأخراً، أشارت النتائج إلى تأثيرات مختلطة للتسميات التوضيحيّة: أدّت التسميات التوضيحيّة المحسّنة نصّيّاً إلى نتائج تعليميّة فوريّة بينما أدّت التسميات التوضيحيّة غير المحسّنّة إلى تأثيرات أعلى على المدى الطويل، يقترح وضع حدّ لكميّة الإنشاءات المختلفة المحسّنّة في المدخلات للتعلّم الفعّال، بشكل عام، تبدو التسميات التوضيحيّة غير المحسّنّة كافية لتعلّم بناء القواعد بنجاح.

دراسة كايتيرا وهارمونين (Kaitera & Harmoinen, 2022): هدفت الدّراسة إلى تحديد ما إذا كان نهج التدريس، الّذي يركّز على تدريس الاستدلال العام لحلّ المشكلات الرياضيّة من خلال توفير أدوات مرئيّة تسمى مفاتيح حلّ المشكلات، سيحسّن أداء الطلاب في المهامّ والمهارات وفي تبرير تفكيرهم، وأُجريت هذه الدراسة في فنلندا، تمّ رسم خريطة لمهارات واستراتيجيّات حلّ المشكلات لدى الطلاب، تمّ تحليل البيانات من الاختبارات القبليّة واللاحقة لـ(25) طالباً في الصفّ الخامس مع المهام الرياضيّة غير الروتينيّة، تشير النتائج إلى أنّ المنهج التدريسيّ الذي أكّد على إيجاد مناهج مختلفة لحلّ المسائل الرياضية كان له القدرة على تحسين أداء الطلاب في اختبار ومهارات حلّ المشكلات، وفي شرح تفكيرهم في المهام، تشير نتائج هذه الدّراسة إلى أنّ المعلمين يمكنهم دعم تطوير استراتيجيّات حلّ المشكلات من خلال تعزيز المناقشات الصفّيّة، واستخدام أداة الاستدلال المرئي على سبيل المثال تسمى مفاتيح حلّ المشكلات.

دراسة ديرينغول (Direngol, 2020): تهدف الدّراسة إلى فحص تصوّرات الكفاءة الذّاتيّة لطلاب المدارس المتوسّطة لمحو الأميّة في الرياضيّات البصريّة وكفاءتهم الذاتية في الهندسة، أجريت هذه الدراسة مع الطلاب الملتحقين بالمدارس المتوسّطة في محافظة اسطنبول في تركيا، تمّ جمع بيانات البحث باستخدام "مقياس تصورات الكفاءة الذاتيّة لمحو الأميّة في الرياضيّات البصريّة"، و"مقياس

الكفاءة الذاتيّة في الهندسة"، بالإضافة إلى "نموذج المعلومات الشخصية" الذي طوّره الباحث، أجريت هذه الدراسة باستخدام نموذج المسح، وتمّ تحليل بيانات البحث باستخدام برنامجSPSS 16، وتتلخّص نتائج الدراسة: أنّ مستويات تصوّرات الاكتفاء الذاتيّ لدى طلاب المرحلة المتوسطة لمحو الأميّة البصريّة في الرياضيّات والكفاءة الذاتية في الهندسة كانت مرتفعة، وكانت مستويات تصوّرات الطالبات للكفاءة الذاتيّة لمحو الأميّة في الرياضيّات البصريّة والكفاءة الذاتيّة في الهندسة أعلى من مستويات الطلاب الذكور، وكانت درجات المقياس لطلّاب الصفّ السادس أعلى من درجات طلاب الصّفّين السابع والثامن، وكانت تصوّرات الكفاءة الذاتيّة لمحو الأميّة في الرياضيّات البصريّة والكفاءة الذاتيّة في الهندسة بين الطلاب الذين يحبّون الرياضيات أعلى من تلك الموجودة بين الطلاب الذين لا يحبون الرياضيات، بالإضافة إلى ذلك، تمّ العثور على علاقة ذات دلالة إحصائيّة بين جودة ملاحظات طلاب المدارس المتوسّطة خلال دورة الرياضيّات وتصوّراتهم للكفاءة الذاتيّة لمحو الأميّة في الرياضيّات البصريّة والكفاءة الذاتيّة تجاه الهندسة.

دراسة شويفرز وآخرين(Shavers, et al, 2020): هدفت إلى استقصاء أثر برنامج الرياضيّات والفنون والإبداع في التعليم (MACE) على قدرة الطلاب في الهندسة والفنون البصريّة في الصفوف العليا من المدرسة الابتدائيّة في إحدى مدن نيويورك، تألّف البرنامج من سلسلة دروسٍ لطلّاب الصفّ الرابع والخامس والسادس، تمّ فيها دمج الهندسة والفنون البصريّة، إلى جانب برنامج التطوير المهنيّ للمعلّمين، أجريت دراسة شبه تجريبية تمّ فيها التحقيق في ثلاث مجموعات من المعلّمين وفصولهم، قامت مجموعة واحدة من المعلّمين بتدريس سلسلة الدروس، واتبعوا برنامج التطوير المهني(ن = 36)، وقامت مجموعة واحدة من المعلّمين بتدريس سلسلة الدروس فقط(ن = 36)، وقامت مجموعة مقارنة بتدريس سلسلة من دروس الهندسة التقليديّة من الكتب المدرسية الرياضية(ن = 43)، تمّ استخدام اختبار القدرة الهندسيّة والإبداع والمفردات، ومهمّة الفنون البصريّة في قياسات ما قبل وبعد لاختبار آثار برنامج MACE، أظهرت النتائج أنّ الطلاب الذين تلقّوا سلسلة دروس MACE تحسّنوا أكثر من الذين تلقّوا دروسا منتظمة في الهندسة فقط في الجوانب الهندسيّة المدركة في العمل الفني المرئي، فيما يتعلّق بفهم الطلاب وشرحهم للظواهر الهندسيّة والتفكير الإبداعيّ الهندسيّ، تحسّن جميع الطلاب، ولكن لم يتمّ العثور على فروق بين المجموعات، ممّا يعني أنّه في هذه الجوانب كان برنامج MACE فعّالاً مثل مجموعة المقارنة التي تلقّت شكلاً أكثر تقليديّة من تعليم الهندسة.

دراسة صحتي وخداباندهلو(Sehati & Khodabandehlou, 2017) : هدفت الدّراسة إلى الكشف عن تأثير التدريس المعزّز بوربوينت (المدخلات البصريّة) على قدرة متعلّمي اللغة الإنجليزيّة كلغة أجنبيّة المتوسطة على الفهم الاستماعي، شارك في الدّراسة (100) طالب في معهد كيش للّغات في إيران بعد إجراء اختبار OPT، تمّ اختيار (40) طالبا متوسّطاً عشوائياً، وتقسيمهم إلى مجموعات

تحكّم وتجريبيّة، شاركت كلتا المجموعتين في الاختبار المسبق لفهم الاستماع، كان الغرض من هذا الاختبار هو قياس المعرفة الأوليّة بالموضوع للمشاركين في القدرة على فهم الاستماع في كلتا المجموعتين، ثمّ لم تتلقّ المجموعة الضابطة أيّ علاج، بينما تلقّت المجموعة التجريبيّة العلاج بناء على التدريس المعزّز بنقطة الطاقة (المدخلات البصريّة)، استغرق المشروع بأكمله(8) جلسات، أخيراً تمّ تقديم كلتا المجموعتين للاختبار البعدي لقدرة فهم الاستماع، لخّصت نتائج الدّراسة في أنّ أداء الطلّاب في المجموعة التجريبيّة أفضل بكثير من المجموعة الضابطة، وأنّ التدريس المعزّز (المدخلات المرئيّة) كان له تأثير على قدرة فهم الاستماع لدى الأشخاص، تعتبر نتائج الدّراسة الحالية ذات قيمة لجميع المشاركين في تطوير وتصميم موادّ الاستماع لمتعلّمي اللّغة الإنجليزيّة كلغة أجنبيّة، إلى جانب المعلّمين والمختبرين ومخطّطي المناهج.

دراسة بلتران (Beltran, 2016): هدفت الدّراسة إلى استقصاء أثر المدخلات المرئيّة على تسجيل اختبار تحصيل المحادثة، وتحديد التباين المحتمل في تسجيل أداء اختبار التحدّث، عندما يتمّ تقديم عيّنات الكلام المراد تسجيلها، إمّا بتنسيق صوتيّ فقط أو سمعيّ بصريّ، طلب من مجموعة من المقيمين في كليّة المعلّمين جامعة كولومبيا نيويورك، أوّلاً تسجيل مجموعة من عيّنات الكلام الصوتيّة فقط من اختبار التحدّث التحصيليّ الذي يتكوّن من مهمّة أحاديّة واحدة من خلال منصّة عبر الإنترنت، بعد أسابيع، سجّلوا نفس العيّنات المقدّمة في شكل سمعيّ بصريّ، تمّت مقارنة النتائج من كلتا جلستي التسجيل، وتشير النتائج إلى أنّ إدراج المحفّزات البصريّة قد لا يؤدّي إلى تأثيرات كبيرة على الدرجات المخصّصة أوالاتساق الداخليّ، ومع ذلك، نظراً لتفضيل المقيمين المُبلّغ عنهم لاستخدام التنسيق السمعيّ البصريّ، فإنّ نتائج الدراسة تدعو إلى مزيد من الاستكشاف للآثار الإيجابيّة لطرق التسليم على تأثير المقيم.

دراسة لوين وإنسيوغلو (Loewen & Inceoglu, 2016): هدفت الدراسة إلى الكشف عن فعاليّة تحسين المدخلات البصريّة على الملاحظة وتطوّر L2 (اللغة الثانية) للزمن الماضي الإسباني، تمّ استخدام تحسين المدخلات المرئيّة للتحقيق في تأثيرات إبراز تراكيب نحويّة محدّدة في النصّ، تستخدم الدّراسة الحاليّة تصميماً شبه تجريبيّ لتحديد مدى زيادة التلاعب النصّيّ في (أ) إدراك المتعلّمين للأشكال المستهدفة و (ب) معرفتهم بالأشكال، تمّ استخدام تحسين المدخلات لتسليط الضوء على أشكال الفعل الإسبانيّة السابقة وغير الكاملة، وقام متتبع العين بقياس تواتر ومدّة تثبيت المشاركين على العناصر المستهدفة، بالإضافة إلى ذلك، قدّمت الاختبارات المسبقة والاختبارات اللاحقة للزمن الماضي الإسباني (معلومات حول معرفة المشاركين بالنماذج المستهدفة)، تشير النتائج إلى أنّ المتعلمين كانوا على دراية بالأشكال النحويّة المميّزة في النصّ، ومع ذلك، لم يكن هناك فرق في مقدار

الاهتمام بين المجموعات المعزّزة وغير المعزّزة، بالإضافة إلى ذلك، تحسّنت كلتا المجموعتين في معرفتهما بأشكال L2، ومع ذلك، مرة أخرى، لم يكن هناك تحسّن تفاضليّ بين المجموعتين.

2.2.2 الدّراسات السّابقة المتعلّقة بالحسّ الهندسي

الدّراسات العربيّة

دراسة خضراوي(2022): هدفت هذه الدّراسة إلى استقصاء فاعلية تدريس الهندسة باستخدام الخرائط الذهنيّة الإلكترونيّة، في تنمية مهارات الحسّ الهندسيّ لدى طلّاب الصفّ الأوّل الإعداديّ، ولتحقيق أهداف الدّراسة اعتمد الباحث المنهج شبه التجريبيّ، تكوّنت عيّنة الدّراسة من (50) طالبا من طلاب الصفّ الأوّل الإعداديّ، بإحدى مدارس محافظة الشرقيّة، ولتطبيق تجربة الدّراسة، تمّ إعداد الموادّ التعليميّة والأدوات اللازمة، وهي تصميم البرنامج (التدريبي/ التعليمي) لرسم الخرائط الذهنية الإلكترونية، وإعداد كتيب الطالب، ودليل المعلم، واختبار مهارات الحسّ الهندسيّ، وتمّ تطبيق الأدوات قبليّاً، ثمّ تدريس موضوعات مقرّر وحدة الهندسة والقياس لطلّاب الصفّ الأوّل الإعداديّ من العام الدراسيّ(2019/2018م) باستخدام الخرائط الذهنيّة الإلكترونيّة، ثم تطبيق أدوات الدراسة بعديّاً، ومعالجة النتائج إحصائيّاً، وقد أظهرت النتائج ما يلي: وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (الذين درسوا موضوعات وحدة الهندسة والقياس باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية) وطلاب المجموعة الضابطة (الذين درسوا الموضوعات نفسها بالطريقة التقليديّة المعتادة)، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحسّ الهندسيّ، وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبيّة (الذين درسوا موضوعات الوحدة المقرّرة باستخدام الخرائط الذهنيّة الإلكترونيّة).

أما دراسة حميدة (2021) فهدفت إلى استقصاء فاعليّة استراتيجيّة المحطّات العلميّة الرقميّة في تنمية مهارات الحسّ الهندسيّ وعادات العقل لدى طالبات المرحلة الإعداديّة، تمّ استخدام المنهج التجريبي(تصميم شبه التجريبي)، وتكوّنت عيّنة الدّراسة من (67) طالبة من طالبات الصفّ الأوّل الإعداديّ بمدرسة تفتيش كفر سعد الإعدادية بنات في محافظة دمياط في مصر، تمّ تقسيمهم إلى مجموعتين، المجموعة التجريبية وعددها(35) طالبة، والمجموعة الضابطة وعددها (32) طالبة، واشتملت أدوات ومواد الدّراسة على استبانة بمهارات الحسّ الهندسيّ التي يجب تنميتها لدى طالبات

المرحلة الإعداديّة، اختبار مهارات الحسّ الهندسيّ، مقياس عادات العقل، دليل المعلم، كرّاسة نشاط الطالب، توصّلت نتائج الدّراسة إلى فاعليّة استراتيجيّة المحطّات العلميّة الرقميّة في تنمية مهارات الحسّ الهندسيّ وعادات العقل لدى طالبات الصفّ الأوّل الإعداديّ، فقد أظهرت النتائج وجود فروق دالّة إحصائيّاً بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبيّة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات الحسّ الهندسيّ ولمقياس عادات العقل لصالح التطبيق البعديّ، كما اتّضح وجود فروق دالّة إحصائيّاً بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبيّة والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحسّ الهندسيّ ولمقياس عادات العقل لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

دراسة عبد ربّه (2021): هدفت هذه الدّراسة إلى استقصاء أثر استراتيجية مقترحة قائمة على المدخل الجمالي في تنمية الحسّ الهندسيّ والميل نحو مادّة الرياضيّات لدى طلاب الصفّ الأوّل الإعداديّ بمدرسة علي حمودة الإعداديّة المشتركة، تمّ استخدام المنهج التجريبيّ (تصميم شبه التجريبي)، ولتحقيق أهداف الدّراسة تمّ إعداد اختبار الحسّ الهندسيّ، ومقياس الميل نحو مادة الرياضيّات في وحدة الهندسة والقياس، وتمّ اختيار عيّنة البحث من(80) طالباً، تمّ تقسيمهم إلى مجموعتين (تجريبيّة وضابطة)، وتمّ تدريس المجموعة التجريبية(40) طالباً باستخدام الاستراتيجيّة المقترحة، والمجموعة الضابطة(40) طالباً باستخدام الطريقة الاعتياديّة في الفصل الدراسي الثاني (2021/2020م)، وتمّ تطبيق اختبار الحسّ الهندسيّ، ومقياس الميل نحو مادة الرياضيّات (قبلي و بعدي) على المجموعتين التجريبيّة والضابطة، وقد أظهرت النتائج فاعليّة الاستراتيجيّة المقترحة القائمة على المدخل الجماليّ في تنمية الحسّ الهندسيّ، والميل نحو مادة الرياضيات لدى طلاب الصف الأوّل الإعداديّ.

دراسة هلال (2021): هدفت هذه الدّراسة إلى استقصاء أثر التعلّم للإتقان بمصاحبة تدريس الأقران والوسائل التكنولوجيّة في تدريس الهندسة على تنمية الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ الأوّل الثانويّ، تمّ استخدام المنهج التجريبيّ بتصميم شبه التجريبيّ، وتكوّنت عيّنة الدّراسة من(80) طالبة من طالبات الصفّ الأوّل الثانوي بمدرسة مير الثانوية، بمركز القوصية محافظة أسيوط، وتمّ تقسيم أفراد العيّنة عشوائيّاً إلى مجموعتين: إحداهما تجريبيّة وعددهنّ(40) طالبة، درسن وحدتي (التشابه و نظريّات التناسب في المثلث) وفقاً للتّعلّم للإتقان بمصاحبة تدريس الأقران والوسائل التكنولوجيّة، والأخرى ضابطة وعددهنّ(40) طالبة، ودرسن الوحدتيْن بالطريقة الاعتياديّة، وتمّ إعداد أداة الدّراسة وهي اختبار الحسّ الهندسيّ، وأظهرت نتائج الدّراسة وجود فروق دالّة إحصائياً بين متوسطي درجات

المجموعة التجريبيّة والمجموعة الضابطة في التطبيق البعديّ لاختبار الحسّ الهندسيّ لصالح طالبات المجموعة التجريبيّة.

دراسة محمد (2020): هدفت الدّراسة إلى استقصاء أثر استخدام الرسم الهندسي في تنمية مهارات الحسّ الهندسيّ، ومهارات التفكير البصريّ في الرياضيّات لدى طلاب الصفّ السادس الابتدائيّ بمحافظة الفيوم، ولتحقيق هدف الدّراسة تمّ استخدام المنهج شبه التجريبيّ، وتكوّنت عيّنة الدّراسة من (92) طالباً، تمّ توزيعهم إلى مجموعتيْن إحداهما تجريبيّة(46) طالباً، والأخرى ضابطة (46) طالباً؛ ولتحقيق أهداف الدّراسة قام الباحث بإعادة صياغة وتصميم وحدة (الهندسة والقياس) المقرّرة بكتاب الطالب طبعة(2018/2017م) للفصل الدّراسيّ الثاني، في ضوء مبادئ وخواصّ الراسم الهندسيّ، وقام الباحث بإعداد أداتيْن هما اختبار في مهارات الحسّ الهندسيّ، والآخر اختبار لقياس مهارات التفكير البصري في الرياضيات، وتمّ التحقّق من صدق وثبات أدوات الدّراسة، قام الباحث بإجراء التطبيق الميداني على عيّنة الدّراسة، وبعد الانتهاء من دراسة الوحدة وتطبيق أدوات الدّراسة توصلت الدّراسة للنتائج الآتية، أولاً: تفوّق طلاب المجموعة التجريبيّة على طلاب المجموعة الضابطة في كلٍّ من: اختبار مهارات الحسّ الهندسيّ، واختبار مهارات التفكير البصريّ في الرياضيات، حيث ثبت وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة لصالح المجموعة التجريبيّة في التطبيق البعديّ لكلا الأداتين، ثانياً: وجود علاقة ارتباطيّة ذات دلالة إحصائيّة من النوع (طردي قوي) بين مهارات الحسّ الهندسيّ ومهارات التفكير البصريّ في الرياضيات لدى طلاب المجموعة التجريبيّة.

دراسة الفضلي(2019): هدفت هذه الدّراسة إلى استقصاء أثر استخدام الرحلات المعرفيّة عبر الإنترنت (Web Quest) في تنمية الحسّ الهندسيّ والاحتفاظ لدى طالبات المرحلة المتوسّطة في دولة الكويت، ولتحقيق هدف الدّراسة تمّ استخدام المنهج شبه التجريبيّ، وتمّ اختيار عيّنة بالطريقة القصديّة، تكوّنت من(52) طالبة، (27) طالبة في المجموعة الضابطة، و(25) طالبة في المجموعة التجريبية، وتمّ استخدام الاختبار كأداة للدّراسة، وتمّ التحقّق من صدقه وثباته، وقد أظهرت نتائج الدّراسة وجود فروق ذات دالة إحصائيّة بين المتوسطين الحسابيّين لمجموعتي الدّراسة (التجريبيّة والضابطة)، على اختبار الحسّ الهندسيّ البعدي، يعزى لمتغيّر طريقة التدريس، لصالح طالبات المجموعة التجريبيّة، وبحجم أثر(0.39)، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة بين

المتوسطين الحسابيّين لمجموعتي الدراسة (التجريبيّة والضابطة) للاختبار المؤجل للاحتفاظ بالمعرفة للطالبات، لصالح طالبات المجموعة التجريبيّة.

دراسة الرويلي(2018): هدفت هذه الدّراسة إلى استقصاء أثر استراتيجيّة تدريسيّة قائمة على نظريّة تريز المثالية (I-TRIZ) في تحسين التفكير الاستقصائيّ والحسّ الهندسيّ والدافعيّة نحو تعلّم الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسّطة في المملكة العربية السعوديّة، ولتحقيق هدف الدّراسة تمّ استخدام المنهج شبه التجريبيّ، وتكوّنت عيّنة الدّراسة من(43) طالباً من طلاب الصفّ الثاني متوسّط بمنطقة الجوف، تمّ توزيعهم إلى مجموعتين، (22) طالباً يشكّلون مجموعة تجريبيّة، و(21) طالباً يشكّلون مجموعة ضابطة، ولجمع البيانات، أعدّ الباحث اختباراً في التفكير الاستقصائيّ ومهاراته (جمع البيانات، وفرض الفروض، والاستدلال، وتفسير البيانات، والتجريب) مكوّن من(8) مسائل رياضيّة مفتوحة، ومقياس الحسّ الهندسيّ (الحسّ بالشكل، والحسّ بالعلاقات، والتفكير الهندسيّ) مكوّن من(15) فقرة من نوع الاختيار من متعدّد، ومقياس الدافعيّة نحو تعلّم الرياضيات من(22) فقرة، وتمّ التحقّق من صدق وثبات الأدوات، وقد أظهرت نتائج الدّراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بالمتوسّطات الحسابيّة في اختبار التفكير الاستقصائيّ ومهاراته تعزى لاستراتيجيّة التدريس ولصالح طلاب المجموعة التجريبيّة، باستثناء مهارة التجريب؛ إذ لم تظهر النتائج تحسّناً ملحوظا فيها على القياس البعدي، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة بالمتوسّطات الحسابيّة في الحسّ الهندسي ومستوياته، والدافعيّة نحو تعلّم الرياضيّات تعزى لاستراتيجيّة التدريس ولصالح المجموعة التجريبيّة التي درست باستراتيجيّة تدريسيّة قائمة على نظريّة تريز المثاليّة (I-TRIZ).

دراسة صاوي(2018): هدفت الدّراسة الحاليّة إلى الكشف عن فاعليّة برنامج قائم على أنشطة التوبولوجي وتطبيقاته في تنمية الحسّ الهندسيّ، وحبّ الاستطلاع للتوسّع في دراسته لدى طلاب المرحلة الثانويّة، ولتحقيق أهداف الدّراسة اعتمد الباحث التصميم التجريبيّ الذي يعتمد على المجموعة الواحدة من خلال التطبيق القبليّ والبعديّ، طبقّت الدّراسة على عيّنة من(30) طالباً من طلاب الصفّ الأوّل الثانوي بمدرسة النقراشيّ الثانويّة بنين بالقاهرة، تمّ اختيارهم عشوائيّاً، كما قام الباحث ببناء أدوات الدّراسة والتي تمثّلت في الاختبار التحصيلي في أساسيّات التوبولوجي، واختبار الحسّ الهندسيّ، ومقياس حبّ الاستطلاع، وأظهرت نتائج الدّراسة: وجود فروق دالّة إحصائيّاً بين متوسطي درجات الطلاب في القياس القبلي والبعدي للاختبار التحصيليّ لصالح التطبيق البعدي عند مستوى دلالة

(0.01)، وهذا الأمر يشير إلى تمكّن الطلاب من أساسيّات التوبولوجي وتطبيقاته، ووجود فروق دالّة إحصائيًا بين متوسّطي درجات الطلاب في القياس القبلي والبعدي لاختبار الحسّ الهندسي لصالح التطبيق البعدي عند مستوى دلالة (0.01)، ووجود فروق دالّة إحصائيّاً بين متوسطي درجات الطلاب في القياس القبلي والبعدي لمقياس حبّ الاستطلاع لصالح التطبيق البعدي عند مستوى دلالة (0.01).

دراسة الزيديّة(2016): هدفت هذه الدّراسة إلى استقصاء فاعليّة استخدام الأوريجامي (origami) في اكتساب المفاهيم الهندسية وتنمية الحسّ الهندسي لدى طالبات الصفّ الخامس الأساسيّ، اعتمدت الباحثة المنهج شبه التجريبيّ، وتكوّنت عيّنة الدّراسة من(61) طالبة من طالبات الصفّ الخامس الأساسيّ بمدرسة ينقل للتعليم الأساسيّ للصفوف (5 –10) وهي إحدى مدارس ولاية ينقل بمحافظة الظاهرة، حيث قسّمت العيّنة إلى مجموعتين، مجموعة تجريبيّة مكوّنة من(30) طالبة درسن وحدة الهندسة باستخدام الأوريجامي، بينما تكوّنت المجموعة الضابطة من(30) طالبة درسن وحدة الهندسة بالطريقة الاعتياديّة، ثمّ قامت الباحثة بإعداد اختبارين أحدهما في المفاهيم الهندسيّة، والآخر في الحسّ الهندسيّ، وقد تحقّقت من صدق الاختبارين، كما قامت بالتحقق من ثبات أدوات الدراسة، حيث بلغ معامل الثبات (0.85) لاختبار المفاهيم الهندسية، وبلغ (0.80) لاختبار الحسّ الهندسيّ، تمّ تطبيق اختباري المفاهيم الهندسيّة والحسّ الهندسيّ على عيّنة الدّراسة، وقد أظهرت نتائج الدراسة تفوّق المجموعة التجريبيّة على المجموعة الضابطة في اختباري المفاهيم الهندسيّة والحسّ الهندسيّ عند مستوى دلالة (α=0.05).

الدّراسات الأجنبية

دراسة لي وشين(Lee & Chen, 2015): هدفت هذه الدّراسة لاستقصاء فاعلية التدريس باستخدام تعليمات بوليا لحلّ المسائل في تنمية التفكير الهندسيّ لطلاب المرحلة الأساسيّة العليا، والتحصيل المؤجّل في تايوان، تمّ استخدام المنهج التجريبي، وتكوّنت عيّنة الدّراسة من(45) طالبا من طلاب الصفّ السابع الأساسيّ، تمّ تقسيمهم في مجموعتين منهم(25) طالبا مجموعة تجريبية درسوا باستخدام مدخل بوليا لحلّ المسائل، و(20) طالبا مجموعة ضابطة درسوا بالطريقة الاعتياديّة، ولتحقيق هدف الدّراسة فقد استخدم اختبارا تحصيليّاً، واختبارا مفتوحاً في التفكير الهندسيّ، وقد أظهرت نتائج الدّراسة تحسّناً في التفكير الهندسي لدى طلاب المجموعة التجريبية.

وأجرى كلّ من ساها، وأيّوب وترميزي (Saha & Ayoub & Tarmizi, 2010) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر برنامج الجيو جبرا في تحصيل الرياضيات وفي تحسين التّذوّق الهندسيّ، وقد تكوّنت عيّنة الدّراسة من(53) طالبا من طلاب المرحلة الثّانويّة في ماليزيا وكوالالمبور، ولتحقيق هدف الدّراسة وجمع البيانات تمّ استخدام الاختبار التحصيليّ في الرياضيات، إضافةً إلى مقياس التّذوق الهندسيّ، وقد أظهرت النتائج تحسناً في كلّ من تحصيل الطلبة في الرياضيات، وفي التّذوق الهندسيّ لديهم خاصّةً بعد دراستهم الهندسة باستخدام برنامج الجيو جبرا، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة كوركماز وآخرين(Korkmaz, et al, 2022): هدفت هذه الدّراسة إلى الكشف عن تأثير أنشطة الرياضيات الداخليّة والخارجيّة القائمة على الاستقصاء على مهارات التفكير الهندسي والمكاني لأطفال ما قبل المدرسة في تركيا، شارك(32) طفلاً، تتراوح أعمارهم بين (48 و 66) شهرا في الدّراسة، استخدمت الدّراسة كنموذج بحث شبه تجريبيّ، واستخدمت تصميم مجموعة تحكّم غير متكافئة، تضمّنَ التصميم مجموعة تحكّم واحدة ومجموعتيّن تجريبيّتين، واصلت المجموعة الضابطة أنشطة المناهج الدراسية العاديّة، بينما تعرضت المجموعة التجريبيّة(1) لأنشطة الرياضيات القائمة على الاستفسار في الفصل الدراسيّ، وشاركت المجموعة التجريبية(2) في نفس الأنشطة ولكن في الهواء الطلق، جنبا إلى جنب مع أنشطة المناهج العاديّة، تمّ استخدام اختبار مهارات التفكير الهندسيّ والمكانيّ كأداة لجمع البيانات، وفقاً لنتائج الدّراسة، تساهم أنشطة الرياضيّات القائمة على الاستقصاء في مهارات التفكير الهندسيّ والمكانيّ لمرحلة ما قبل المدرسة، وكان تأثير أنشطة الرياضيّات القائمة على الاستقصاء على المجموعات التجريبيّة مشابهاً لبعضها البعض، وقدّمت بعض التوصيات لإجراء مزيد من الدراسات، والتنفيذ عقب نتائج هذه الدراسة.

دراسة أوزجاكير وآخرين(Ozcakir, et al, 2020): هدفت الدّراسة إلى استكشاف تأثيرات دروس الرياضيات المدمجة مع أنشطة الهندسة الديناميكيّة على مستويات التفكير الهندسيّ لدى الطلاب التي تتحكّم في احتماليّة موهبتهم الرياضية، استخدم المنهج التجريبيّ، كان المشاركون في الدّراسة(53) طالباً في الصف الخامس، من مدرسة خاصّة في مارماريس، تركيا، تمّ تجميع هؤلاء الطلاب من حيث احتمال موهبتهم الرياضية، تمّ تطوير وتنفيذ سبعة أنشطة هندسيّة ديناميكيّة حول خصائص المقاطع المستقيمة، والمثلثات، والأشكال الرباعية في الفصول الدراسية، باستخدام الأجهزة اللوحيّة، تمّ إجراء اختبار مستوى التفكير الهندسيّ Van Hiele للمشاركين كاختبار قبليّ وبعديّ، وقد أظهرت النتائج أنّ أنشطة الهندسة الديناميكيّة تساعد الطلاب على الانتقال من مستوى التفكير الهندسيّ حول التعرف على الأشكال ذات القرائن البصريّة إلى مستوى أعلى حول الخصائص الهندسيّة للأشكال، أي العلاقة بين الأشكال وخواصّها، علاوة على ذلك، تمّ العثور على تفاعل بين احتمال موهبتهم الرياضية

والتحسينات في مستويات التفكير الهندسيّ، قد تساهم هذه الدّراسة في كلٍّ من مجالات تعليم الموهوبين وتعليم الرياضيات، من خلال استكشاف التحسينات في مستوى التفكير الهندسيّ والفرص المتباينة للطلاب الموهوبين، كاقتراح، يمكن إجراء دراسة تجريبيّة أكثر شمولا مع عيّنات أكبر للحصول على تعميم النتائج كدراسة أخرى.

دراسة أوزجاكير وآخرين(Ozcakir, et al, 2019): هدفت الدّراسة إلى استقصاء أثر أدوات التعلم الرقميّة على التعلم عن الأشكال الهندسيّة في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة (التحقيق في تقدّم الأطفال في أنشطة التعلّم الرقميّ من حيث التعرّف على الأشكال الهندسيّة الأساسيّة والتمييز بينها)، كان المشاركون في الدراسة ستة أطفال من روضة أطفال في كيرشهير، تركيا، تمّ مشاركة ستة أنشطة تعليميّة رقميّة من قبل الأطفال الذين لديهم أجهزة لوحيّة لمدّة أربعة أسابيع تقريباً في إعدادات التعلم، تمّ التعامل مع جلسات المقابلة القائمة على المهامّ في هذه الدراسة، تظهر نتائج هذه الدراسة أنّ هذه السلسلة من الأنشطة ساعدت الأطفال على تحقيق مستويات معرفيّة أعلى، قاموا بتحسين فهمهم من خلال الأنشطة الرقميّة.

دراسة نجيريشي وبانسيلال(Ngirishi & Bansilal, 2019): هدفت الدّراسة إلى استكشاف فهم مفاهيم الهندسة الأساسيّة من قبل متعلمي الصفّ (10) والصف (11) من حيث مستويات فان هيل في التفكير الهندسيّ، كان المشاركون في البحث (147) متعلّماً، من ثلاث مدارس ثانويّة في منطقة ريفيّة في جنوب كوازولو ناتال، جنوب إفريقيا، أظهرت النتائج أنّ المتعلّمين واجهوا صعوبات في المشاكل التي تنطوي على تعريفات المصطلحات الهندسيّة، والعلاقات المتبادلة بين الخصائص والأشكال، وتضمين الفصل وتغيير التمثيلات السيميائيّة، كما وجد أنّ معظم المتعلّمين كانوا يعملون على المستويين البصريّ والتحليليّ لمستويات فان هيل للتفكير الهندسيّ، يوصى بأنّ يقوم المعلمون بتزويد المتعلّمين بالمهامّ التي تتطلّب حركات بين التمثيلات السيميائيّة، وكذلك تركيز الانتباه على تحسين مهارات المتعلّمين في إثبات جوانب العلاقات الرياضيّة.

دراسة إرسن وآخرين(Ersen, et al, 2018): هدفت الدّراسة إلى كشف فعاليّة بيئة التدريس المصمّمة لتحسين العادات الهندسيّة لعقل طلاب المدارس الثانويّة في تركيا، تمّ استخدام المنهج التجريبيّ كتصميم شبه تجريبيّ، تألّفت مجموعة عمل الدراسة من(62) طالباً، (31) منهم تجريبيّون و(31) منهم مجموعات ضابطة، بينما تمّ تزويد المجموعة التجريبيّة ببيئة تعليميّة لتحسين العادات الهندسية للعقل، تمّ حلّ أسئلة الاختيار من متعدّد مع طلاب المجموعة الضابطة، تمّ جمع بيانات البحث من خلال مشاكل الاختبار القبليّ والبعديّ، واختبار الدوام التي طوّرها الباحث، في نتيجة الدراسة، تبيّن أنّ البيئة التعليميّة المصمّمة فعّالة في تحسين العادات الهندسيّة للعقل وديمومة العادات،

أي أنّه تمّ تحديد أنّ هناك فرقاً كبيراً في تحسين العادات الهندسيّة للعقل، واستمرار هذه العادات لصالح المجموعة التجريبيّة.

3.2.2 الدّراسات السّابقة المتعلقة بالتفكير الشكليّ

الدّراسات العربيّة

دراسة صالح (2023): هدفت هذه الدّراسة إلى استقصاء أثر استراتيجيّة (Plan) في تنمية التفكير الشكلي لدى طلاب الصفّ الخامس الابتدائيّ في مادة الرياضيّات، ولتحقيق هدف الدّراسة تمّ استخدام المنهج التجريبيّ تصميم شبه التجريبيّ، وتكوّنت عيّنة الدّراسة من(58) طالباً من طلاب مدرستي أبي ذر الغفاري وقبة الصخرة للبنين في محافظة نينوى للعام الدّراسي (2022/2021م) اختيرت قصديّاً، تمّ توزيعهم على مجموعتين عشوائيّاً: تجريبية وتضمّ (29) طالباً وضابطة تضمّ (29) طالباً، حيث درست التجريبيّة باستخدام استراتيجيّة (Plan)، أما الضابطة فدرست بالطريقة الاعتياديّة، كما قام الباحث بإعداد أداة الدّراسة المتمثّلة باختبار التفكير الشكلي، وتمّ التحقّق من صدقها وثباتها حيث بلغ ثباتها (0.743)، وبعد تطبيق الاختبار قبليّاً وبعديّاً، وتحليل النتائج إحصائيّاً، أظهرت نتائج الدّراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة بين الاختبار القبليّ والبعديّ في التفكير الشكليّ لصالح الاختبار البعديّ، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسّط الفرق بين المجموعتين في التفكير الشكلي لصالح المجموعة التجريبيّة.

دراسة السرحان وخوالدة(2019): هدفت هذه الّدراسة إلى استقصاء أثر استراتيجيّة دورة التعلم الخماسية المعدّلة (5Es) في اكتساب المفاهيم البيولوجيّة في العلوم في ضوء التفكير الشكليّ لدى طلاب الصفّ التاسع الأساسيّ في الأردن، حيث تمّ استخدام المنهج شبه التجريبيّ، وتمّ اختيار أفراد عيّنة الدّراسة التي تكوّنت من(40) طالباً اختياراً قصديّاً من طلاب الصف التاسع الأساسيّ من مدرسة سما السرحان الثانويّة للبنين التابعة لمديريّة التربية والتعليم للواء البادية الشمالية الغربية بمحافظة المفرق، وقد تمّ تقسيمها عشوائيّاً إلى مجموعتين: مجموعة تجريبيّة (20) طالباً درست وفق استراتيجيّة دورة التعلم الخماسيّة المعدلة (5Es) ، والمجموعة الضابطة (20) طالباً درست وفق الطريقة الاعتياديّة، ولتحقيق هدف الدّراسة فقد تمّ استخدام أداتين وهما: اختبار اكتساب المفاهيم البيولوجيّة واختبار التفكير الشكليّ، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيّاً في درجة اكتساب المفاهيم البيولوجيّة بين المجموعتين التجريبيّة والضابطة تعزى لاستراتيجيّة التدريس، لصالح المجموعة

التجريبيّة التي درست باستراتيجيّة دورة التعلّم الخماسيّة المعدلة (5Es)، وأظهرت نتائج الّدراسة أيضاً وجود فروق دالّة إحصائيّاً في درجة اكتساب المفاهيم لدى طلاب الصفّ التاسع الأساسيّ تعزى لمستوى التفكير الشكليّ (محسوس، ومجرد)، لصالح الطلاب ذوي التفكير المجرّد، كما أظهرت نتائج الدّراسة أيضاً وجود فروق دالّة إحصائيّاً في درجة اكتساب المفاهيم البيولوجيّة لدى طلاب الصّفّ التاسع الأساسيّ تعزى للتفاعل بين استراتيجيّة التدريس (دورة التعلّم الخماسيّة المعدلة (5Es) والطريقة الاعتياديّة) والتفكير الشكليّ (المجرّد، والمحسوس).

دراسة عبدالله والعزاوي(2019): هدفت هذه الدّراسة إلى استقصاء فاعليّة أنموذج آدي وشاير في تنمية التفكير الشكلي لدى طلبة الصف الرابع العلميّ في الفيزياء، تمّ استخدام المنهج شبه التجريبيّ، وتكوّنت عيّنة الدّراسة من(148) طالباً وطالبة، من المدارس الإعدادية النهاريّة للبنين والبنات في مدينة الموصل للعام (2018/2017)، تمّ اختيارهم قصديّاً، وتمّ توزيعهم إلى أربع مجموعات: مجموعتين تجريبيّتين من الذكور والإناث تمّ تدريسهم بأنموذج آدي وشاير، ومجموعتين ضابطتين من الذكور والإناث تمّ تدّرسهم بالطريقة الاعتياديّة، ولتحقيق هدف الدّراسة اعتمد الباحثان اختبار التفكير الشكلي الذي أعدّه الجبوري (2017) واتسم بالصدق والثبات، وبعد تطبيق التجربة ومعالجة البيانات إحصائياً، أظهرت النتائج أولاً: وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى (0.05) بين متوسطي تنمية التفكير الشكلي ككل لدى طلبة مجموعات الدّراسة التجريبيّتين والضابطتين تعزى لمتغيّر الطريقة ولصالح التجريبيّتين، ثانياً: لا يوجد فروق دالة إحصائيّاً عند مستوى (0.05) بين متوسّطات تنمية التفكير الشكلي ككل بين طلبة مجموعات الدّراسة تعزى لمتغيّر الجنس، والتفاعل بينه وبين متغيّر الطريقة.

دراسة الجنابي(2018): هدفت هذه الدّراسة إلى استقصاء أثر استراتيجيّة المكعب في كل من التحصيل والتفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ الأوّل المتوسّط في مادة الرياضيات في العراق، ولتحقيق هدف الدّراسة تمّ استخدام المنهج التجريبيّ (التصميم شبه التجريبيّ)، تكوّنت عيّنة الدّراسة من(64) طالبة من طالبات الصفّ الأوّل المتوسّط في متوسّطة (أم الربيعين للبنات) التابعة لمديريّة تربية بغداد/الكرخ للعام الدّراسي(2018/2017م)، تمّ تقسيمها إلى مجموعة تجريبيّة (33) طالبة، تمّ تدريسهنّ وفق استراتيجيّة المكعب وخطواتها، ومجموعة ضابطة (31) طالبة تمّ تدريسهنّ وفق الطريقة الاعتياديّة، حيث تمّ بناء أداتي الدّراسة وهما: اختبار التحصيل في الرياضيات، واختبار التفكير

الشكليّ، تمّ التحقق من صدقهما وثباتهما، وبعد تطبيق الاختبارات والقيام بالمعالجة الإحصائيّة، أظهرت نتائج الدّراسة أولاً: وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبيّة ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل ولصالح المجموعة التجريبيّة، ثانياً: وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبيّة ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الشكليّ ولصالح المجموعة التجريبيّة.

وقامت أبو ليمون بدراسة(2018): هدفت هذه الدّراسة إلى استقصاء أثر طريقة التعلّم الرباعيّة (4Es) في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة في ضوء التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ في جرش، تمّ اعتماد المنهج التجريبيّ (التصميم شبه التجريبيّ)، تكوّنت عيّنة الدّراسة من(52) طالبة تمّ اختيارها قصديّاً، قسّمت العيّنة إلى مجموعتين: تجريبيّة درست بدورة التّعلّم الرباعيّة، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة الاعتياديّة، ومن أجل تحقيق أهداف الدّراسة تمّ استخدام أداتين هما: اختبار المفاهيم الفزيائيّة، واختبار التفكير الشكليّ، وأظهرت نتائج الدّراسة إلى وجود فروق دالّة إحصائيّاً بين متوسط المجموعتين التجريبيّة والضابطة في اكتساب المفاهيم الفيزيائيّة، ولصالح المجموعة التجريبيّة.

دراسة الجبري وعراك(2016): هدفت هذه الدّراسة إلى الكشف عن فاعليّة المنظّمات الشكليّة في التحصيل والتفكير الشكليّ عند طلاب الخامس العلمي في مادّة الرياضيّات في العراق، حيث تمّ استخدام المنهج شبه التجريبيّ، وتكوّنت عيّنةُ الدّراسة من(80) طالباً من إعداديّة القاسم للبنين مديريّة تربية بابل، تمّ اختيارها قصديّاً، وزّعت على مجموعة تجريبية(40) طالباً، تمّ تدريسها باستخدام المنظّمات الشكلية، ومجموعة ضابطة(40) طالباً، تم تدريسها بالطريق الاعتياديّة، حيث قام الباحثان ببناء أداتي الدّراسة والمتمثّلة في كلّ من: اختبار التحصيل (مكوّن من 18 فقرة نوع اختيار من متعدّد)، واختبار التفكير الشكلي(18) درجة، تمّ التأكد من صدقها وثباتها، وبعد جمع البيانات ومعالجتها، أظهرت نتائج الدّراسة، أولاً: وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات المجموعة التجريبيّة ومتوسّط درجات المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل ولصالح المجموعة التجريبيّة، ثانياً: وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات المجموعة التجريبيّة ومتوسّط درجات المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الشكلي ولصالح المجموعة التجريبيّة.

دراسة بني مصطفى(2015): هدفت هذه الدّراسة إلى استقصاء أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس الرياضيات في تحسين مهارات التفكير الشكلي واكتساب المفاهيم الرياضية، لدى طلاب المرحلة الأساسيّة في الأردن، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبيّ، وتكوّن أفرادها من(60) طالبًا من طلاب الصفّ السادس الأساسيّ في مدرسة أم قصير والمقابلين الأساسيّة للبنين في الفصل الدّراسيّ الثاني من العام الدراسي(2015/2014)، وقد تمّ اختيارهم قصديًّا وتوزيعهم بشكل عشوائيٍّ إلى مجموعتين، تجريبية (30) طالباً، وضابطة (30) طالباً، ولتحقيق أهداف الدّراسة، تمّ بناء اختبار مهارات التفكير الشكليّ واختبار اكتساب المفاهيم الرياضيّة، وجرى التأكّد من صدق أدوات الدراسة وثباتها، وأظهرت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالّة إحصائيّا بين متوسطي علامات الطلاب في مجموعتي الدّراسة في كلّ من اختبار مهارات التفكير الشكليّ، واكتساب المفاهيم الرياضيّة لصالح المجموعة التجريبيّة التي درست باستخدام المدخل المنظومي.

الدّراسات الأجنبية

دراسة كومار(Kumar, 2017): هدفت الدّراسة إلى استقصاء فعاليّة مقرّر المنطق الشكليّ وتحديد متغيّرات التفكير النقديّ الفعّالة وغير الفعّالة، تمّ اختيار عيّنة من(214) طالباً من جميع الأقسام الثلاثة: قسم الهندسة، وتكنولوجيا المعلومات، والأعمال، من كليّة نزوى للتكنولوجيا، سلطنة عمان، كشف التحليل أنّه لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائيّة بين متغيّرات التفكير النقديّ ومسار المنطق الشكليّ، وجد أنّ مهارات الاستنتاج والتفسير لدى الطلاب قد زادت بعد الاختبار البعديّ، في الوقت نفسه انخفضت مهارات الاستدلال والافتراضات والحجج بعد الاختبار البعدي، تمّ العثور على مهارة الافتراض لتكون متغيّر التفكير النقدي الأكثر ملاءمة.

دراسة مانورونغ وميهاردي(Manurung & mihardi, 2016): هدفت الدّراسة إلى استكشاف فعاليّة التعلّم الحركيّ القائم على وسائط النصّ التشعبيّ، وقدرة التفكير الشكليّ لتحسين الفهم المفاهيميّ للطلاب المحتملين في الفيزياء، تصميم البحث المستخدم هو مجموعة واحدة من التصميم التجريبيّ للاختبار القبليّ والبعديّ الذي تمّ تنفيذه في البحث من خلال أخذ (36) طالباً من برنامج تعليم الفيزياء في معهد واحد لتعليم المعلّمين في ميدان، إندونيسيا، تمّ إعطاء العيّنات اختبارات الفهم المفاهيمي الحركي قبل وبعد التعلّم الحركي القائم على وسائط النصّ التشعبيّ، كما تمّ إعطاء العيّنات اختبار التفكير المنطقيّ (TOLT) أو اختبار التفكير الشكليّ قبل التعلّم، أظهرت النتائج أنّ نتائج التعلّم قد تحسّنت بشكل ملحوظ باستخدام التعلّم الحركي القائم على وسائط النصّ التشعبي.

دراسة فيرجسون وفاسكيز آباد(Ferguson & Vazquez-Abad, 1995): هدفت الدّراسة إلى التّعرف إلى العلاقة بين التصرّفات للتفكير النقدي والمعرفة الإجرائيّة في العلوم والتفكير الرسمي، تمّ استخدام المنهج الوصفيّ الارتباطي، تمّ إجراء ثلاثة اختبارات على(346) طالباً من طلاب الصفّ السابع في كندا وخلال بداية العام الدراسي ونهايته: جرد التفكير النقدي في كاليفورنيا، وتقييم المجموعة للتفكير المنطقي، واختبار مهارات العملية المتكاملة II، أشارت النتائج إلى وجود صلة محتملة بين التفكير العلمي والتفكير الشكلي، ولكن لا توجد علاقة بين تصرفات التفكير النقدي والتفكير الشكلي أو بين تصرفات التفكير النقدي والمعرفة الإجرائية في العلوم.

3.2 التعقيب على الدّراسات السابقة

من خلال استعراض الدّراسات السابقة ذات العلاقة بمتغيّر المدخل البصريّ، وبمتغيّر الحسّ الهندسيّ، وبمتغيّر التفكير الشكليّ لاحظت الباحثة إجماع تلك الدّراسات على أهميّة المدخل البصريّ، وعلى أهميّة تنمية كلّ من الحسّ الهندسيّ والتفكير الشكليّ، بالرّغم من أنّ كلّ دراسة تناولت موضوع دراستها من منظور وزاوية مختلفة مع وجود تشابه واختلاف بين هذه الدّراسات والدّراسة الحاليّة، وتوضح الباحثة ذلك من عدّة جوانب كما يأتي:

من حيث الأهداف:

اختلفت أهداف الدّراسات المتعلّقة بالمحاور، حيث إنّ:

– بعد استعراض الدراسات السابقة والتي تناولت متغيّر المدخل البصريّ تبيّن أنّ جميعها هدفت إلى الكشف عن واستقصاء أثر المدخل البصريّ في تنمية متغيّرات تابعة أخرى ومختلفة، تختلف عن متغيّرات الحسّ الهندسيّ والتفكير الشكليّ.

– بالإضافة إلى أنّ الدّراسات السابقة والتي تناولت متغيّر الحسّ الهندسيّ هدفت جميعها للكشف عن واستقصاء أثر وفعاليّة مداخل وبرامج واستراتيجيّات أخرى متنوّعة في تنمية الحسّ الهندسيّ غير المدخل البصريّ.

– والدّراسات السابقة التي تناولت متغيّر التفكير الشكليّ هدفت لاستقصاء أثر وفعاليّة مداخل وبرامج واستراتيجيات أخرى متنوّعة في تنمية التفكير الشكليّ غير المدخل البصري، كما أنّ هناك دراسات أجنبيّة متعلّقة بالتفكير الشكليّ قد تنوّعت أهدافها ما بين دراسة العلاقة بينه وبين متغيّر آخر، أو التّعرف على فاعليّته في تحسين التّعلّم.

فالدّراسة الحاليّة تشابهت مع الدّراسات السابقة بهدف استقصاء أثر المدخل البصريّ، ولكنّها اختلفت مع الدّراسات السابقة بالمتغيّرات التّابعة لها، حيث هدفت الدّراسة الحالية إلى استقصاء أثر المدخل البصريّ في تنمية الحسّ الهندسي وتنمية التفكير الشكليّ معاً، وهذا ما تميّزت به هذه الدّراسة عن باقي الدّراسات، حيث إنّه – على حدّ علم الباحثة – لا يوجد دراسة أخذت المدخل البصري مع هذين المتغيرّين التابعين.

من حيث المنهج: ومن خلال استعراض الدراسات السابقة والخاصّة بمتغيّرات الدّراسة (المدخل البصري – الحسّ الهندسي – التفكير الشكلي)، تبيّن أنّ جميع الدّراسات اتّفقت مع الدّراسة الحاليّة في المنهج المستخدم وهو المنهج التجريبيّ (التصميم شبه التجريبيّ) لتحقيق أهداف الدّراسة حيث تُقسَّم العيّنة لمجموعتين (تجريبية وضابطة)، باستثناء دراسة عبد العال (2019)، ودراسة صاوي (2018)، ودراسة مانورونغ وميهاردي(Manurung & mihardi, 2016)، اعتمدت المنهج التجريبي ذي المجموعة الواحدة (تطبيق قبلي وبعدي).

وباستثناء دراسة فيرجسون وفاسكيز آباد (Ferguson & Vazquez-Abad, 1995)، اتبعت المنهج الوصفي الارتباطي، ودراسة نجيريشي وبانسيلال (Ngirishi & Bansilal, 2019)، و ودراسة ديرينغول (Direngol, 2020) وقد اتّبعت كلٌّ منها المنهج الوصفيّ (المسحيّ).

من حيث العيّنة: من خلال الاطّلاع على الدّراسات السابقة لاحظت الباحثة أنّ الدّراسة الحاليّة اتّفقت مع جميع الدّراسات في نوع العيّنة، وهي قصديّة في الاختيار، عشوائيّة في التطبيق، باستثناء دراسة صاوي (2018) فقد كانت العيّنة عشوائيّة في الاختيار، أما من حيث جنس العينة (إناث): فاتّفقت الدّراسة مع دراسة الرويلي (2020)، ودراسة عبد العال (2019)، ودراسة النظاري والمعمري (2018)، ودراسة حميدة (2021)، ودراسة هلال (2021)، ودراسة الفضلي (2019)، ودراسة الزيدية (2016)، ودراسة الجنابي (2018)، ودراسة أبي ليمون (2018)، واختلفت مع باقي الدّراسات كونها تناولت إما ذكورا فقط ،أو (ذكورا وإناثا).

أمّا فيما يخصّ المرحلة العمريّة وهي الصفّ التاسع الأساسيّ: فاتّفقت الدّراسة مع دراسة السرحان وخوالدة (2019)، ودراسة أبي ليمون (2018)، في كون العيّنة من الصفّ التاسع الأساسيّ، ولكنّها تختلف عنها في كونها في مديرية التربية والتعليم/ جنوب الخليل في فلسطين، واختلفت الدّراسة مع الدّراسات المتبقّية في المرحلة العمريّة حيث كانت المراحل العمريّة كالتالي:

– **المرحلة الأساسيّة:** تضمّنتها دراسة الكوري والمعموري (2021)، ودراسة العشري (2020)، ودراسة أحمد (2015)، دراسة أوزجاكير وآخرين(Ozcakir, et al, 2020)، ودراسة الزيدية (2016)، ودراسة لي وشين (Lee & Chen, 2015)، ودراسة السرحان وخوالدة (2019)، ودراسة

أبي ليمون (2019)، ودراسة بني مصطفى (2015)، دراسة خطاب (2020)، ودراسة عثمان(Othman, 2019)، ودراسة محمد (2020)، ودراسة صالح (2023).

- **المرحلة الإعداديّة:** وتضمّنتها دراسة سليمان (2020)، ودراسة عبد العال (2019)، ودراسة النظاري والمعمري (2018)، ودراسة خضراوي (2020)، ودراسة حميدة (2021)، ودراسة عبد ربّه (2021)، ودراسة عبدالله والعزاوي (2019)، ودراسة جبري وعراك (2016).

- **المرحلة الثانويّة:** وتضمّنتها دراسة الرويلي (2022)، ودراسة هلال (2022)، ودراسة صاوي (2018)، ودراسة ساها وأيوب وترميزي (Saha & Ayoub & Tarmizi, 2010)، ودراسة إرسن وآخرين(Ersen, et al, 2018)، ودراسة نجيريشي وبانسيلال(Ngirishi & Bansilal, 2019).

- **طلبة كليّات وجامعات:** مثل دراسة كومار(Kumar, 2017)، ودراسة صحتي وخداباندهلو(Sehati & Khodabandehlou, 2017).

من حيث الأدوات: اتّفقت الدّراسة الحاليّة في أداة قياس الحسّ الهندسيّ وهي الاختبار، مع دراسة خضراوي (2022)، ودراسة حميدة (2021)، ودراسة عبد ربّه (2021)، ودراسة هلال (2021)، ودراسة محمد (2020)، ودراسة الفضلي (2019)، ودراسة الرويلي (2018)، ودراسة صاوي (2018)، ودراسة الزيدية (2016)، ودراسة لي وشين(Ferguson & Vazquez-Abad, 1995) التي استخدمت الاختبار كأداة قياس للتفكير الهندسيّ وهو أحد مهارات الحسّ الهندسيّ، واختلفت مع دراسة ساها وأيوب وترميزي (Saha & Ayoub & Tarmizi, 2010) والتي استخدمت مقياساً لقياس التذوّق الهندسيّ وليس اختباراً.

كما اتفقت الدّراسة الحاليّة أيضاً في أداة قياس التفكير الشكلي وهي الاختبار، مع دراسة صالح (2023)، ودراسة السرحان وخوالدة (2019)، ودراسة عبد الله والعزاوي (2019)، ودراسة الجنابي (2018)، ودراسة أبي ليمون (2018)، ودراسة جبري وعراك (2016)، ودراسة بني مصطفى (2015)، ودراسة كومار(Kumar, 2017)، ودراسة مانورونغ وميهاردي(Manurung & 2016 mihardi,)، ودراسة فيرجسون وفاسكيز آباد (Ferguson & Vazquez-Abad, 1995).

من حيث النتائج: أظهرت جميع نتائج الدّراسات المتعلّقة (بالمدخل البصريّ) أهميّة المدخل البصريّ وأثره الإيجابيّ في تنمية العديد من المتغيّرات التابعة المختلفة.

واستفادت الباحثة من الدّراسات السابقة في بناء الإطار النظريّ، وبناء الأدوات مثل دراسة الجنابي (2018)، ودراسة الرويلي(2018)، وفي إعداد دليل المعلم(المادة التعليمية)، بالإضافة لتحديد المنهج والتعرّف على مهارات كلّ من الحسّ الهندسي والتفكير الشكليّ، كما أنّ الباحثة استفادت أيضاً في اختيار الأساليب الإحصائيّة المناسبة للدّراسة.

وتميّزت الدّراسة الحاليّة عن الدّراسات السابقة، في أنّها هدفت لاستقصاء أثر المدخل البصريّ في تنمية الحسّ الهندسيّ والتفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ، فهي –على حدّ علم الباحثة– الدّراسة الأولى في فلسطين التي تناولت هذه المتغيّرات مجتمعة معاً، وخاصّةً متغيّر التفكير الشكلي.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

1.3 المقدّمة

2.3 منهج الدراسة

3.3 مجتمع الدراسة

4.3 عيّنة الدراسة

5.3 المادّة التعليميّة (دليل المعلم)

6.3 أدوات الدراسة

7.3 إجراءات الدراسة

8.3 متغيّرات الدراسة

9.3 تصميم الدّراسة

10.3 المعالجة الإحصائيّة

الطريقة والإجراءات

1.3 المقدّمة:

يتناول هذا الفصل وصفاً تفصيليّاً للخطوات التي اتّبعتها الباحثة في تنفيذ الدراسة، بدءاً من منهج الدراسة، ومجتمع الدراسة، وعيّنتها، وطريقة اختيارها، والأدوات التي أعدّتها، وآلية التحقّق من صدقها وثباتها، والخطوات التي قامت الباحثة بها في تنفيذ الدراسة، والمتغيّرات التي فيها، كذلك توضيح المعالجة الإحصائيّة التي تمّ استخدامها في تحليل البيانات واستخراج النتائج الإحصائيّة.

2.3 منهج الدراسة:

استخدمت الباحثة في هذه الدراسة المنهج التجريبي، والتصميم شبه التجريبيّ للمجموعتين (تجريبية– ضابطة)، بقياسين قبليّ وبعديّ، وذلك لاستقصاء أثر المدخل البصري في تنمية الحسّ الهندسيّ والتفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ في مديرية التربية والتعليم/ جنوب الخليل، في مبحث "الرياضيّات"، وذلك لملاءمته لأغراض الدراسة.

3.3 مجتمع الدراسة:

تكوّن مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ في المدارس الحكوميّة التابعة لمديريّة التربية والتعليم/ جنوب الخليل، خلال الفصل الدراسيّ الثاني من العام الدراسي (2022\2023)م، والبالغ عددهنّ(2791) طالبةً، وفقاً لإحصائيّات مديريّة جنوب الخليل، والمنتظمات في الدراسة للفصل الثاني من العام الدراسي (2023/2022)م، ويبيّن الجدول(1.3) توزيع أفراد مجتمع الدراسة، وذلك وفقاً لإحصائيّات قسم التخطيط التابع لمديريّة التربية والتعليم/ جنوب الخليل لعام(2023/2022)م.

جدول 1.3: توزيع مجتمع الدراسة تبعاً لعدد المدارس وعدد الطالبات للعام الدراسي 2023/2022م.

نوع المدرسة	عدد المدارس	عدد الطالبات	النسبة
إناث	32	2292	%82.1
مختلطة/ إناث	30	499	%17.9
المجموع	62	2791	%100

4.3 عيّنة الدراسة:

تكوّنت عيّنة الدّراسة من طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ في مدرسة الزهراء الأساسيّة للبنات، وهي من المدارس التابعة لمديرية التربية والتعليم/ جنوب الخليل، حيث تمّ اختيار المدرسة بطريقة قصديّة، وذلك لاحتواء المدرسة على العدد المناسب من الشعب لإجراء الدّراسة، ولقرب المدرسة من مكان سكن الباحثة وتعاون الهيئة الإداريّة والتدريسيّة مع الباحثة، حيث تمّ تعيين شعبتين تعييناً عشوائيّة، إحداهما تمثل المجموعة التجريبيّة وبلغ عدد أفرادها (30) طالبة، وتمّ تدريسها وفق المدخل البصري، والأخرى المجموعة الضابطة وبلغ عدد أفرادها (30) طالبة، وتمّ تدريسها بالطريقة الاعتياديّة، وقد بلغت عيّنة الدراسة (60) طالبةً.

5.3 المادّة التعليميّة (دليل المعلم):

1.5.3 إعداد المادّة التعليميّة :

بعد اطّلاع الباحثة على الأدب التربويّ الخاصّ بالمدخل البصريّ والدّراسات السابقة له، قامت الباحثة بإعداد دليل المعلم، حيث يُعتبر دليل المعلم هو إعادة صياغة المادة التعليميّة الموجودة في الكتاب المقرّر للصفّ التاسع في ضوء المدخل البصريّ.

إعداد دليل المعلم

قامت الباحثة بالاطلاع على الدّراسات السابقة التي استخدمت المدخل البصريّ في تدريس وحدات أخرى مثل وحدة الهندسة الفراغيّة للاستفادة منها مثل دراسة أحمد(2015)، ودراسة جندية(2014)، ولإعداد دليل المعلم اتبعّت الباحثة عدّة خطوات على النحو الآتي:

1. تحليل محتوى وحدة الهندسة في كتاب الصفّ التاسع.
2. تحديد الأهداف العامّة والخاصّة السلوكيّة لتدريس وحدة الهندسة.
3. تحديد مكوّنات هرم المعرفة العلميّة في الوحدة (حقائق، مفاهيم، مبادئ وقوانين، تعميمات ونظريات).
4. تصميم دليل الوحدة وفق المدخل البصريّ.

وقد تضمّن دليل المعلم المكوّنات الآتية:

1. نبذة عن المدخل البصريّ وفلسفته وخطواته.

2. الأهداف العامّة لمبحث الرياضيات.

3. الأهداف العامّة لوحدة الهندسة.

4. الخطّة الزمنيّة لتدريس وحدة الهندسة، المصادر والأدوات اللازمة.

5. مصادر التّعلُّم اللازمة لتدريس الوحدة وفق المدخل البصريّ، سواء كانت رقميّة أو غير رقميّة (لوحات ، مجسمات، فيديو، بوربوينت، ...).

6. خطة تدريس لكلّ درس من دروس الوحدة متضمّناً العناصر الآتية:

(عنوان الدرس، عدد الحصص اللازمة للدرس، الأهداف السلوكيّة لكلّ درس، الأدوات التعليميّة والموادّ المستخدمة في الدرس، الخبرات التعليميّة السابقة اللازمة للدرس، خطوات سير الدرس وفق المدخل البصريّ، التقويم وأدوات القياس لمعرفة مدى تحقّق الأهداف).

2.5.3: صدق المادّة التعليميّة (دليل المعلّم):

للتحقّق من صدق المادّة التعليميّة تمّ عرض دليل المعلّم على مجموعة من المحكّمين من أهل الخبرة والاختصاص في مناهج وطرق تدريس الرياضيّات، ومن مشرفي ومعلمي الرياضيات، وتمّ إرفاق أسمائهم في ملحق رقم(1)، وذلك بهدف التحقّق من مدى ملائمة الدروس الإجرائيّة المُخطّطة لأغراض الدراسة، ومن أجل مراجعتها من حيث سلامة اللّغة والصحة العلميّة ومناسبتها مع المحتوى التعليميّ المُقرّر، ملحق رقم(5).

6.3 أدوات الدراسة:

لتحقيق هدف الدّراسة في استقصاء أثر المدخل البصريّ في تنمية الحسّ الهندسيّ والتفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ، قامت الباحثة بإعداد أداتي الدّراسة، والتي تمثّلت في اختبار الحسّ الهندسيّ، واختبار التفكير الشكليّ، وقد تمّ إعداد الأدوات وفق الإجراءات الآتية:

1.6.3 اختبار الحسّ الهندسيّ:

لقد قامت الباحثة بالاطلاع على الأدب التربويّ والدّراسات السابقة بهدف الاستفادة منها في بناء اختبار الحسّ الهندسيّ، ولقد مرّ إعداد اختبار الحسّ الهندسيّ بالخطوات الآتية:

1.1.6.3 تحديد المادّة الدّراسيّة:

وهو تحديد الوحدة الدّراسيّة التي تمّ اختيارها من كتاب الرياضيّات للصفّ التاسع الأساسيّ وحدة الهندسة، وتتمثّل دروسها في (الدائرة، الزوايا المركزيّة والزوايا المحيطيّة، الشكل الرباعي الدائريّ).

2.1.6.3 تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف الاختبار إلى قياس مهارات الحسّ الهندسيّ لطالبات كلّ من المجموعتيْن الضابطة والتجريبيّة، في وحدة الهندسة، من مبحث الرياضيّات للصفّ التاسع الأساسيّ من الفصل الدراسيّ الثاني، وبالاطّلاع على الأدب التربويّ والدراسات السابقة التي تناولت مهارات الحسّ الهندسيّ، مثل دراسة سليمان (2007)، ودراسة العمري (2018)، ودراسة الزيدية (2018)، وغيرها من الدّراسات الأخرى، تمّ تحديد المهارات تبعاً لمناسبتها لوحدة (الهندسة)، وتمثّلت هذه المهارات في **(مهارة الحسّ بالمفاهيم، ومهارة الحسّ بالشكل، ومهارة الحسّ بالعلاقات، ومهارة التفكير الهندسيّ)**، وبناءً عليه فقد أعدّت الباحثة اختباراً مكوّناً من المهارات الأربعَة السابقة، ويندرج تحت كلّ مهارة مجموعةً من الأسئلة التي تقيس المهارة.

3.1.6.3 إعداد الصورة الأوليّة للاختبار:

قامت الباحثة بإعداد اختبار الحسّ الهندسيّ في صورته الأوليّة بحيث تكون من(10) أسئلة، تنوّعت بين الأسئلة الإنشائيّة والموضوعيّة، بحيث تتيح الحريّة للطالبة في كتابة الإجابة وصياغتها واختيارها بالطريقة التي تريدها، وبمجموع (50) علامة لكلّ الفقرات بالاختبار، مع كتابة التعليمات من اسم الطالبة وشعبتها في الصفحة الأولى من الاختبار، والإجابة على نفس الورقة بعد تأمّل السؤال جيّداً.

4.1.6.3 صدق الاختبار:

قامت الباحثة بعرض اختبار الحسّ الهندسيّ على مجموعة من المحكّمين وذوي الخبرة والاختصاص، من أساتذة جامعات متخصّصين في مناهج الرياضيّات وطرق تدريسها، ومن مشرفي ومعلمي مبحث الرياضيات، حيث تمّ مناقشته ضمن مجموعة بؤريّة لمشرفي مبحث الرياضيات الموضّحة أسماؤهم في ملحق رقم(1)، وذلك بهدف مراجعة فقرات الاختبار، والتأكّد من سلامتها علميّاً ولغويّاً، ومدى انتماء الفقرة للمهارات التي تمثلها، ومدى قياسها للهدف الخاصّ بها، وتمّ الأخذ بعين الاعتبار آراء المحكّمين، وفي ضوء هذه الآراء تمّ إجراء التعديلات اللازمة والمناسبة ليصبح الاختبار جاهزاً بصورته النهائيّة للتطبيق، وكما هو موضّح في ملحق رقم (3).

5.1.6.3 ثبات الاختبار:

قامت الباحثة بتطبيق الاختبار على عيّنة استطلاعيّة من مجتمع الدّراسة ومن خارج العيّنة، تكوّنت من(20) طالبة من طالبات الصفّ التاسع في مدرسة بنات الحدب الثانويّة التابعة لمديريّة التربية والتعليم/ جنوب الخليل، وتمّ حساب معامل الثبات لاختبار الحسّ الهندسيّ باستخدام كرونباخ الفا حيث بلغ (0.812)، وهي قيمة مقبولة ومناسبة تفي بأغراض الدراسة، وكذلك تمّ حساب متوسّط الزمن الذي استغرقته طالبات العيّنة الاستطلاعيّة في الإجابة عن الاختبار، واعتمدت الباحثة زمن (45) دقيقة للاختبار، وتمّ التأكّد من سلامة الصياغة والفهم الصحيح للفقرات من قبل الطالبات.

وقد وُزعّت فقرات الاختبار حسب مهارات الحسّ الهندسيّ وفقاً لمجالات المحتوى، كما هو مبيّن في الجدول الآتي:

جدول (2.3): توزيع فقرات الاختبار حسب موضوعات المحتوى ومهارات الحسّ الهندسيّ (مهارة الحسّ بالمفاهيم، ومهارة الحسّ بالشكل، ومهارة الحسّ بالعلاقات، ومهارة التفكير الهندسيّ).

الدرس	المحتوى	عدد الحصص	توزيع الفقرات حسب مهارات الحسّ الهندسي				المجموع	الوزن النسبي للفقرات
			الحسّ بالمفهوم	الحسّ بالشكل	الحسّ بالعلاقات	التفكير الهندسيّ		
الأول	الدائرة	1	10	-	3	-	13	%27
	معادلة الدائرة	3	-	1	-	2	3	%6
الثاني	الزاوية المركزيّة	1	-	1	5	-	6	%12.5
	الزاوية المحيطيّة	1	2	2	6	3	13	%27
	الزاوية المماسيّة	1	2	-	4	1	7	%15
الثالث	الشكل الرباعي الدائري	3	-	2	-	4	6	%12.5
المجموع		10	14	6	18	10	48 فقرة	%100
الوزن النسبيّ		-	%29	%12.5	%37.5	%21	%100	

6.1.6.3 تصحيح اختبار الحسّ الهندسيّ

تمّ تصحيح اختبار الحسّ الهندسيّ بوضع علامة واحدة لكلّ فقرة من فقرات الاختبار، والتي تندرج تحت الأسئلة العشرة باستثناء بعض الفقرات التي وُضعت لها علامتان، وقد تمّ تقسيم هذه العلامات حسب الأسئلة كالآتي: السؤال الأول: يمثل مهارة الحسّ بالمفهوم واشتمل على (14) فقرة، وزّعت لها **(14) علامة** (كل فقرة بعلامة واحدة)، والسؤال الثاني يمثل مهارة الحسّ بالشكل، وقسّم إلى ثلاثة أسئلة فرعيّة، وزّعت له **(6) علامات** (الفرع الأول 4 علامات)، (الفرع الثاني والثالث علامة واحدة لكلّ منها)، أمّا مهارة الحسّ بالعلاقات فوزّعت لها **(18) علامة**، حيث يندرج تحتها السؤال الثالث(5 علامات)، والرابع (12علامة)، والخامس (علامة واحدة)، ومهارة التفكير الهندسيّ **(12)علامة**، حيث يندرج تحتها السؤال السادس (3علامات)، والسابع (علامة واحدة)، والثامن (4علامات)، والتاسع (علامتان)، والعاشر (علامتان)، ليصبح مجموع **علامات الاختبار (50) علامة.**

تمّ توزيع فقرات ودرجات الاختبار على مهارات الحسّ الهندسيّ وفق المعايير الآتية:

الجدول(3.3): توزيع فقرات ودرجات الاختبار على مهارات الحسّ الهندسيّ.

المهارة	رقم السؤال/عددهم	الدرجات	آلية التصحيح
الحسّ بالمفهوم	**س1**	14 درجة	(14 فقرة) درجة لكل فقرة
الحسّ بالشكل	**س2** الأفرع(3/2/1)	6 درجات (1+1+4)	(6 فقرات) درجة لكل فقرة
الحسّ بالعلاقات	**س3، س4، س5**	18 درجة (1+12+5)	(18 فقرة) درجة لكل فقرة
التفكير الهندسيّ	**س6، س7، س8، س9، س10**	12 درجة (2+2+4+1+3)	(10 فقرات) درجة واحدة لكل فقرة، باستثناء (س6 فقرتان (3 درجات)، س10 فقرة واحدة (درجتان).
المجموع	**10**	**50 درجة**	**48 فقرة**

2.6.3 اختبار التفكير الشكليّ:

لقد قامت الباحثة بالاطّلاع على الأدب التربويّ والدراسات السابقة، بهدف الاستفادة منها في بناء اختبار التفكير الشكليّ، ولقد مرّ إعداد اختبار التفكير الشكليّ بالخطوات الآتية:

1.2.6.3 تحديد المادّة الدراسيّة:

وهو تحديد الوحدة الدراسيّة التي تمّ اختيارها من كتاب الرياضيات للصفّ التاسع الأساسيّ وحدة الهندسة، وتتمثّل دروسها في (الدائرة، الزوايا المركزيّة والزوايا المحيطيّة، الشكل الرباعي الدائريّ).

2.2.6.3 تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف الاختبار إلى قياس مهارات التفكير الشكليّ لطالبات كلٍّ من المجموعتيْن الضابطة والتجريبيّة، في وحدة الهندسة، من مبحث الرياضيّات للصفّ التاسع الأساسيّ من الفصل الدراسيّ الثاني، وبالاطّلاع على الأدب التربويّ والدراسات السابقة التي تناولت مهارات التفكير الشكليّ مثل دراسة عبدالله والعزاوي(2019)؛ ودراسة الجنابي(2018)، وغيرها من الدراسات الأخرى، تمّ تحديد المهارات تبعاً لمناسبتها لوحدة (الهندسة)، وتمثّلت هذه المهارات في **(مهارة الاستدلال الاستنتاجيّ، ومهارة الاستدلال الافتراضيّ، ومهارة الاستدلال التناسبيّ، ومهارة الاستدلال التركيبيّ، ومهارة الاستدلال الاحتماليّ، ومهارة التعليل الارتباطيّ، ومهارة القياس المنطقيّ، ومهارة تحديد وضبط المتغيرات**

ومهارة اقتراح الحلول، ومهارة حلّ المشكلات)، وبناءً عليه فقد أعدّت الباحثة اختباراً مكوّناً من المهارات العشرة السابقة، ويندرج تحت كلّ مهارة مجموعةً من الأسئلة التي تقيس المهارة.

3.2.6.3 إعداد الصورة الأوليّة للاختبار:

قامت الباحثة بإعداد اختبار التفكير الشكليّ في صورته الأوليّة، بحيث تكوّن من (30) فقرة بصورته الأوليّة، وتتكوّن جميع أسئلة الاختبار من أسئلة اختيار من متعدّد، مكوّنة من أربعة بدائل، بديل واحد منها هو الصحيح، وبمجموع (30) علامة لكلّ الفقرات بالاختبار، وقامت الباحثة بكتابة التعليمات للطالبات في الصفحة الأولى من الاختبار من: كتابة اسم الطالبة، وشعبتها في المكان المخصّص، وتوضيح كيفيّة الإجابة بعد تأمّل السؤال جيّداً.

4.6.5.3 صدق الاختبار:

قامت الباحثة بعرض اختبار التفكير الشكليّ على مجموعة من المحكّمين وذوي الخبرة والاختصاص، من أساتذة جامعات متخصّصين في مناهج الرياضيات وطرق تدريسها، ومن مجموعة بؤريّة من مشرفي ومعلمي مبحث الرياضيات، الموضّحة أسماؤهم في ملحق رقم(1)، وذلك بهدف مراجعة فقرات الاختبار والتأكّد من سلامتها علميّاً ولغويّاً، ومدى انتماء الفقرات للمهارة التي تمثّلها، ومدى قياسها للهدف الخاصّ فيها، وتمّ الأخذ بعين الاعتبار آراء المحكّمين، وفي ضوء هذه الآراء تمّ إجراء التعديلات اللازمة والمناسبة ليصبح الاختبار جاهزاً بصورته النهائيّة للتطبيق، حيث تمّ حذف مهارة من المهارات، ودمج مهارتين معاً، ليتكوّن الاختبار في صورته النهائيّة من (26) فقرة، والعلامة الكلية للاختبار(26) وكما هو موضّح في ملحق رقم (4).

5.2.6.3 ثبات الاختبار:

قامت الباحثة بتطبيق الاختبار على عيّنة استطلاعيّة من مجتمع الدراسة ومن خارج عيّنة الدراسة، تكوّنت من (20) طالبة من طالبات الصفّ التاسع في مدرسة بنات الحدب الثانويّة التابعة لمديريّة التربية والتعليم/ جنوب الخليل، وتمّ حساب معامل الثبات لاختبار التفكير الشكليّ باستخدام كرونباخ ألفا حيث بلغ (0.823)، وهي قيمة مقبولة ومناسبة تفي بأغراض الدراسة، وكذلك تمّ حساب متوسط الزمن الذي استغرقته طالبات العيّنة الاستطلاعيّة في الإجابة عن الاختبار، واعتمدت الباحثة زمن (50) دقيقة للاختبار، وتمّ التأكّد من سلامة الصياغة والفهم الصحيح للفقرات.

وقد وُزعت أسئلة الاختبار حسب مهارات التفكير الشكليّ وفقاً لمجالات المحتوى كما هو مبيّن في الجدول الآتي:

جدول (4.3): توزيع فقرات الاختبار حسب موضوعات المحتوى ومهارات التفكير الشكليّ.

الدرس	المحتوى	عدد الحصص	توزيع الأسئلة حسب مهارات التفكير الشكليّ								المجموع	الوزن النسبي للفقرات
			الاستنتاجي	الافتراضي	التناسبي	التركيبي	الاحتمالي	التعليل الارتباطي	اقتراح الحلول	حل المشكلات		
الأول	الدائرة	1	1		1			1			3	%11.5
	معادلة الدائرة	3		1			1		1	1	4	%15.3
الثاني	الزاوية المركزيّة	1			1			1			2	%7.8
	الزاوية المحيطيّة	1	1			1	2	1			5	%19.2
	الزاوية المماسيّة	1			1						1	%3.9
الثالث	الشكل الرباعي الدائريّ	3	2	1	1	2	1	2	1	1	11	%42.3
المجموع		10	4	2	4	3	4	5	2	2	26 فقرة	%100
الوزن النسبي		-	15.3 %	7.8 %	15.3 %	11.5 %	15.3 %	19.2 %	7.8 %	7.8 %	%100	

6.2.6.3 تصحيح اختبار التفكير الشكليّ:

اعتمدت الباحثة في تصحيح اختبار التفكير الشكلي المعيار المتتبع للفقرات الموضوعيّة، إذ أعطت درجة (1) للإجابة الصحيحة، و(0) للإجابة الخاطئة أو المتروكة، وبذلك تراوحت الدرجة بين (0-26) درجة.

7.3 إجراءات تطبيق الدراسة :

تمّ تنفيذ هذه الدراسة وفقاً للخطوات الآتية:

– تمّ تحديد عنوان البحث، ووضع خطة البحث، وتقديمها لعمادة الدراسات العليا في جامعة القدس لأخذ الموافقة عليه.

– بعد الحصول على الموافقة، قامت الباحثة بالاطّلاع على الأدب التربويّ والدّراسات السابقة ذات العلاقة المباشرة، التي تناولت المدخل البصريّ والهندسة والحسّ الهندسيّ والتفكير الشكليّ، بهدف الاستفادة منها في إعداد الأدوات وإعداد المادّة التعليميّة.

– اختيار وحدة الهندسة من كتاب الرياضيات للصفّ التاسع الأساسيّ الفصل الدراسيّ الثاني.

– إعداد دليل المعلم لوحدة الهندسة وفق المدخل البصري، والتحقّق من صدقه من خلال عرضه على مجموعة من ذوي الخبرة والاختصاص، وإجراء التعديلات اللازمة لتحقيق الهدف المرجوّ منه، إعداد عروض تقديميّة لأنشطة وخرائط مفاهيميّة تخصّ الوحدة (بوربوينت)، وتمّ إرفاقه مع دليل المعلم.

– إعداد أدوات الدّراسة (اختبار الحسّ الهندسي، واختبار التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ)، والتحقّق من صدقهما بعرضهما على مجموعة من أساتذة الجامعات ومشرفي ومعلمي مبحث الرياضيات ذوي الخبرة والاختصاص، ومن ثمّ إجراء التعديلات التي أوصوا بها لتحقيق الهدف المرجوّ منها.

– قامت الباحثة بوضع تعليمات الاختبارات، حيث شملت على البيانات الأوليّة للطالبة وهي: الاسم، والمدرسة، والشعبة، كما وضّحت الباحثة كيفيّة التعامل مع الاختبارات والإجابة عليها.

– تمّ مراعاة سلامة اللّغة وصحّة البنود ووضوحها عند إعداد فقرات الاختبار، مع مراعات الفروق الفرديّة لطالبات الصفّ التاسع.

– الحصول على كتاب تسهيل مهمّة من منسّق برنامج أساليب التدريس في كليّة العلوم التربويّة في جامعة القدس بتاريخ (1.2.2023) (ملحق15).

– تمّ الحصول على أعداد طالبات الصف التاسع في مدارس مديريّة التربية والتعليم/ جنوب الخليل من نفس المديرية؛ لتحديد العيّنة.

– تطبيق أدوات الدّراسة على عيّنة استطلاعيّة من مجتمع الدّراسة غير العيّنة القصديّة للدّراسة، وذلك لتحديد زمن الإجابة اللازمة على الاختبارين، وللتحقّق من ثبات الاختبارين، والتحقّق من سلامة الفقرات ووضوحها، وسهولة قراءة الأسئلة وفهمها من قِبل الطالبات، ولتدوين استفسارات الطالبات على الأدوات.

– تم التحقّق من ثبات الاختبارين.

– اختيار المدرسة المُراد تطبيق الدّراسة فيها بطريقة قصديّة، والاجتماع مع مديرة المدرسة ومعلّمة الرياضيات للصفّ التاسع الأساسيّ، وتعيين الشعبة الضابطة والشعبة التجريبيّة بطريقة عشوائيّة.

– قامت الباحثة بتطبيق أدوات الدّراسة القبليّة على عيّنة الدّراسة (الضابطة والتجريبيّة) في مدرسة الزهراء الأساسيّة للبنات.

– قامت الباحثة بتطبيق الدّراسة على المجموعتين الضابطة والتجريبيّة، حيث قامت الباحثة بتدريس الشعبة التجريبيّة وحدة الهندسة وفق المدخل البصريّ وبالالتزام بالمادّة التعليميّة (دليل المعلم) الذي أعدّته الباحثة، وتدريس الشعبة الضابطة نفس وحدة الهندسة بالطريقة التقليديّة الاعتياديّة، وقد قامت الباحثة بإجراءات التطبيق بنفسها؛ لصعوبة إجراء الدّراسة من قبل معلمين آخرين، بسبب ظروف الإضراب، وذلك بعد الاتّفاق مع الإدارة المدرسيّة والمعلّمة لتقديم التسهيلات اللازمة.

– إعادة تطبيق الاختباريْن البعدي (اختبار الحسّ الهندسي واختبار التفكير الشكليّ) على المجموعتيْن التجريبيّة والضابطة في نفس الوقت واليوم.

– جمع البيانات الكميّة لأدوات الدّراسة، ورصد النتائج ومعالجتها إحصائياً وفق برنامج SPSS.

– عرض النتائج ومناقشتها، وكتابة التّوصيات ومقترحات الدّراسة في ضوء النتائج التي تّم التّوصّل إليها.

8.3 متغيّرات الدّراسة:

صُمّمت هذه الدّراسة بهدف استقصاء أثر المدخل البصريّ في تنمية الحسّ الهندسيّ والتفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ في مبحث الرياضيّات، واشتملت على مجموعة من المتغيّرات، وهي كالآتي:

المتغيّرات المستقلّة:

1) طريقة التدريس، ولها مستويان (التدريس بالمدخل البصريّ، والتدريس بالطريقة الاعتياديّة).

2) مستوى التحصيل، وله ثلاثة مستويات (مرتفع، متوسط، متدنّي).

المتغيّرات التابعة:

1) الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ.

2) التفكير الشكلي لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ.

9.3 تصميم الدّراسة:

استخدمت الباحثة التصميم شبه التجريبيّ؛ لمناسبته أغراض الدّراسة، حيث تمّ اختيار العيّنة قصديّاً، ومجموعات الدّراسة عشوائيّاً:

E: O1 X O2

C: O1 --- O2

حيث إنّ:

E: هي المجموعة التجريبيّة

C: هي المجموعة الضابطة

O1: جملة الاختبارات القبليّة

O2: جملة الاختبارات البعديّة

X : معالجة

--- : بدون معالجة

10.3 المعالجة الإحصائية:

لقد تمّ استخراج المتوسّطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة لدرجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبيّة لكلا الأداتين (اختبار الحسّ الهندسي واختبار التفكير الشكليّ)، كما تمّ استخدام معامل كرونباخ ألفا لحساب معامل الثّبات لكلا الاختباريْن، واستخدام تحليل التباين المصاحب الثّنائي (ANCOVA) لمقارنة متوسّطات درجات أداء الطالبات على أدوات الدّراسة، ولمعرفة دلالة الفروق في متوسطات أداء الطالبات في الاختبارين، تبعاً للمجموعة ومستوى التحصيل والتفاعل بينهما، باستخدام برنامج الرّزم الإحصائيّة للعلوم الاجتماعية(SPSS)، وقامت الباحثة بإيجاد حجم الأثر من خلال مربع إيتا الإحصائيّ لحساب حجم الأثر، وذلك حسب المقياس المرجعيّ لتحديد مستويات حجم الأثر (مربع إيتا) لكلّ مقياس من مقاييس حجم الأثر كما يلي (رشيد، 2008):

ضعيف:(0.01 – 0.06)

متوسط:(0.06 – 0.14)

كبير:(0.14 فأكثر).

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

المقدّمة

1،4 النتائج المتعلّقة بالإجابة عن السؤال الأوّل

2،4 النتائج المتعلّقة بالإجابة عن السؤال الثاني

3،4 ملخّص نتائج الدراسة

الفصل الرابع:

نتائج الدّراسة:

المقدّمة

يتناول هذا الفصل عرْضاً للنتائج التي توصّلت إليها الدّراسة، والتي هدفت إلى استقصاء **أثر استخدام المدخل البصريّ في تنمية الحسّ الهندسيّ والتفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ في فلسطين**، وكذلك معرفة ما إذا كان هذا الأثر يختلف باختلاف طريقة التدريس ومستوى التحصيل والتفاعل بينهما، وفيما يأتي عرض للنتائج في هذا الفصل تبعاً للمتغيّرات التابعة كما يلي:

1.4 النتائج المتعلّقة بالإجابة عن السؤال الأوّل:

ما أثر استخدام المدخل البصريّ في تنمية الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ؟ وهل يختلف هذا الأثر باختلاف الطريقة، ومستوى التحصيل، والتفاعل بينها؟

وللإجابة عن هذا السؤال، تمّ اختبار الفرضيّة الصفريّة الأولى الآتية:

الفرضيّة الصفريّة الأولى: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ تعزى لطريقة التدريس (المدخل البصريّ، الطريقة الاعتياديّة)، ومستوى التحصيل، والتفاعل بينها.

ولاختبار صحّة هذه الفرضيّة، قامت الباحثة بحساب المتوسّطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة لدرجات اختبار الحسّ الهندسي لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ، وذلك حسب طريقة التدريس ومستوى التحصيل، كما هو موضح في جدول رقم (1.4).

جدول (1.4): الأعداد والمتوسّطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة لدرجات اختبار الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ القبليّ والبعديّ حسب طريقة التدريس ومستوى التحصيل.

المجال			الدرجات القبليّة			الدرجات البعديّة		
	طريقة التدريس	مستوى التحصيل	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد
الدرجة الكليّة لمهارات الحسّ الهندسي	المجموعة الضابطة	مرتفع	9.56	4.126	9	31.78	9.094	9
		متوسط	5.00	2.673	8	21.63	7.689	8
		متدني	5.38	3.305	13	23.08	6.383	13
		المجموع	6.53	3.875	30	25.30	8.539	30
	المجموعة التجريبية	مرتفع	13.90	5.971	10	41.10	4.557	10
		متوسط	8.88	5.668	8	38.50	5.237	8
		متدني	11.58	5.017	12	34.08	4.337	12
		المجموع	11.63	5.678	30	37.60	5.456	30
	المجموع	مرتفع	11.84	5.510	19	36.68	8.367	19
		متوسط	6.94	4.725	16	30.06	10.786	16
		متدني	8.36	5.195	25	28.36	7.778	25
		المجموع	9.08	5.463	60	31.45	9.430	60

يُلاحظ من الجدول(1.4) وجود فروق ظاهريّة في المتوسّطات الحسابيّة لدرجات اختبار الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ تُعزى لطريقة التدريس، حيث بلغ المتوسّط الحسابيّ لعلامات المجموعة التجريبيّة في الاختبار البعديّ (37.60) بانحراف معياري مقداره (5.456)، بينما أظهرت النتائج أنّ المتوسّطات الحسابيّة لدرجات اختبار الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ للمجموعة الضابطة أقلّ من المتوسّطات الحسابيّة لدرجات المجموعة التجريبيّة، حيث بلغ المتوسّط الحسابيّ للمجموعة الضابطة في الاختبار البعديّ (25.30) بانحراف معياري مقداره (8.539).

ولفحص دلالة الفروق الظاهريّة في المتوسطات الحسابية لدرجات الطالبات، قامت الباحثة باستخدام اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) كما يوضّح ذلك جدول رقم(2.4).

جدول (2.4): نتائج اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لمتوسطات درجات اختبار الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ البعديّ تبعاً لمتغيّر الطريقة ومستوى التحصيل والتفاعل بينهما.

المجال	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم الأثر
الدرجة الكلية لمهارات الحس الهندسي	الاختبار القبلي	408.896	1	408.896	12.446	0.001	
	طريقة التدريس	1015.478	1	1015.478	30.909	*0.000	0.368
	مستوى التحصيل	344.155	2	172.078	5.238	*0.008	
	طريقة التدريس × مستوى التحصيل	165.324	2	82.662	2.516	0.090	
	الخطأ	1741.274	53	32.854			
	المجموع المعدل	5246.850	59				

* دالّة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)

النتائج المتعلّقة بمتغيّر طريقة التدريس:

يتّضح من جدول (2.4) أنّ قيمة ف المحسوبة للدرجة الكليّة للفرق بين متوسطي درجات طالبات الصف التاسع الأساسيّ للمجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار الحسّ الهندسي بحسب طريقة التدريس هي (30.909)، بمستوى دلالة محسوبة بلغت (0.000) وهي قيمة أقل من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq 0.05$)، وعليه تُرفض الفرضيّة الصفريّة الأولى، وكذلك لجميع المجالات ما عدا مجال مهارات الحسّ بالشكل ملحق رقم(8)، أي أنّه توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدلالة الإحصائيّة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات اختبار الحسّ الهندسي لدى طالبات الصف التاسع الأساسيّ تُعزى إلى طريقة التدريس، ولمعرفة اتجاه تلك الفروق تمّ حساب المتوسطات الحسابية المعدّلة والأخطاء المعياريّة لدرجات طالبات الصفّ التاسع الأساسي للمجموعتيّن الضابطة والتجريبية في اختبار الحسّ الهندسي، كما يوضّحها جدول رقم (3.4).

جدول(3.4): المتوسطات الحسابيّة المعدّلة والأخطاء المعياريّة البعديّة لدرجات اختبار الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ حسب طريقة التدريس.

المجال	طريقة التدريس	المتوسطات الحسابية المعدلة	الخطأ المعياري
الدرجة الكلية لمهارات الحسّ الهندسيّ	**ضابطة**	26.953	1.146
	تجريبيّة	36.475	1.135

يتبين من الجدول رقم (3.4) أنّ المتوسط الحسابي المعدّل للدرجة الكلية للمجموعة التجريبية التي درست باستخدام المدخل البصري هو (36.475) وهو أعلى من المتوسط الحسابي المعدّل للمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتياديّة، حيث بلغ (26.953)، ممّا يدلّ على أنّ الفروق بين المجموعتيْن كانت لصالح المجموعة التجريبيّة، ولإيجاد أثر استخدام المدخل البصريّ في تنمية الحسّ الهندسي لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ تمّ إيجاد حجم التأثير (Effect Size) باستخدام مربع إيتا (Eta Squared) التي بلغت (0.368)، وهذا يدلّ على وجود تأثير كبير لطريقة التدريس باستخدام المدخل البصريّ في تنمية الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ.

النتائج المتعلّقة بمتغيّر مستوى التحصيل:

من الجدول (2.4)، يتّضح أنّ قيمة (ف) المحسوبة للفرق بين متوسطي علامات طالبات المجموعتين الضابطة (التي درست بالطريقة الاعتياديّة) والتجريبيّة (التي درست باستخدام المدخل البصري) في اختبار الحسّ الهندسيّ بحسب متغيّر مستوى التحصيل هي (5.238) وأنّ قيمة الدلالة الإحصائية (0.008)، وهي أقل من مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، وكذلك للمجالات ما عدا مجالي (مهارة الحسّ بالمفاهيم ومهارة الحسّ بالشكل) الملحق رقم (8)، مما يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة في أثر استخدام المدخل البصريّ في تنمية الحسّ الهندسي لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسي يعزى لمتغيّر مستوى التحصيل، ولمعرفة اتجاه تلك الفروق تمّ حساب المتوسطات الحسابية المعدّلة والأخطاء المعياريّة لدرجات طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ في اختبار الحسّ الهندسي حسب متغيّر مستوى التحصيل، كما يوضّحها جدول رقم (4.4).

جدول(4.4): المتوسّطات الحسابيّة المعدّلة والأخطاء المعياريّة البعديّة لدرجات اختبار الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ حسب متغيّر مستوى التحصيل.

المجال	مستوى التحصيل	المتوسطات الحسابية المعدلة	الخطأ المعياري
الدرجة الكلية لمهارات الحسّ الهندسي	مرتفع	34.855	1.391
	متوسط	31.348	1.479
	متدني	28.939	1.152

يتبيّن من الجدول رقم (4.4) أنّ المتوسط الحسابي المعدّل للدرجة الكليّة لمستوى التحصيل المرتفع هو (34.855) وهو أعلى من المتوسط الحسابي المعدّل لمستوى التحصيل المتوسط، حيث بلغ (31.348)، وكذلك للمتوسط الحسابيّ المعدّل لمستوى التحصيل المتدني والذي بلغ (28.939)، مما يدلّ على أنّ الفروق في مستوى التحصيل كانت لصالح المستوى المرتفع.

النتائج المتعلّقة بالتفاعل بين طريقة التدريس ومستوى التحصيل

يتّضح من الجدول (2.4) أنّ قيمة (ف) المحسوبة للفرق بين متوسطي علامات طالبات المجموعتين الضابطة (التي درست بالطريقة الاعتياديّة) والتجريبيّة (التي درست باستخدام المدخل البصريّ) في اختبار الحسّ الهندسيّ بحسب التفاعل بين طريقة التدريس ومستوى التحصيل هي (2.516)، وأنّ قيمة الدلالة الإحصائيّة (0.090)، وهي أكبر من مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، وكذلك لجميع المجالات، مما يشير إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة في أثر استخدام المدخل البصريّ في تنمية الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ يعزى للتفاعل بين طريقة التدريس ومستوى التحصيل.

2.4 النتائج المتعلّقة بالإجابة عن السؤال الثاني:

ما أثر استخدام المدخل البصريّ في تنمية التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ؟ وهل يختلف هذا الأثر باختلاف الطريقة، ومستوى التحصيل، والتفاعل بينها؟

وللإجابة عن هذا السؤال، تمّ اختبار الفرضيّة الصفريّة الثانية الآتية:

الفرضيّة الصفريّة الثانية: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدلالة (α≤0.05) بين متوسطات التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ تعزى لطريقة التدريس (المدخل البصريّ، الطريقة الاعتياديّة)، ومستوى التحصيل، والتفاعل بينها.

ولاختبار صحّة هذه الفرضيّة، قامت الباحثة بحساب المتوسّطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة لدرجات اختبار التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ، وذلك حسب طريقة التدريس ومستوى التحصيل، كما هو موضح في جدول رقم (5.4).

جدول (5.4): الأعداد والمتوسّطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة لدرجات اختبار التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ القبليّ والبعديّ حسب طريقة التدريس ومستوى التحصيل.

المجال			الدرجات القبلية			الدرجات البعدية		
	طريقة التدريس	مستوى التحصيل	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد
الدرجة الكلية لمهارات التفكير الشكلي	المجموعة الضابطة	مرتفع	8.00	3.464	9	14.33	6.042	9
		متوسط	5.63	1.302	8	10.00	0.926	8
		متدني	5.92	1.891	13	10.31	1.032	13
		المجموع	6.47	2.501	30	11.43	3.803	30
	المجموعة التجريبية	مرتفع	8.70	2.406	10	19.40	1.430	10
		متوسط	6.13	0.991	8	16.38	3.662	8
		متدني	8.25	2.340	12	16.17	3.689	12
		المجموع	7.83	2.291	30	17.30	3.365	30
	المجموع	مرتفع	8.37	2.891	19	17.00	4.899	19
		متوسط	5.88	1.147	16	13.19	4.183	16
		متدني	7.04	2.389	25	13.12	3.961	25
		المجموع	7.15	2.476	60	14.37	4.628	60

يُلاحظ من الجدول(5.4) وجود فروق ظاهريّة في المتوسّطات الحسابيّة لدرجات اختبار التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ تُعزى لطريقة التدريس، حيث بلغ المتوسّط الحسابي لعلامات المجموعة التجريبيّة في الاختبار البعدي (17.30) بانحراف معياريّ مقداره (3.365)، بينما أظهرت النتائج أنّ المتوسّطات الحسابية لدرجات اختبار التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ للمجموعة الضابطة أقلّ من المتوسّطات الحسابيّة لدرجات المجموعة التجريبيّة، حيث بلغ

المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي (11.43) بانحراف معياري مقداره (3.803).

ولفحص دلالة الفروق الظاهريّة في المتوسّطات الحسابيّة لدرجات الطالبات، قامت الباحثة باستخدام اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA)، كما يوضّح ذلك جدول رقم(6.4).

جدول (6.4): نتائج اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لمتوسّطات درجات اختبار التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ البعديّ تبعاً لمتغيّر الطريقة ومستوى التحصيل والتفاعل بينهما.

المجال	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم الأثر
الدرجة الكلية لمهارات التفكير الشكلي	الاختبار القبلي	72.206	1	72.206	7.646	0.008	
	طريقة التدريس	358.885	1	358.885	38.003	*0.000	0.418
	مستوى التحصيل	91.893	2	45.946	4.865	*0.011	
	طريقة التدريس × مستوى التحصيل	5.995	2	2.997	0.317	0.729	
	الخطأ	500.505	53	9.443			
	المجموع المعدل	1263.933	59				

* دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)

النتائج المتعلّقة بمتغيّر طريقة التدريس:

يتضّح من جدول (6.4) أنّ قيمة (ف) المحسوبة للدرجة الكليّة للفرق بين متوسطي درجات طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ للمجموعتين الضابطة والتجريبيّة في اختبار التفكير الشكليّ بحسب طريقة التدريس هي (38.003)، بمستوى دلالة محسوبة بلغت (0.000) وهي قيمة أقلّ من مستوى الدلالة الإحصائيّة ($\alpha \leq 0.05$)، وعليه تُرفض الفرضيّة الصفريّة الثانية، وكذلك لجميع المجالات ما عدا

مجال مهارة حلّ المشكلات الملحق رقم (12)، أي أنّه توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدلالة الإحصائيّة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسّطات درجات اختبار التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ تُعزى إلى طريقة التدريس، ولمعرفة اتجاه تلك الفروق تمّ حساب المتوسّطات الحسابيّة المعدّلة والأخطاء المعياريّة لدرجات طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ للمجموعتين الضابطة والتجريبيّة في اختبار التفكير الشكليّ، كما يوضحها جدول رقم (7.4).

جدول(7.4): المتوسطات الحسابيّة المعدّلة والأخطاء المعياريّة البعديّة لدرجات اختبار التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ حسب طريقة التدريس.

المجال	طريقة التدريس	المتوسطات الحسابيّة المعدلة	الخطأ المعياريّ
الدرجة الكليّة لمهارات التفكير الشكليّ	**ضابطة**	11.875	0.585
	تجريبية	17.034	0.578

يتبيّن من الجدول رقم (7.4) أنّ المتوسّط الحسابيّ المعدّل للدرجة الكليّة للمجموعة التجريبيّة التي درست باستخدام المدخل البصري هو (17.034)، وهو أعلى من المتوسّط الحسابي المعدّل للمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتياديّة، حيث بلغ (11.875)، مما يدلّ على أنّ الفروق بين المجموعتين كانت لصالح المجموعة التجريبيّة، ولإيجاد أثر استخدام المدخل البصريّ في تنمية التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ تمّ إيجاد حجم التأثير (Effect Size) باستخدام مربع إيتا (Eta Squared) التي بلغت (0.418)، وهذا يدلّ على وجود تأثير كبير لطريقة التدريس باستخدام المدخل البصريّ في تنمية التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ.

النتائج المتعلّقة بمتغيّر مستوى التحصيل:

من الجدول (6.4)، يتّضح أنّ قيمة (ف) المحسوبة للفرق بين متوسطي علامات طالبات المجموعتين الضابطة (التي درست بالطريقة الاعتياديّة) والتجريبيّة (التي درست باستخدام المدخل البصريّ) في اختبار التفكير الشكليّ بحسب متغيّر مستوى التحصيل هي (4.865) وأنّ قيمة الدلالة الإحصائيّة (0.011)، وهي أقلّ من مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) ، وكذلك للمجالات ما عدا مجالات (مهارة الاستدلال الاستنتاجيّ، ومهارة الاستدلال الافتراضيّ، ومهارة الاستدلال الاحتماليّ، ومهارة حلّ المشكلات) الملحق رقم(12)، ممّا يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة في أثر استخدام

المدخل البصريّ في تنمية التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ يعزى لمتغيّر مستوى التحصيل.

ولمعرفة اتجاه تلك الفروق تمّ حساب المتوسّطات الحسابيّة المعدّلة والأخطاء المعياريّة لدرجات طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ في اختبار التفكير الشكليّ حسب متغيّر مستوى التحصيل، كما يوضّحها جدول رقم (8.4).

جدول(8.4): المتوسّطات الحسابيّة المعدّلة والأخطاء المعياريّة البعديّة لدرجات اختبار التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ حسب متغيّر مستوى التحصيل.

المجال	مستوى التحصيل	المتوسّطات الحسابيّة المعدّلة	الخطأ المعياريّ
الدرجة الكليّة لمهارات التفكير الشكليّ	**مرتفع**	16.246	0.741
	متوسط	13.847	0.804
	متدني	13.270	0.615

يتبين من الجدول رقم (8.4) أنّ المتوسط الحسابي المعدّل للدرجة الكليّة لمستوى التحصيل المرتفع هو (16.246) وهو أعلى من المتوسط الحسابي المعدّل لمستوى التحصيل المتوسط، حيث بلغ (13.847)، وكذلك للمتوسط الحسابي المعدّل لمستوى التحصيل المتدني والذي بلغ (13.270) مما يدل على أنّ الفروق في مستوى التحصيل كانت لصالح المستوى المرتفع.

النتائج المتعلّقة بالتفاعل بين طريقة التدريس ومستوى التحصيل

يتّضح من الجدول (6.4) أنّ قيمة (ف) المحسوبة للفرق بين متوسطي علامات طالبات المجموعتيْن الضابطة (التي درست بالطريقة الاعتيادية) والتجريبيّة (التي درست بطريقة استخدام المدخل البصريّ) في اختبار التفكير الشكلي بحسب التفاعل بين طريقة التدريس ومستوى التحصيل هي (0.317)، وأنّ قيمة الدلالة الإحصائيّة (0.729)، وهي أكبر من مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$)، وكذلك لجميع المجالات، ممّا يشير إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة في أثر استخدام المدخل البصريّ في تنمية التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ يعزى للتفاعل بين طريقة التدريس ومستوى التحصيل.

3.4 مُلخّص نتائج الدّراسة:

أظهرت الدّراسة مجموعة من النتائج، ويمكن تلخيصُها فيما يأتي:

1. وجود فروق دالّة إحصائيّاً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في أثر استخدام المدخل البصريّ في تنمية الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ يعزى لطريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبيّة وكذلك لجميع المجالات باستثناء مهارة الحسّ بالشكل.

2. وجود فروق دالّة إحصائيّاً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في أثر استخدام المدخل البصريّ في تنمية الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ تعزى لمتغيّر مستوى التحصيل، حيث كانت الفروق لصالح مستوى التحصيل المرتفع، وكذلك لجميع المجالات باستثناء مجالي مهارة الحسّ بالمفاهيم ومهارة الحسّ بالشكل.

3. عدم وجود فروق دالّة إحصائيّاً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في أثر استخدام المدخل البصريّ في تنمية الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ يعزى للتفاعل بين كل من متغيّرات طريقة التدريس ومستوى التحصيل وكذلك لجميع المجالات.

4. وجود فروق دالّة إحصائيّاً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في أثر استخدام المدخل البصريّ في تنمية التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ يعزى لطريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية وكذلك لجميع المجالات باستثناء مهارة حلّ المشكلات.

5. وجود فروق دالّة إحصائيّاً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في أثر استخدام المدخل البصريّ في تنمية التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ تعزى لمتغيّر مستوى التحصيل، حيث كانت الفروق لصالح مستوى التحصيل المرتفع، وكذلك لجميع المجالات باستثناء مجالات (مهارة الاستدلال الاستنتاجيّ، ومهارة الاستدلال الافتراضيّ، ومهارة الاستدلال الاحتماليّ، ومهارة حلّ المشكلات).

6. عدم وجود فروق دالّة إحصائيّاً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في أثر استخدام المدخل البصريّ في تنمية التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ يعزى للتفاعل بين كلّ من متغيّرات طريقة التدريس ومستوى التحصيل، وكذلك لجميع المجالات.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

المقدمة

1.5 مناقشة النتائج المتعلّقة بالسؤال الأول

2.5 مناقشة النتائج المتعلّقة بالسؤال الثاني

3.5 توصيات الدّراسة

4،5 مقترحات الدّراسة

مناقشة النتائج والتوصيات

المقدمة

يتضمّن هذا الفصل عرْض نتائج الدّراسة الحاليّة بهدف مناقشتها، وتحليلها وتفسيرها، ومقارنتها مع نتائج الدّراسات السابقة التي عرضتها الباحثة في الفصل الثاني، كما يتضمّن الفصل بعض التّوصيات والمقترحات التي خلصت إليها الباحثة في ضوء النتائج.

1.5 مناقشة النتائج المتعلّقة بالسؤال الأوّل

السؤال الأوّل: ما أثر استخدام المدخل البصريّ في تنمية الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصف التاسع الأساسيّ؟ وهل يختلف هذا الأثر باختلاف الطريقة، ومستوى التحصيل، والتفاعل بينها؟

أظهرت نتائج الدّراسة وجود فروق دالّة إحصائيّاً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في أثر استخدام المدخل البصري في تنمية الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ يعزى لطريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبيّة وكذلك لجميع المجالات باستثناء مهارة الحسّ بالشكل.

ومن خلال هذه النتائج يتبيّن تفوّق طالبات المجموعة التجريبيّة اللّواتي تمّ تدريسهنّ وفق المدخل البصري على طالبات المجموعة الضابطة اللّواتي تمّ تدريسهنّ بالطريقة الاعتياديّة، وبالتالي هذا يؤكد بأنّ المدخل البصريّ له الأثر في تنمية الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ، وأنّ التدريس وفق هذا المدخل من المداخل الفعّالة والناجحة في تدريس الهندسة في الرياضيّات ومساعدة الطالبات في اكتساب حسٍّ هندسيّ في حياتهن.

وترى الباحثة أنّ هذه النتيجة معقولة، وتُفسّرها بأنّ التدريس باستخدام المدخل البصريّ والأنشطة البصريّة، وباستخدام الوسائط المتعدّدة والصور والأشكال والألوان الجذّابة يساعد في استثارة انتباه طالبات المجموعة التجريبيّة، كما تُحفّز أذهانهنّ ممّا يظهر دافعيّتهنّ للتعلّم والتفكير وإشغال عقولهنّ فيما تمّ عرضه عليهنّ من أنشطة بصريّة والتي بدورها تجعل تعلّم الهندسة أكثر إثارة وتشويقاً، كما أتاح للطالبات توظيف أكبر قدر ممكن من الحواسّ، ممّا شجّع على الاندماج بنشاط وحيوية أثناء التّعلم، فالمدخل البصري قدّم للطالبات البيئة الجاذبة والمشوّقة والمحفّزة على امتلاك روح إيجابيّة،

والمليئةِ بالرسومات والصور والخرائط المفاهيمية والمحسوسات والعروض، والتي ساعدت في تقليل العبء المعرفيّ لدى الطالبات، والتي حثّت جميعها على تنمية مهارات الحسّ الهندسيّ.

كما أنّ تنمية الحسّ الهندسي يكون من خلال إيجابيّة المتعلّمين في بذل الجهد والمشاركة والاهتمام بالمعنى للتعلّم، والعمل على توظيف المعرفة وتوليدها، فالتدريس وفق المدخل البصري تتمركز فيه عمليّة التعلّم حول المتعلّم باعتبار المتعلّم هو محور العمليّة التعليميّة، فقد أُتيح له وفق هذا المدخل التعلم بالعمل من خلال الجمع بين المشاهدة والتجريب والعمل، وهذا يمثّل أهميةً كبيرة للطالبات، فالربط بين الجانب النظريّ والعمليّ يوفر لهنّ الفرصة لتطوير تفكيرهنّ من خلال الملاحظة والتجريب والتفسير وتقديم التقارير، كما أنّ تقديم الأنشطة الفرديّة والجماعيّة بصورة تناسب الطالبات والعمل ضمن مجموعات ساعدهنّ على الإقبال على التعلّم بشكل أفضل وتحقيق نتائج إيجابيّة.

وترى الباحثة أنّ ذلك يعود أيضاً إلى أنّ استخدام الأنشطة البصريّة في التدريس يؤدي إلى تسهيل التعامل مع الأشكال الهندسيّة ورؤية العلاقات والخصائص المتعلّقة بها، وتجميع المعلومات المعطاة، والعمل على ربطها من أجل استنتاج علاقات جديدة، وإدراك المعلومات الناقصة من أجل التخلّص من الغموض، فهو يساعد في تخزين المعلومات واستدعائها، بالإضافة إلى أنّ هذه الصور الهندسية والأشكال والرسومات تساعد المتعلّمين في التفكير بصريّاً في الحلول، ومحاولة استخدام مفاهيم وقوانين سابقة، وتخيّل إجراءات الحلّ واقتراح الحلول، ويكون ذلك عقليّاً من خلال الشكل المعروض.

كما أتاح المدخل البصريّ للطالبات الفرصة لفهم كلّ جوانب المفهوم، ومعالجته، ووصف العلاقات وتعميم بعضها وتطويرها، وإتاحة الفرصة لإجراء براهين منطقيّة وإقامة الأدلّة على صحّة ما يقومون به، ويقدمونه من أعمال وحلول، وكلّ ذلك من شأنه تنمية الحسّ الهندسيّ للطالبات.

أمّا فيما يخصّ مهارة الحسّ بالشكل فقد أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة في متوسّطات الحسّ بالشكل بين المجموعتين ملحق رقم(8)، وتعزو الباحثة ذلك كون مهارة الحسّ بالشكل مهارة يمتلكها جميع المتعلّمين وغير مرتبطة فقط بهذه المرحلة (المرحلة الأساسية العليا) فمن الطبيعي أنّ أيّ متعلّم تكن لديه القدرة على التّعرف إلى الأشكال الهندسية ووصفها، والعمل على تحليلها وإكمال الناقص فيها، واكتشاف الأخطاء، خاصةً وأنّها قد مرّت معه في مراحل سابقة، حتى وإن كان التدّريس بالطريقة الاعتياديّة فهذا لا يمنع أن يكون لدى طالبات المجموعة الضابطة حسّ

شكليّ متقارب مع ما تملكه طالبات المجموعة التجريبيّة، وخاصّة ذوات التحصيل المرتفع واللاتي يحرصن دوماً على الحصول على أعلى الدرجات، وهذا ما لاحظته الباحثة أثناء تدريس كلّ من المجموعتين وتطبيق إجراءات الدّراسة، فالحسّ الشكلي هو إحدى مهارات الحسّ الهندسي ككل، وتعتبر مهارة بسيطة، وكان الهدف من استخدام المدخل البصري هو تنمية هذه المهارة بالإضافة للمهارات الأخرى، وهذا ما دلّ على أنّ المدخل البصريّ عمل على تنمية المهارات الأخرى والأكثر تعقيداً لدى طالبات المجموعة التجريبيّة.

أما متغيّر مستوى التحصيل الدّراسيّ، فقد أشارت النتائج إلى وجود فروق دالّة إحصائيّاً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في أثر استخدام المدخل البصريّ في تنمية الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسي تعزى لمتغير مستوى التحصيل، حيث كانت الفروق لصالح مستوى التحصيل المرتفع، وكذلك لجميع المجالات باستثناء مجالي مهارة الحسّ بالمفاهيم ومهارة الحسّ بالشكل، ويمكن تفسير ذلك نتيجة لحرص هذه الفئة (فئة التحصيل المرتفع) للوصول دوماً إلى المعلومات بشكل صحيح، كما أنّهنّ يُعتَبرن أكثر التزاماً بالتعليمات، وتأدية الأنشطة المطلوبة والواجبات والمهام البيتيّة، كذلك حرص هذه الفئة أن تكون دائماً هي الأفضل وفي المقدّمة، بالإضافة لحرصهنّ على التعلم واكتساب الخبرات المتنوعة بجديّة أكبر، على العكس من طالبات الفئات الأخرى والتي لا تهتم كثيراً بالتقدم والمثابرة، أو الالتزام بتأدية ما هو مطلوب منها من مهام وواجبات، ولامتلاك حسّ هندسيّ يجب أن تكون هناك رغبة ودافعيّة وإصرار وجهد ومثابرة من قبل الطالبات، وهذه الصفات تكون عادةً خاصة بالطالبات ذوات التحصيل المرتفع أكثر من غيرهنّ من المستويات الأخرى.

أما فيما يخصّ مهارة الحسّ بالمفهوم والحسّ بالشكل فقد أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة في متوسطات الحسّ بالمفهوم والحسّ بالشكل بين طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ، ملحق رقم(8)، فتعزو الباحثة ذلك لبساطة هاتين المهارتين من مهارات الحسّ الهندسي، وكون المفاهيم الهندسية والأشكال الخاصة بوحدة الهندسة للصف التاسع والتي وردت فيها قد مرّت مع الطالبات في مراحل دراسيّة سابقة (خبرات سابقة)، فمن الطبيعي أن تكون لدى الطالبات خلفيّة سابقة عنها، وهذا ما أدّى لعدم وجود فروق في هاتين المهارتين، فكلّ من مهارة الحسّ بالمفاهيم ومهارة الحسّ بالشكل لا تتطلّب تحليل عميق، وإدراك قوي من قبل الطالبات كما في المهارات الباقية للحسّ الهندسي، والتي تتطلّب تحليل وإدراك وتعمّق أكبر فيها والتي تميّزت بها الطالبات ذوات التحصيل المرتفع.

أما التفاعل بين طريقة التدريس ومستوى التحصيل الدراسي، فقد أظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائيّاً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في أثر استخدام المدخل البصري في تنمية الحسّ الهندسي لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ يعزى للتفاعل بين كلّ من متغيّرات طريقة التدريس ومستوى التحصيل وكذلك لجميع المجالات، وهذا دليل على أنّ التدريس بالمدخل البصريّ لوحدة الهندسة يوفر فرصاً متكافئة للتّعلم لجميع المستويات من الطالبات، وذلك بما يوفره من تطبيق لنفس المهام والخبرات التعليميّة وظروف متشابهة، وهذا دليل أنّه كان ملائماً لجميع الطالبات من مختلف مستويات التحصيل في المجموعة التجريبيّة، مراعياً لخصائص ورغبات وميول الجميع كذلك قدرته على جذب واستثارة جميع الطالبات ممّا ساعد في تفاعلهنّ ومشاركتهنّ.

اتّفقت نتيجة هذه الدّراسة مع نتائج دّراسات سابقة عديدة أهتمت بأثر المدخل البصري في تنمية متغيّرات أخرى مختلفة مثل: دراسة الرويلي(2022)، ودراسة سليمان(2022)، ودراسة الكوري والمعموري(2021)، ودراسة العشري(2020)، ودراسة خطاب(2020)، ودراسة عبد العال(2019)، ودراسة صحتي وخداباندهلو(Sehati & Khodabandehlou, 2017)، ودراسة النظاري والمعماري(2018)، ودراسة أحمد(2015)، وقد توصلت جميعها لأثر المدخل البصري في تنمية متغيّرات متعدّدة ومختلفة، كما اتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسات أخرى تناولت متغيرَ تنمية الحسّ الهندسي مثل: دراسة خضراوي(2022)، ودراسة حميدة(2021)، ودراسة عبد ربه(2021)، ودراسة هلال(2021)، ودراسة محمد(2020)، ودراسة لي وشين(Lee & Chen, 2015)، ودراسة الفضلي(2019)، ودراسة الزيدية(2016)، واتفقت معهنّ في أنّ الطريقة أو الاستراتيجية غير الاعتيادية المتّبعة في التدريس تسهم في تنمية الحسّ الهندسي.

2.5 مناقشة النتائج المتعلّقة بالسؤال الثاني

السؤال الثاني: ما أثر استخدام المدخل البصريّ في تنمية التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ؟ وهل يختلف هذا الأثر باختلاف الطريقة، ومستوى التحصيل، والتفاعل بينها؟

أظهرت نتائج الدّراسة وجود فروق دالّة إحصائيّاً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في أثر استخدام المدخل البصري في تنمية التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ يعزى لطريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبيّة، وكذلك لجميع المجالات باستثناء مهارة حلّ المشكلات.

ومن خلال هذه النتائج يتبيّن تفوّق طالبات المجموعة التجريبيّة اللّواتي تمّ تدريسهنّ وفق المدخل البصري على طالبات المجموعة الضابطة اللّواتي تمّ تدريسهنّ بالطريقة الاعتيادية، وبالتالي هذا يؤكد بأنّ المدخل البصريّ له الأثر في تنمية التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ، وأنّ التدريس وفق هذا المدخل من المداخل الفعّالة والناجحة في تدريس الهندسة في الرياضيات وتنمية التفكير الشكلي لدى الطالبات.

وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى أنّ التدريس وفق المدخل البصريّ لمادة الرياضيات عمل على جذب انتباه الطالبات وتحفيزهن، وإثارة عقولهنّ وتفكيرهن، وذلك من خلال منح الطالبات الفرصة للتركيز بالأنشطة وما يتمّ عرضه من صور، ومخططات، وخرائط مفاهيميّة، وعروض البوربوينت، فالعروض البصرية تسهل عمليّة تخزين واستدعاء المعلومات، ممّا يؤدّي إلى زيادة وعي الطالبات، وفهمهنّ وإدراكهنّ، وبالتالي تنمية قدرتهن على التفكير والتوصل لحلول واستنتاجات منطقيّة، كما أدّى لزيادة ثقة الطالبات بأنفسهنّ وتنمية مهارات التفكير الشكليّ لديهنّ.

وترى الباحثة أنّ المدخل البصريّ يقدّم للطالبات فرصة تنظيم وترتيب المعلومات والمعرفة الرياضيّة السابقة الموجودة لديهنّ، والعمل على ربطها بالأنشطة البصريّة واسترجاعها من الذاكرة بعيدة المدى، وإدراك ما بينها وما بين المعارف الجديدة من علاقات، فخطوات المدخل البصريّ المنطقيّة والمتسلسلة والتي تمّ توظيفها في التدريس لطالبات المجموعة التجريبيّة، والتي جاءت مناسبة للمرحلة العمرية (الأساسية العليا) من حياة الطالبات، والتي تشكّل مرحلة النموّ واكتساب المهارات والقدرة على التعّلم، ساهمت في تنمية مهارات التفكير الشكليّ لدى الطالبات، ففي هذه المرحلة من حياة المتعلّمين (مرحلة العمليات الشكليّة) كما حددها بياجيه يستطيع المتعلّم استخدام النظريّات والمبادئ في حلّ الكثير من

المسائل، وفرض الفروض واختبارها، وفي هذه الدّراسة فقد ساعد المدخل البصريّ الطالبات على التنظيم، والبحث، والتعليل، والاستقراء، واقتراح الحلول، وحل المشكلات، وباكتساب هذه المهارات يُنمّى التفكير الشكليّ عند الطالبات.

كما تعزو الباحثة تلك النتيجة إلى أنّ طالبات المجموعة التجريبيّة قد اهتممْنَ بالأنشطة البصريّة المعروضة أو المحسوسة، فتميّزنّ بالمثابرة والاجتهاد، وقد شجعهنّ ذلك على طرح أفكارهنّ، وعلى التفكير المتواصل، ولجميع الطالبات، دون أن يتعرضنّ للنقد أو عدم الاهتمام، وهذا بدوره يزيد من دافعيّتهنّ على الفهم والتفكير بعمق، والانتقال من المحسوس إلى المجرّد، كما أنّها تجعل المتعلّم محوراً للعمليّة التعليميّة، قادراً على الاستنتاج والتحليل والتركيب، واقتراح الحلول وحل المشكلات، وحتى دوره في ظلِّ هذا المدخل يصبح بانٍ للمعرفة وليس متلقٍّ لها، فقد أُتيح له وفق هذا المدخل التعلّم بالعمل من خلال الجمع بين المشاهدة والتجريب والعمل، وهذا يمثل أهميّةً كبيرة للطالبات، فالربط بين الجانب النظريّ والعمليّ يوفّر لهنّ الفرصة لتطوير تفكيرهنّ والتفكير الشكلي لديهنّ، من خلال الملاحظة والتجريب والتفسير وتقديم التقارير، وبالتالي فقد وجدن متعتهُنّ بهذه الطريقة الجديدة للتدريس، حتى يُنمّى تفكيرهنّ، وهذا ما لاحظته الباحثة على طالبات المجموعة التجريبيّة.

أما فيما يخصّ مهارة حلّ المشكلات فقد أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسّطات مهارة حلّ المشكلات بين المجموعتين ملحق رقم(12)، وتعزو الباحثة ذلك إلى كون مهارة حلّ المشكلات من مهارات التفكير الشكلي، التي قد تكون موجودة عند الطالبات من المجموعتين، وخاصّة أنّها من ضمن مرحلة العمليّات الشكليّة للطالبات، والتي تمرّ بها الطالبات في هذه المرحلة، وكان الهدف من المدخل البصريّ تنميتها، وقد نجح بالفعل في تنمية المهارات الأخرى للتفكير الشكليّ.

أما متغيّر مستوى التحصيل؛ فقد أظهرت النتائج وجود فروق دالّة إحصائيّاً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في أثر استخدام المدخل البصري في تنمية التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ تعزى لمتغيّر مستوى التحصيل، حيث كانت الفروق لصالح مستوى التحصيل المرتفع، وكذلك لجميع المجالات باستثناء مجالات (مهارة الاستدلال الاستنتاجي، ومهارة الاستدلال الافتراضي، ومهارة الاستدلال الاحتمالي، ومهارة حلّ المشكلات)، وفسّرت الباحثة سابقاً حرص هذه الفئة من الطالبات على التقدّم والتفوّق والتعلّم والحصول على خبرات جديدة، وتنمية القدرة العقليّة لديهنّ، ولديهنّ

الاستعداد لتلقّي كلّ ما هو جديد والتعامل معه، وحرص هذه الفئة على إظهار قدرتها على الاستنتاج والتعليل والبرهنة، واقتراح الحلول، والانتقال بتفكيرهن المحسوس إلى التفكير المجرد، وقدرتهنّ على القيام بعمليّات عقليّة معقّدة، كالتحليل والاستدلال، لتكون هذه الفئة ذات التحصيل المرتفع متميّزة دوماً نسبةً للجميع، والأعلى متوسط في درجات اختبار التفكير الشكلي.

أما التفاعل بين الطريقة ومستوى التحصيل الدّراسي؛ فقط أظهرت النتائج عدم وجود فروق دالّة إحصائيّاً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في أثر استخدام المدخل البصري في تنمية التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ يعزى للتفاعل بين كلّ من متغيّرات طريقة التدريس ومستوى التحصيل وكذلك لجميع المجالات، وهذا يدلُّ على أنّ التدريس وفق المدخل البصريّ كان ملائماً لجميع الطالبات من مختلف المستويات (المرتفع، والمتوسط، والمنخفض)، في المجموعة التجريبية، ويحقّق العدالة، حيث أنّ المدخل البصري ينسجم مع خصائص المتعلّمين، فتنوُّع الأنشطة البصرية وتعدُّدها يسهم في مراعاة الفروق الفرديّة بين الطالبات، وحتى في اختلاف أنماطهنّ التعليميّة، ويعتبر نمط التعلم البصري من أكثر الأنماط التعليميّة تفضيلاً؛ نتيجةً لتفضيل استخدام المداخل البصرية على المداخل اللفظيّة، فقد وفرّ لجميع المستويات من الطالبات نفس الفرص للتعلّم، وفي المقابل نفس التفاعل والمشاركة من قبل جميع الطالبات.

أما بالنسبة للمهارات السابقة والتي أظهرت النتائج أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة بين الطالبات بمستويات تحصيليّة مختلفة ملحق رقم(12)، فالتفكير الشكليّ يعتبر أعلى مراحل النموّ عند بياجيه، وهي مرحلة العمليات الشكلية التي تمثل المرحلة الرابعة من مراحل النمو لديه، حيث إنّ هذه المرحلة يظهر فيها مهارات التفكير الشكليّ عند المتعلّمين بشكل عام، وأنّ تفكيرهم في المرحلة العمرية من(11–17) عاماً يتصف بالمرونة والتجريد، ويتحول من محسوس إلى مجرّد، وهذا بدوره يمنحهم الفرصة لتطبيق المفاهيم علميّاً وحلّ المشكلات التي تواجههم، بتوظيف العمليات المنطقيّة واستخدامها، ومن هذا المنطلق قد تعزو الباحثة النتيجة في عدم وجود فروق في متوسطات بعض مهارات التفكير الشكليّ والتي تمّ الإشارة إليها سابقاً في أنه قد تكون هذه المهارات المشار إليها موجودة عند الطالبات جميعهنّ، لذلك لم يظهر فرق واضح في هذه المهارات، على العكس من المهارات الأخرى والأكثر تعقيداً، وتحتاج لإدراك قوي وتعمّق أكبر، والتي تميّزت بها الطالبات ذوات التحصيل المرتفع.

اتفقت نتائج هذه الدّراسة مع نتائج دراسات سابقة متعددة، تناولت أثر وفاعليّة استراتيجيات وطرق ومداخل مختلفة، في تنمية التفكير الشكلي، مثل: دراسة صالح(2023)، دراسة السرحان وخوالدة (2019)، دراسة عبدالله والغزاوي(2019)، دراسة الجنابي(2018)، دراسة أبي ليمون(2018)، دراسة الجبري وعراك(2016)، دراسة بني مصطفى(2015)، واتفقت الدّراسة الحاليّة معهنّ بأنّ جميعها كانت لصالح المجموعة التجريبيّة التي درست باستخدام طرق واستراتيجيات غير اعتياديّة، وفي أنّ الطرق والاستراتيجيات غير الاعتيادية في التدريس تسهم في تنمية التفكير الشكليّ.

وتُضيف الباحثة بهذه الدراسة الحاليّة أثر المدخل البصريّ في تنمية الحسّ الهندسيّ والتفكير الشكليّ، لتتميّز به، حيث لم تتناول أيّ دراسة أثر المدخل البصريّ مع الحسّ الهندسيّ أو مع التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الاساسيّ على حدّ علم الباحثة.

3.5 توصيات الدّراسة:

في ضوء النتائج التي خلصت إليها الدّراسة، تتوجّه الباحثة بالتّوصيات الآتية:

1. ضرورة تدريب معلّمي الرياضيّات على استخدام المدخل البصريّ في تدريس الرياضيات، باعتباره يوفر أساليب تعلّم فعّالة وجاذبة لأنماط تعلّم الطلبة المختلفة.

2. العمل على إثراء مناهج الرياضيات عامة، ووحدات الهندسة خاصة، بمهارات التفكير البصري.

3. الاهتمام بتنمية مهارات الحسّ الهندسيّ والتفكير الشكليّ لدى الطلبة في جميع المراحل الدّراسيّة، من خلال تضمين كتب الرياضيات العديد من الأنشطة التعليميّة والتمارين والمسائل، التي تنمّي هذه المهارات.

4. إعداد دليل المعلّم لجميع المراحل التعليميّة من أجل تدريب المعلمين على كيفيّة العمل على تنمية الحسّ الهندسي والتفكير الشكليّ، من خلال استراتيجيّات المدخل البصريّ المختلفة، ومساعدة المعلّمين على استخدامها من خلال وضع التعليمات والإرشادات الواضحة واللازمة، والعمل على توفير أدوات ووسائل المدخلات البصرية من قبل الإدارة المدرسية، والذي يساعد بتحقيق الفائدة والنفع للمتعلم.

5. تدريب الطلبة على مهارات التفكير بشكل عام، ومهارات التفكير الشكليّ بشكل خاص، لما له من دور فعّال في تنمية الطالب وزيادة وعيه.

4.5 مقترحات الدّراسة:

استكمالاً للدّراسة الحالية تقترح الباحثة ما يلي:

1. إجراء دراسات لاستقصاء أثر المدخل البصريّ في تنمية متغيّرات أخرى، وفي تنمية مهارات التفكير بكلّ مستوياتها.

2. إجراء دراسات مشابهة للدّراسة الحاليّة بمتغيراتها، ولكن على مراحل تعليمية أخرى وموادّ دراسية أخرى.

3. إجراء دراسات لتطوير المناهج الرياضيّة في مختلف مراحل التعليم، في ضوء مهارات المدخل البصري.

4. إجراء دراسات للتعرّف على مدى امتلاك طلاب وطالبات المرحلة الأساسية العليا لمهارات الحسّ الهندسيّ والتفكير الشكليّ.

5. إجراء دراسات للتعرّف على مدى تمكُّن معلّمي الرياضيّات من ممارسة مهارات الحسّ الهندسيّ ومهارات التفكير الشكليّ.

قائمة المصادر والمراجع

أولاً: المراجع العربية

آدم، مرفت. (2013). فاعليّة وحدة مقترحة في مبادئ المنطق الرياضي في تنمية التحصيل والتفكير المنطقي، والاحتفاظ بالتعلّم لدى طلاب المرحلة الإعدادية مختلفي المستويات التحصيلية. **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، 4**(36)،71-98.

إبراهيم، رشا. (2017). فاعليّة برنامج مقترح قائم على المدخل البصري المكاني في تنمية التفكير الرياضيّ لدى تلاميذ المرحلة الابتدائيّة. **مجلة كليّة التربية ببنها**، جامعة الزقازيق، **28**(109)، 507-538.

أبو جادو، صالح. (2000). **علم النفس التربوي** (ط.2). دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن.

أبو جادو، صالح، ونوفل، محمد. (2010). **تعليم التفكير النظريّة والتطبيق**. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن.

أبو حويج، مروان، وأبو المغلي، سمير. (2004). **المدخل إلى علم النفس التربويّ**. الطبعة العربية، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان.

أبو دان، مريم. (2013). **أثر توظيف النماذج المحسوسة في تدريس وحدة الكسور على تنمية التحصيل ومهارات التفكير البصريّ لدى طالبات الصفّ الرابع الأساسيّ بغزة** (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

أبو ذريع، شيرين. (2020). **التفكير البصريّ وعلاقته بالحسّ العلميّ لدى طلبة الصفّ التاسع الأساسيّ في محافظة الخليل** (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة القدس، فلسطين.

أبو سالم، طلعت. (2019). مدى توافر مهارات التفكير البصري في كتاب الدراسات الاجتماعية للصفّ الثامن الأساسيّ. **مجلة الجامعة الإسلاميّة للدراسات التربويّة والنفسيّة، 27**(6)، 815-837.

أبو سباع، سناء. (2020). **فعاليّة نموذج فان هيل في تصويب المفاهيم الخاطئة وفي تنمية التفكير التجريديّ لدى طلاب الصفّ العاشر الأساسيّ في تربية جنوب الخليل** (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة القدس، فلسطين.

أبو سلطان، كميليا. (2012). **أثر استخدام استراتيجيّة K.W.L في تنمية المفاهيم والتفكير المنطقيّ في الرياضيات لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ** (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

أبو غزال، معاوية. (2006). **نظريّات التطوّر الإنسانيّ وتطبيقاتها التربويّة**. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن.

أبو القاسم، جليلة. (2009). فاعليّة أنشطة تعليميّة مقترحة لتدريس الهندسة في تنمية الحسّ الهندسيّ والتحصيل لدى تلاميذ الصفّ الرابع الابتدائي. **مجلة تربويّات الرياضيّات**، كليّة التربية، جامعة بنها، ج(**12**)، 103-158.

أبو لوم، خالد. (2007). **الهندسة طرق واستراتيجيات تدريسها** (ط.2). دار المسيرة، عمان، الأردن.

أبو ليمون، إيمان. (2018). **أثر طريقة دورة التعلّم الرباعيّة المعدلة (4Es) في اكتساب المفاهيم الفيزيائية في ضوء التفكير الشكلي لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ في محافظة جرش** (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة جرش، الأردن.

أحمد، بلال. (2015). **أثر استخدام المدخل البصريّ في تنمية القدرة على حلّ المسائل الرياضيّة في الهندسة الفراغيّة والاتجاه نحوها لدى طلاب الصفّ العاشر الأساسيّ بغزة** (رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة غزة.

أحمد، شيرين. (2015). فاعليّة تدريس الرياضيّات باستخدام المدخل البصريّ في تنمية الحسّ العدديّ لدى طالبات المرحلة الابتدائيّة. **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، ع(60)، 217-244.

أحمد، منال. (2018). استخدام دورة التعلّم سباعيّة المراحل (7Es) لتنمية الحسّ الهندسي والكفاءة الذاتية في الهندسة لدى تلاميذ المرحلة الإعداديّة. **مجلة كلية التربية**، جامعة طنطا، **71**(3)، 204-266.

الأسمر، آية. (2014). **أثر استخدام الاستراتيجيّة البنائيّة (PDEODE) في تنمية المفاهيم الهندسيّة ومهارات التفكير البصريّ في الرياضيات لدى طالبات الصفّ الثامن بغزة** (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة، كلية التربية.

البدرية، سلامة. (2017). **فاعليّة برنامج قائم على تكوين المشكلات الرياضية وحلها في تنمية القدرة على الاستدلال وتكوين الحسّ الرياضيّ وحلّ المشكلات الرياضيّة وتكوينها لدى الطلبة مرتفعي التحصيل بالصفّ العاشر الأساسيّ في ضوء قدرتهم الرياضية** (رسالة دكتوراه). كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، عمان.

البدرية، سلامة، والسيد، رضا. (2017). فاعلية برنامج إثرائي مقترح قائم على حلّ المشكلات الرياضيّة وتكوينها في تنمية القدرة على الاستدلال وتكوين الحس الرياضيّ لدى الطلبة مرتفعي التحصيل بالصف العاشر الأساسي. **مجلة الدراسات التربوية والنفسية، 11**(3)، 645-665 .

بني مصطفى، فادي. (2015). **أثر استخدام المدخل المنظوميّ في تدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الشكليّ واكتساب المفاهيم الرياضيّة لدى طلاب المرحلة الأساسيّة**(رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان.

الجبري، حامد، وعراك، محمد. (2021). فاعليّة المنظمات الشكليّة في التحصيل والتفكير الشكلي عند طلاب الخامس العلميّ في مادة الرياضيات. **مجلة كليّة التربية**، جامعة واسط، **2**(25)، 995-1040.

جروان، فتحي. (2009). **تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات** (ط.4). دار الفكر للنشر والتوزيع، عمان.

الجنابي، سارة. (2018). **أثر استراتيجيّة المكعب في التحصيل والتفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ الأول المتوسط في مادة الرياضيات**(رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية للعلوم الصرفة ابن الهيثم، جامعة بغداد، العراق.

جندية، نانا. (2014). **أثر استخدام المدخل البصري المكاني في تنمية مهارات ما وراء المعرفة بالعلوم لدى طالبات الصفّ الثامن الأساسيّ**(رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

حسين، إبراهيم. (2020). فاعليّة نموذج آدي وشاير لتسريع النموّ المعرفيّ في تدريس الرياضيات على تنمية الحسّ الرياضيّ ومهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعداديّة. **مجلة كليّة التربية، 31**(122)، 383-474.

حميدة، شيماء. (2021). فاعليّة استراتيجيّة المحطّات العلميّة الرقميّة في تنمية مهارات الحسّ الهندسيّ وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعداديّة. **مجلة تربويّات الرياضيات، 24**(9)، 21-68.

الحنان، أسامة. (2018). تدريس وحدة مقترحة قائمة على الإحصاء المجتمعي لتنمية المفاهيم الإحصائيّة ومهارات الحسّ الإحصائيّ لدى تلاميذ المرحلة الإعداديّة. **مجلة تربويّات الرياضيات،** الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، **21**(8)، 232- 302.

خضراوي، زين العابدين. (2022). فاعلية تدريس الهندسة باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونيّة على تنمية مهارات الحسّ الهندسيّ لدى تلاميذ الحلقة الإعدادية. **مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية،** ع(10)، 200-229.

خطاب، عصام. (2020). أثر استراتيجيّة مقترحة قائمة على المدخل البصريّ في تنمية المهارات الإملائيّة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائيّة. **مجلة كليّة التربية،** جامعة بني سويف، عدد أكتوبر، الجزء الثالث2020.

خميس، محمد. (2003). **عمليّات تكنولوجيا التعليم**. مكتبة دار الحكمة، القاهرة، مصر.

دبور، ميرفت. (2016). منهج مقترح قائم على المدخل البصريّ لتنمية بعض المفاهيم الجغرافيّة ومهارات التفكير البصريّ لدى تلاميذ الصفوف الثلاثة الأولى من مرحلة التعليم الأساسي. **مجلة البحث العلمي في التربية،** مشتق من رسالة دكتوراه، القاهرة، مصر، ع(17)، 159-196.

رشيد، محمد. (2008). **الإحصاء الوصفي والتطبيقي والحيوي**. دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

الرويلي، سلطان. (2018). **أثر استخدام استراتيجيّة تدريسيّة قائمة على نظريّة تريز المثالية (TRIZ) في تحسين التفكير الاستقصائيّ والحسّ الهندسيّ والدافعيّة نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة**

المرحلة المتوسّطة في المملكة العربيّة السعوديّة(رسالة دكتوراه غير منشورة). كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن.

الرويلي، عيده. (2022). فاعليّة استراتيجيّة المدخل البصري المكانيّ في تنمية المفاهيم الهندسيّة لدى طالبات الصفّ الأوّل ثانوي واتجاهاتهن نحوه. **المجلة السعوديّة للعلوم التربوية**، ع(12)، 103-121.

الرياشي، حمزة، والباز، عادل. (2000). استراتيجيّة مقترحة في التعلم التعاوني حتى التمكّن لتنمية الإبداع الهندسي واختزال قلق حلّ المشكلة الهندسيّة لدى تلاميذ المرحلة الإعداديّة. **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، **3**(2)، 31-90.

ريان، محمد. (2006). **مهارات التفكير وسرعة البديهية وحقائق تدريبيّة**. دار حنين للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

زهور، رونزا. (2022). **الاستدلال الفراغيّ وعلاقته بالحسّ الرياضيّ لدى طلبة الصفّ السابع في فلسطين**(رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة القدس، فلسطين.

الزيات، فتحي. (1998). **علم النفس المعرفيّ**. دار النشر للجامعات، الجزء الثاني، القاهرة، مصر.

زيتون، كمال. (2002). **تكنولوجيا التعليم في عصر المعلومات والاتصالات**. عالم الكتب، القاهرة.

الزيدية، ليلي. (2016). **فاعلية استخدام الأوريجامي (origami) في اكتساب المفاهيم الهندسيّة وتنمية الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ الخامس الأساسيّ**(رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السلطان قابوس، مسقط.

السرحان، سامي، والخوالدة، سالم. (2019). **أثر استراتيجيّة دورة التعلّم الخماسيّة المعدّلة (5Es) في اكتساب المفاهيم البيولوجية في ضوء التفكير الشكليّ لدى طلاب الصفّ التاسع الأساسيّ** (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة آل البيت، المفرق.

سليمان، أحمد. (2022). فاعليّة المدخل البصريّ المكانيّ لتدريس الهندسة في تنمية بعض مهارات ما وراء المعرفة لدى تلاميذ الصفّ الأول الإعداديّ. **مجلة تربويّات الرياضيّات**، **25**(4)، 268-311.

سليمان، أمينة. (2011). **مقارنة محتوى كتاب الرياضيّات الفلسطينيّ مع الإسرائيليّ للصفّ الثامن الاساسيّ ومعرفة مدى توافر معايير (NCTM) في محتوى الكتاب الفلسطيني**(رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة النجاح، نابلس، فلسطين.

سليمان، رمضان. (2007). **الحسّ الهندسيّ في المرحلة الابتدائيّة والإعداديّة ماهيته، مهاراته، ومداخل تنميته (دراسة تجريبيّة)**. المؤتمر العلمي السابع للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (الرياضيات للجميع)، جامعة عين شمس، القاهرة، 99-146.

السيد، حسين. (2020). فاعليّة نموذج آدي وشاير لتسريع النموّ المعرفي في تدريس الرياضيات على تنمية الحسّ الرياضيّ ومهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعداديّة. **مجلة كليّة التربية، 31**(122)، 383-474.

سيد، هويدا. (2017). **التواصل الرياضيّ والحسّ العدديّ وأساليب تنميتهم برياضيات المرحلة الابتدائيّة**. دار الرسائل الجامعيّة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

شعبان، علي. (2018). درجة توظيف المدخل البصري في تدريس الرياضيّات لدى طلبة المرحلة الثانويّة من وجهة نظر المعلّمين والمعلّمات في دولة الكويت. **مجلة كليّة التربية**، جامعة الاسكندرية، **28**(5)، 243-284.

صالح، عمار. (2023). أثر استراتيجيّة "Plan" في تنمية التفكير الشكليّ لدى تلاميذ الصفّ الخامس الابتدائيّ في مادة الرياضيات. **مجلة الدراسات المستدامة، ج(5)**، 1370-1391.

صاوي، يحيى. (2018). فاعليّة برنامج قائم على أنشطة التوبولوجي وتطبيقاته في تنمية الحسّ الهندسيّ وحبّ الاستطلاع للتوسّع في دراسته لدى تلاميذ المرحلة الثانوية. **مجلة تربويات الرياضيات**، مصر، **21**(2)، 161-200.

عامر، طارق، والمصري، إيهاب. (2016). **التفكير البصريّ (مفهومه، ومهاراته، واستراتيجيّاته)**. المجموعة العربية للتدريب والنشر، القاهرة، مصر.

عباس، رشا. (2015). بناء برنامج في التبليط وروابطه الرياضيّة والفنيّة وقياس فاعليّة تدريسه باستخدام العصف الذهني الإلكترونيّ في تنمية الحسّ الهندسيّ وفهم وتذوق جمال الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **مجلة تربويّات الرياضيات، 18**(7)، 136-186.

عبد، إيمان. (2009). مستويات الاستدلال التناسبي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن. **مجلة دراسات العلوم التربويّة**، الجامعة الأردنية، ملحق(36)، 28-40.

عبدالله، عبد الرزاق، والعزاوي، أحمد. (2019). **فاعليّة أنموذج آدي وشاير في تنمية التفكير الشكليّ لدى طلبة الصفّ الرابع العلميّ**(رسالة ماجستير). جامعة دهوك، العراق.

عبد الحميد، رضا. (2016). تصوّر مقترح للدّمج بين التعلّم المستند إلى الدماغ ونظرية تريز TRIZ لتنمية الحس الهندسي والتفكير الابتكاريّ لدى تلاميذ الصفّ الثاني الإعداديّ. **مجلة تربويات الرياضيات، 19**(2)، 236-245.

عبد ربه، سيد. (2021). أثر استراتيجيّة مقترحة قائمة على المدخل الجمالي في تنمية الحس الهندسي والميل نحو مادة الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. **مجلة تربويّات الرياضيات**، جامعة بني سويف، **24**(9)، 161-205.

عبد الستار، عمرو. (2019). **فاعليّة برنامج في الرياضيات الحيويّة قائم على مناهج التميز في تنمية مهارات حلّ المشكلات والحسّ الرياضي لدى طلبة كليّة التربية**(رسالة دكتوراه غير منشورة). كلية التربية، جامعة الزقازيق.

عبد العال، هبة. (2019). برنامج أنشطة رياضية قائم على المدخل البصري وفاعليته في تنمية التخيّل والدافعيّة لتعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة تربويّات الرياضيات**، جامعة عين شمس، **22**(3)، 6-36.

العشري، محمد. (2020). فاعليّة المدخل البصري القائم على علاج اضطرابات الإدراك البصري وخفض القلق الرياضيّ لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسيّ ذوي صعوبات تعلم رياضيات. **مجلة تربويات الرياضيات، 32**(6)، 90-152.

عفانة، عزو. (2001). أثر استخدام المدخل البصري في تنمية القدرة على حلّ المسائل الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلبة الصفّ الثامن بغزة. "المؤتمر العلمي الثالث عشر، مناهج التعليم والثورة المعرفية والتكنولوجية المعاصرة"، **الجمعية المصريّة للمناهج وطرق التدريس**، ج(**2**)، 4-51.

العفون، نادية وعبد الصاحب، منتهى. (2012). **التفكير أنماطه ونظريّاته وأساليب تعلمه**. دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان.

العمري، زينة. (2019). فاعليّة التدريس البصريّ على التحصيل وتنمية مهارات التصوّر المكاني في مقرر الأحياء لدى طالبات الصفّ الثاني ثانوي. **المجلة العلمية**، كلية التربية، **35**(8)، 75-107.

غانم، محمود. (2004). **التفكير عند الأطفال**، دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان.

الغراوي، وسام. (2016). بناء اختبار مهارات التفكير الشكلي لدى طلاب الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء. **مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية**، جامعة بابل، ع(25)، 661-681.

غنام، ابتسام. (2019). **فعاليّة برنامج قائم على التعلم النشط في الرياضيات لتنمية عمليّات العلم والميل نحو المادة لدى طلبة الصفّ الرابع الأساسيّ في جنوب الخليل**(رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة القدس، فلسطين.

القحطاني، علي. (2018). فاعليّة استراتيجيّة تدريسية مقترحة قائمة على مسابقة TIMSS في تنمية مكونات الحس الرياضي لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة المتوسطة. **المجلة الدوليّة لتطوير التفوق**، **9**(17)، 77-97.

الفضلي، ياسمين. (2019). أثر استخدام الرحلات المعرفيّة عبر الإنترنت Quest Web في تنمية الحسّ الهندسيّ والاحتفاظ لدى طالبات المرحلة المتوسطة في دولة الكويت. **مجلة القراءة والمعرفة**، جامعة عين شمس، ع(207)، 183-212.

فليه، شيماء. (2014). فاعليّة استخدام استراتيجيّات ما وراء المعرفة في تنمية الحسّ الرياضيّ لدى تلاميذ المرحلة الابتدائيّة. **مجلة كليّة التربية**، جامعة بور سعيد، ع(15)، 553-587.

الكحلوت، آمال. (2012). **فاعليّة توظيف استراتيجيّة البيت الدائري في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالجغرافيا لدى طالبات الصفّ الحادي عشر بغزة**(رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

الكوري، ناصر، والمعموري، سليمان. (2021). فاعليّة استخدام المدخل البصريّ المكانيّ على تنمية مهارات التفكير التحليلي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلبة الصفّ السادس الأساسيّ بمحافظة تعز. **مجلة العلوم التربويّة والدراسات الإنسانية، 7**(17)، 358-381.

محمد، فايز. (2020). أثر استخدام برنامج (GSP) في تدريس الهندسة لتنمية مهارات الحسّ الهندسيّ ومهارات التفكير البصريّ لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائيّ بمحافظة الفيوم. **مجلة تربويات الرياضيات، 23**(8)، 151-198.

الموسى، أنور. (2014). **التكنولوجيا في خدمة التعلمّ والتعليم**. دار النهضة العربية، بيروت، لبنان.

النظاري، بشرى، والمعمري، سليمان. (2018). فاعليّة المدخل البصري المكاني في تدريس الفيزياء في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى طالبات الصفّ العاشر بمدارس مديرية الشمايتين بمحافظة تعز. **مجلة جامعة العلوم والتكنولوجيا**، جامعة تعز، **9**(17)، 99-123.

هرمز، صباح، وإبراهيم، يوسف. (1988). **علم النفس التكوينيّ الطفولة والمراهقة**. دار الكتب، جامعة الموصل، العراق.

هلال، أسامة. (2021). أثر استخدام التعلم للإتقان بمصاحبة تدريس الأقران والوسائل التكنولوجية في تدريس الهندسة على تنمية الحسّ الهندسيّ لدى طلاب المرحلة الثانوية. **مجلة كليّة التربية**، جامعة بني سويف، **18**(108)، 404-432.

واردزورث، بي جي. (1990). **نظرية بياجيه في الارتقاء المعرفي**. ترجمة فاضل الأزير جاوي وآخرين، مراجعة موفق الحمداني، دار الشؤون الثقافية، بغداد.

وزارة التربية والتعليم. (2017). **كتاب الدراسات الاجتماعيّة**. الصفّ الثامن الأساسي، الجزء الأول، الطبعة التجريبيّة.

ياسين، نهى. (2014). **تدريس الرياضيّات**. دار الكتاب الجامعي، الإسكندرية.

ثانياً: المراجع الأجنبية

Anderson, E. (2003). Design Drawing: A means Toward Visual Literacy and the exploration of ideas in the Classroom**. Technology Teacher, 63**(2), 115-117. University in China. Ph.D. dissertation, University of Exeter

Beltran, J. (2016**). Effects of visual input on recording speaking achievement**. test Working Papers in TESOL and Applied Linguistics, **16**(2), 1-24 .Web site: https://tesolal.columbia.edu

Direngole, J. (2020). Middle school students' perceptions of their self-efficacy in visual mathematics and geometry: A study of sixth to eighth grade students in Istanbul, Turkey. **Education 3-13**, **48**(8), 1012-1023. Web site: http://www.tandf.co.uk/journals

Dundar, S. (2015). Mathematics Teacher Candidate's performance in solving problems with different representation styles: the trigonometry example. **Eurasia journal of mathematics, science& technology Education**, **11**(6), 1379- 1397.

Ersen, Z., Irtiqas, R., & Elton**,** M**.** (2018)**.** Evaluation of the educational environment to improve the engineering habits of the mind among tenth graders basic. **Online Submission Materials European Journal of Educational Studies**, **4**(6), 47-65. (From Eric NO. ED588836).

Ferguson, N, & Vasquezabad, J. (1995). **Explore the interaction of students' actions with critical thinking**, **formal reasoning, and procedural knowledge in science**.(From Eric NO. ED395788).

Gersten, R, & Chard, D. (1999). Number Sense: Rethinking arithmetic instruction for students with mathematical disabilities. **The Journal of special education**. **33**(1), 18-28.

Kaitera, S, & Harmoinen, S. (2022). Developing mathematical problem-solving skills at the primary stage using representations visual inference**. LUMAT International Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, **10** (2), 111-146. Web site: https://journals.helsinki.fi/lumat

Keazer, L. (2014). Teachers' Learning Journeys Toward Reasoning and Sense Making. In Jinfa Cai & James Middleton. **Research in Mathematics Education**, 155-180, New York: Dordrecht Heidelberg.

Korkmaz, K. I. & Yilmaz, A. (2022). Inquiry-based math activities to improve geometric reasoning skills And spatial for children. **Turkish Journal of Education**, **11**(3), 143-161. Web site: https://dergipark.org.tr/en/pub/turje

Kumar, R. (2017). The effectiveness of the formal logic course on the inference skills of students of the Nizwa College of Technology, Sultanate of Oman. **Journal of Education and Practice**, **8**(7), 30-35. Web site: http://iiste.org/Journals/index.php/JEP

Lauridsen, H. (2016). **Visual Approach to Learning and STEM Students**, Novak Djokovic Foundation.

Lee, C, & Chen, M. (2015). Effects of Polya Questioning Instruction for Geometry Reasoning in Junior High School. **Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education**. **11**(6), 1547-1561.

Loewen, S, & Inceoglu, S. (2016). Effectiveness of improving visual input on observation and the progression of L2 for the past tense Hispanic. **Studies in Second Language Learning and Teaching**, **6**(1), 89-110. Web site: http://ssllt.amu.edu.pl

Manurung, S, & Mihardi, S. (2016). Improve conceptual understanding in the subject of kinesiology while learning hypertext media and formal reasoning. **Jala Education and Practice**, **7**(9), 91-98. Web site: http://iiste.org/Journals/index.php/JEP

Mathewson, J. H. (1999). Visual Spatial Thinking. An Aspect of Science Overlook by Educators, **Science Education**, **83**(1), 33-54.

National Council of Teacher of Mathematics. (1989). **Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics**, Reston VA, The Council.

NCTM. (2000). **Principle and Standards for School Mathematics**, Reston VA, The council.

Ngirishi, H, & Pansilal, S. (1996). Exploring secondary school learners' understanding of engineering concepts. **Problems of Education in the Twenty-First Century**, **21**(77), 1-82. Web site: http://www.scientiasocialis.lt/pec

Othman, H. (2019). **The effectiveness of using mind mapping on the 3 rd graders ocabulary learning and improving their visual thinking at UNRWA schools**. Master ducation. Islamic University (Palestine: Gaza). Faculty of Education.

Oz Jakir, B., Konka, A., & Erikan, N. (2019). Children's geometric understanding through digital activities: the case of basic geometric shapes. **International Journal of Progressive Education**, **15**(3), 108-122. Web site: http://ijpe.penpublishing.net

Oz Jakir, B., Oz Demir, D., & Kimaz, Y. (2020). The effect of dynamic geometry software on students' engineering thinking regarding the possibility of giftedness in mathematics. **International Journal of Contemporary Educational Research**, **7**(2), 48-61. Web site: http://ijcer.net

Patmore, A, & Muñoz, C. (2022). Captions and learnability factors in learning grammar from auditory input and visual. **Journal JALT CALL**, **18**(1), 83-109. Web site: http://journal.jaltcall.org

Piaget, J, & Inhelder, B. (1958). **The Growth Of Logical Thinking From Children To Adolescence.** Translated by Parsons, A.& Milgram,S.Routledge & Kegan Paul LTD. London.

Saha, R., Ayoub, A., & Tarmizi, R. (2010). The Effects of geogebra on mathematics achievement: enlightening coordinate geometry learning, **Procedia Social and Behavioral Sciences**, V(**8**), 686-693.

Sehati, S, & Khodabandehlou, M. (2017). The effect of augmented PowerPoint teaching (visual input) on the comprehension ability of Iranian intermediate EFL learners. **Journal of Educational Issues**, **3**(2), 29-42. Web site: http://www.macrothink.org

Shavers, E., Lisman, P., & Crosper, E. (2020). Enriching mathematics education with the visual arts: Effects on the ability of elementary students in geometry and the visual arts. **International Journal of Science Education and Mathematics**, **18**(8), 1613-1634. Web site: https://link.springer.com

Shchepetilor, A. (2010). the Geometric Sense of the Sasaki Connection, **Journal of physics: Mathematical and general**, **36** (13), 250-305.

Sprinthall, R. C, & Sprinthall, N. A. (1977). **Cognitive growth educational psychology, a developmental approach**. American International College, University.

Woolner, P. (2004). A comparison of a visual- spatial approach and a verbal approach to teaching mathematics**. Proceedings of the 28 conference of the international group for the psychology of mathematics education**, Vol (**4**), 449-456.

الملاحق

ملحق (1) : قائمة أسماء محكّمي المادة التعليميّة وأدوات الدّراسة.

ملحق (2): نموذج طلب التحكيم لكلّ من اختبار الحسّ الهندسيّ والتفكير الشكليّ.

ملحق (3): اختبار الحسّ الهندسيّ بصورته النهائيّة.

ملحق (4): اختبار التفكير الشكليّ بصورته النهائيّة.

ملحق (5): دليل المادّة التعليميّة (دليل المعلم).

ملحق (6): شرائح العرض التقديميّ للتدريس وفق المدخل البصريّ.

ملحق (7): جدول (1.4): الأعداد والمتوسّطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة لدرجات اختبار الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ القبليّ والبعديّ حسب طريقة التدريس ومستوى التحصيل.

ملحق (8): جدول (2.4): نتائج اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لمتوسطات درجات اختبار الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ البعديّ تبعاً لمتغيّر الطريقة ومستوى التحصيل والتفاعل بينهما.

ملحق (9): جدول(3.4): المتوسّطات الحسابيّة المعدّلة والأخطاء المعياريّة البعديّة لدرجات اختبار الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ حسب طريقة التدريس.

ملحق (10): جدول(4.4): المتوسّطات الحسابيّة المعدّلة والأخطاء المعياريّة البعديّة لدرجات اختبار الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ حسب متغيّر مستوى التحصيل.

ملحق (11): جدول (5.4): الأعداد والمتوسّطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة لدرجات اختبار التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ القبليّ والبعديّ حسب طريقة التدريس ومستوى التحصيل.

ملحق (12): جدول (6.4): نتائج اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لمتوسّطات درجات اختبار التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ البعديّ تبعاً لمتغيّر الطريقة ومستوى التحصيل والتفاعل بينهما.

ملحق (13): جدول(7.4): المتوسّطات الحسابيّة المعدّلة والأخطاء المعياريّة البعديّة لدرجات اختبار التفكير الشكلي لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ حسب طريقة التدريس.

ملحق (14): جدول(8.4): المتوسّطات الحسابيّة المعدّلة والأخطاء المعياريّة البعديّة لدرجات اختبار التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ حسب متغيّر مستوى التحصيل.

ملحق (15): كتاب تسهيل مهمّة من كليّة العلوم التربويّة – جامعة القدس.

ملحق (1): قائمة أسماء محكمي المادة التعليمية(دليل المعلم) وأدوات الدّراسة.

الرقم	الاسم	مكان العمل
1-	أ. د. حكم حجة	جامعة الخضوري
2-	أ. د. عادل ريان	جامعة القدس المفتوحة
3-	أ. د. عفيف زيدان	جامعة القدس
4-	أ. د. محمد شاهين	جامعة القدس المفتوحة
5-	د. إبراهيم عرمان	جامعة القدس
6-	د. محسن عدس	جامعة القدس
7-	د. نبيل المغربي	جامعة القدس المفتوحة
8-	أروى وصوص	مشرفة تربوية/جنوب الخليل
9-	سناء عمرو	مكتب تربية جنوب الخليل
10-	نادر أبو عقيل	مكتب تربية جنوب الخليل
11-	سناء أبو سباع	معلمة رياضيات/جنوب الخليل
12-	سهيلة أبو شيخة	معلمة رياضيات/جنوب الخليل

ملحق (2):نموذج طلب التحكيم لكلّ من اختبار الحسّ الهندسيّ والتفكير الشكليّ.

بسم الله الرحمن الرحيم

نموذج تحكيم اختبار مهارات الحسّ الهندسيّ في صورته الأوليّة

عمادة الدراسات العليا

جامعة القدس

الموضوع: تحكيم اختبار الحسّ الهندسيّ في الرياضيات لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ.

السيداة..... حفظك الله ورعاك

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

تقوم الباحثة بإجراء دراسة بعنوان: " **أثر المدخل البصريّ في تنمية الحسّ الهندسيّ والتفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ في فلسطين**"، وذلك للحصول على درجة الماجستير في أساليب تدريس الرياضيّات من كليّة العلوم التربوية في جامعة القدس، وتطلَّب ذلك إعداد اختبار مهارات الحسّ الهندسيّ في وحدة الهندسة من كتاب الرياضيّات – الجزء الثاني للصفّ التاسع الأساسيّ، لذا يرجى من سيادتكم التكرّم بالاطلاع على اختبار مهارات الحسّ الهندسيّ، وإبداء وجهات النظر في كلّ فقرة في هذا الاختبار، علماً بأنّ الحسّ الهندسيّ هو أحد مكوّنات الحسّ الرياضيّ ويُعرّفُ بأنّه: "قدرة المتعلّم على الإدراك والفهم الصحيح للمحتوى الهندسيّ، بطرق مرنة في التعامل مع المشكلات الهندسيّة ، وتسمح بالربط بين العمليّات العقليّة والأدائيّة لتكوين بصيرة هندسيّة تُمكّن المتعلّم من الاستنباط، والحسّ بالأشكال والعلاقات والأسباب، والتفكير بصورة تسمح بالتنبّؤ واتخاذ القرار"، والذي يتكوّن من المهارات الآتية (الحسّ بالمفاهيم، والحسّ بالشكل، والحسّ بالعلاقات، ومهارة التفكير الهندسيّ)، لذا نرجو من سيادتكم التكرّم بتحكيم بنود الاختبار، وذلك من حيث:

* مدى صحّة بنود الاختبار وفقراته من الناحية العلميّة وسلامتها لغويّاً.

* مدى شموليّة بنود الاختبار لمهارات التفكير الشكليّ.

* مدى تمثيل فقرات الاختبار للمهارات المراد قياسها.

* مدى مناسبة فقرات الاختبار لمستوى الطلبة.

*إمكانيّة الحذف أو الاضافة أو التعديل في فقرات الاختبار.

مع خالص الشكر والتقدير

البيانات الشخصيّة للمحكّم:

الاسم:.....

التخصص:.....

الدرجة العلمية:.....

جهة العمل:.....

الباحثة/ رشا باجس أبوسندس

بسم الله الرحمن الرحيم

نموذج تحكيم اختبار مهارات التفكير الشكليّ في صورته الأوليّة

عمادة الدراسات العليا

جامعة القدس

الموضوع: تحكيم اختبار التفكير الشكليّ في الرياضيّات لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ.

السيداة..... حفظك الله ورعاك

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

تقوم الباحثة بإجراء دراسة بعنوان: "**أثر المدخل البصريّ في تنمية الحسّ الهندسيّ والتفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ في فلسطين**"، وذلك للحصول على درجة الماجستير في أساليب تدريس الرياضيات من كلية العلوم التربويّة في جامعة القدس، وتطلَّب ذلك إعداد اختبار مهارات التفكير الشكليّ في وحدة الهندسة من كتاب الرياضيات – الجزء الثاني للصفّ التاسع الأساسيّ، لذا يرجى من سيادتكم التكرّم بالاطّلاع على اختبار مهارات التفكير الشكليّ، وإبداء وجهات النظر في كل فقرة في هذا الاختبار، علماً بأنّ التفكير الشكليّ هو "القدرة على استخدام المجرّدات والتعميمات ممّا يمكن من التنبّؤ والتخطيط والوصول إلى الاستنتاجات"، والذي يتكوّن من عشر مهارات (الاستدلال الاستنتاجيّ، الاستدلال الافتراضيّ، الاستدلال التناسبيّ، الاستدلال التركيبيّ، الاستدلال الاحتماليّ، التعليل الارتباطيّ، مهارة تحديد وضبط المتغيّرات، مهارة القياس المنطقيّ، اقتراح الحلول، حلّ المشكلات)، لذا نرجو من سيادَتكم التكرّم بتحكيم بنود الاختبار، وذلك من حيث:

* مدى صحة بنود الاختبار وفقراته من الناحية العلميّة وسلامتها لغويّاً.

* مدى شموليّة بنود الاختبار لمهارات التفكير الشكليّ.

* مدى تمثيل فقرات الاختبار للمهارات المراد قياسها.

* مدى مناسبة فقرات الاختبار لمستوى الطلبة.

*إمكانية الحذف أو الاضافة أو التعديل في فقرات الاختبار.

مع خالص الشكر والتقدير

البيانات الشخصيّة للمحكّم:

الاسم:.....

التخصص:.....

الدرجة العلمية:.....

جهة العمل:.....

الباحثة/ رشا باجس أبوسندس

ملحق (3): اختبار الحسّ الهندسيّ بصورته النهائيّة.

بسم الله الرحمن الرحيم

اختبار مهارات الحسّ الهندسيّ

المادة : رياضيات　　الصف التاسع الأساسي

العام الدراسي: 2023/2022م　　الدرجة الكلية : 50 درجة

الاسم :.....　　المدرسة :.....

الشعبة : .....

عزيزي الطالب /عزيزتي الطالبة ....

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

يهدف الاختبار الذي بين يديك إلى قياس مدى قدرتك على الحسّ الهندسيّ في وحدة (الهندسة) في مبحث الرياضيّات للصفّ التاسع الأساسيّ، حيث يتكوّن هذا الاختبار من أربعة مجالات، لكلّ مجال عدة فقرات، لذا أرجو منك عزيزي الطالب/عزيزتي الطالبة إذا تكرمت ما يلي :

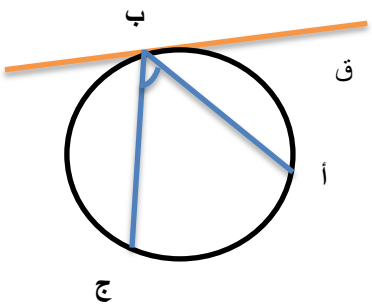
- اكتب اسمك وشعبتك في المكان المخصص.
- اقرأ الفقرات جيداً قبل الإجابة .
- تأمل السؤال جيداً قبل بدء الإجابة .
- أجب عن كلّ فقرات الاختبار .
- لا تترك سؤالاً دون أن تجيب عليه.
- اعلم أن درجة هذا الاختبار لن تؤثر على تحصيلك العلمي، وأن النتائج ستستخدم لأغراض البحث التربويّ.

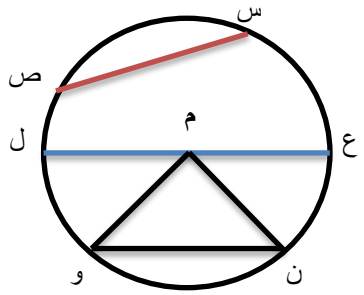
واقبلوا احترامي

الباحثة/ رشا باجس أبو سندس

أولاً: مهارة الحسّ بالمفاهيم

السؤال الأوّل : تأمّل الشكلين الآتيين، ثم أكمل الجدول التالي بما هو مطلوب، من خلال وضع المفهوم المناسب والرمز الخاص به من الشكلين الآتيين: (14 علامة)



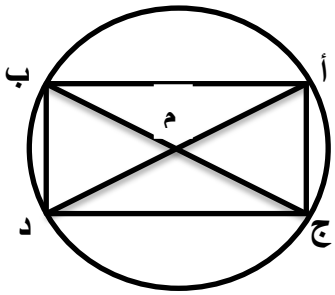


العبارة التعريفيّة	المفهوم	الرموز الدالّة عليه في الأشكال السابقة
*- أطول وتر في الدائرة	.....	.....
*- جزء من محيط الدائرة	.....	.....
*- قطعة مستقيمة واصلة بين نقطتين على الدائرة لا يمر بالمركز	.....	.....
*- شكل هندسي ناتج من اتحاد قطعتين مستقيمتين لهما نقطة البداية نفسها وتسمى الرأس	.....	.....
*- شكل هندسي داخل إحدى الدائرتين يتكوّن من نصفي قطرين، ووتر يصل بينهما هو	.....	.....
*- يمسّ الدائرة في نقطة واحدة تعرف بنقطة التماس	.....	.....
*- الزاوية التي تشكّلت في الدائرة الثانية من وترين هي الزاوية	.....	.....

ثانياً: مهارة الحسّ بالشكل

السؤال الثاني : أجب عما يلي (4 علامات)

1 – الشكل المجاور يمثل ظرفاً لرسالة، استخرج من الشكل ما يلي بالرموز:



*– مثلثاً قائم الزاوية .....

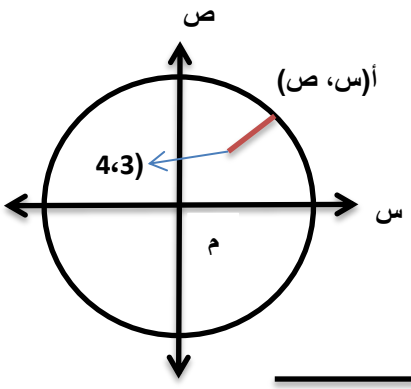
*– زاوية محيطيّة .....

*– زاوية مركزيّة .....

*– شكلاً رباعيّاً دائريّاً .....

– ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة (علامتان)

2– من الشكل الهندسي المجاور نستنتج أنّ الصورة العامة لمعادلة الدائرة التي نصف قطرها = **5سم** هي:



أ) $س^2 + ص^2 = 25$ **ب)** $س^2 + ص^2 = 5$

ج) $(س - 3)^2 + (ص - 4)^2 = 25$

د) $(س + 3)^2 + (ص + 4)^2 = 25$

---

3 – جميع ما يلي من الخصائص الأساسيّة لأيّ شكل رباعيّ دائريّ ما عدا؟

أ) له أربعة رؤوس تقع جميعها على الدائرة.

ب) قياس زاويته الخارجية مساوٍ لقياس الزاوية المقابلة لمجاورتها.

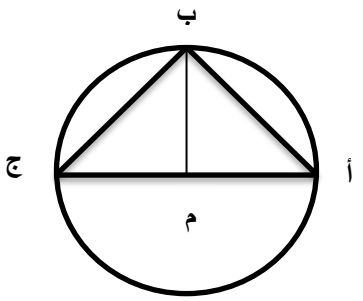
ج) مجموع قياس أي زاويتين متقابلتين فيه = 360°.

د) مجموع قياس أي زاويتين متقابلتين فيه =180°.

ثالثاً: مهارة الحسّ بالعلاقات

****- أكمل الفراغ فيما يلي :** (5علامات)

السؤال الثالث: في الشكل المجاور، ما علاقة أجزاء المثلّثات بالدائرة ؟

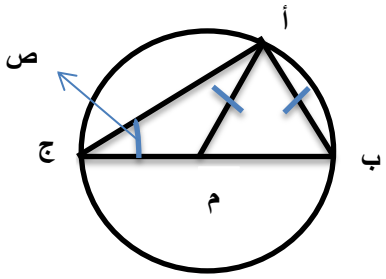


أجزاء المثلث	الضلع أج	الضلع أ م	الضلع أب	∠ أ ب ج	∠ أ م ج
أجزاء الدائرة	.....	.....	.....	.....	.....

السؤال الرابع: أكمل الجدول الآتي بخصائص الزوايا المحدّدة والعلاقات بينها ؟ (12 علامة)

الزاوية	أضلاعها	موقع رأسها	العلاقة بين قياسات هذه الزوايا
المركزيّة	.....	.....	....
المحيطيّة	.....	.....	....
المماسيّة	.....	.....	....

السؤال الخامس: من خلال ملاحظة الشكل المجاور وتأمّل العلاقات بين الأشكال الهندسيّة الموجودة فيه، إذا كانت **م** مركز هذه الدائرة، وطول **أ ب** = **أ م**، فإنّ قياس ∠**ص** =؟؟ (علامة)



أ) 90° **ب) 60°**

ج) 30° **د) 120°**

رابعاً: مهارة التفكير الهندسيّ

السؤال السادس: قام المهندس محمدِ برسمِ دائرة على المستوى الديكارتي، حيث افترض أنّ نصف قطر هذه الدائرة =**10سم**، ومركزها هو**(4،−7)**، ساعد المهندس محمد في كتابة معادلة هذه الدائرة كما هو مطلوب : (3 علامات)

1) على الصورة العامّة: ..... .

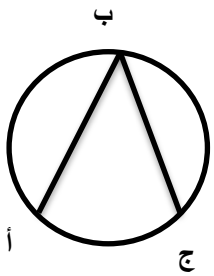
2) على الصورة القياسيّة:

.....

.....

.....

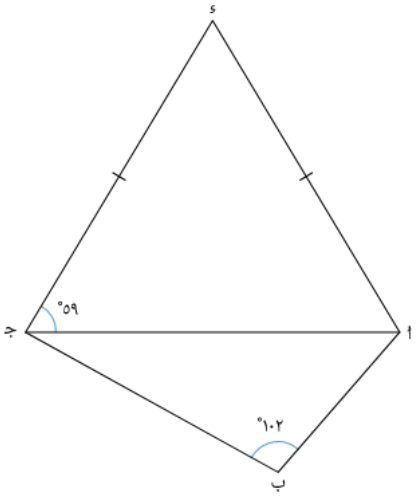
السؤال السابع: الشكل المجاور يمثّل انطلاق سيارة أحمد من النقطة **(أ)** والتي بحاجة لتعبئة الوقود إلى كلّ من المحطة الأولى**(ب)** والمحطة الثانية **(ج)**، برأيك ما اسم الزاوية الناتجة عن اتجاه سير السيارة بخط مستقيم إلى المحطة **(ب)** ثم إلى المحطة **(ج)** وتوقفت عندها دون الرجوع إلى النقطة **(أ)**؟



.....

(علامة)

السؤال الثامن: استخدم خصائص الأشكال الرباعيّة الدائريّة للتحقّق ممّا إذا كان الشكل الرباعي المجاور دائريّاً ؟ (4علامات)



*- يمكن الحكم على الشكل مع ذكر السبب بعد إيجاد قياس الزوايا الآتية:

∠ د أ ج = ...

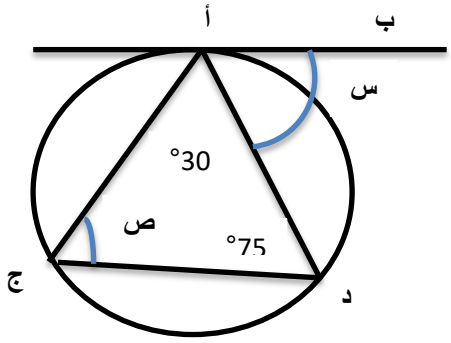
∠ أ د ج = ...

إذنْ هل الشكل الرباعي دائري ؟ نعم أم لا

فسّر السبب :.....

.....

السؤال التاسع: تأمّل المعطيات في الشكل المجاور وأوجد قياس كل من ∠ **ص**، ∠ **س؟**

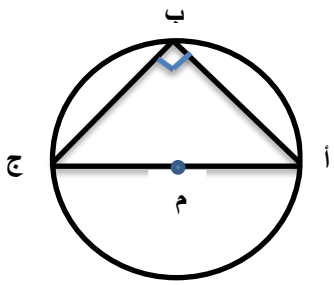


∠**ص** = ...

∠**س** = ...

(علامتان)

السؤال العاشر: في الشكل المجاور برهن أنّ ∠ **أ ب ج = 90°**



باستخدام النظريّات التي تمّ أخذها بالوحدة . (علامتان)

.....

.....

بالتوفيق

ملحق (4): اختبار التفكير الشّكليّ بصورته النهائيّة.

بسم الله الرحمن الرحيم

اختبار مهارات التفكير الشكليّ

المادة : رياضيّات الصفّ التاسع الأساسيّ

العام الدراسي: 2023/2022م الدرجة الكلية : 26 درجة

الاسم :..... المدرسة :.....

الشعبة : .....

عزيزي الطالب /عزيزتي الطالبة ....

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

يهدف الاختبار الذي بين يديك إلى قياس مدى قدرتك على التفكير الشكليّ في وحدة (الهندسة) في مبحث الرياضيّات للصفّ التاسع الأساسيّ، حيث يتكوّن هذا الاختبار من ثمانية مجالات، لكل مجال عدّة فقرات، لذا أرجو منك عزيزي الطالب/عزيزتي الطالبة إذا تكرّمت ما يلي :

- اكتب اسمك وشعبتك في المكان المخصص.
- اقرأ الفقرات جيداً قبل الإجابة .
- تأمل السؤال جيّداً قبل بدء الإجابة، ثم ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة.
- أجب عن كل فقرات الاختبار .
- لا تترك سؤالاً دون أن تجيب عليه.
- اعلم أن درجة هذا الاختبار لن تؤثّر على تحصيلك العلميّ، وأنّ النتائج ستستخدم لأغراض البحث التربوي.

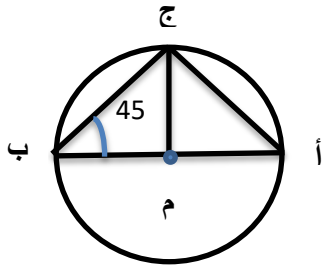
واقبلوا احترامي

الباحثة/ رشا باجس أبوسندس

أولاً: مهارة الاستدلال الاستنتاجي

**** ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة:**

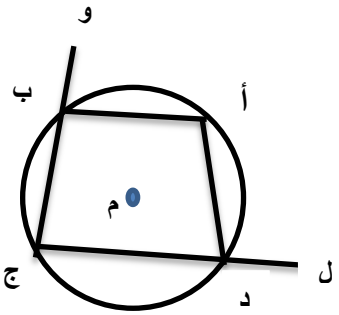
السؤال الأوّل: في الشكل المجاور إذا كان **أب** قطر الدائرة، **م** مركزها، وقياس ∠**ج ب أ** يساوي **45°**، نستنتج أنّ قياس ∠**ج أ ب** هو؟



أ) 90° ج) 45°

ب) 40° د) 50°

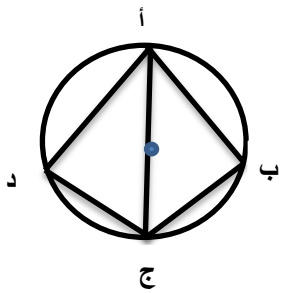
السؤال الثاني: في الشكل المجاور إذا كان **أ ب ج د** شكل رباعي دائريّ، وكانت ∠**ل د أ** = **140°**، فإنّ قياس ∠**و ب أ** يساوي ؟



أ) 50° ج) 40°

ب) 140° د) 70°

السؤال الثالث: في الشكل الرباعي الدائريّ أ ب ج د : إذا كانت **م** مركز للدائرة، **أج** قطر في الدائرة، وهو قطر الشكل الرباعيّ، إذن قياس ∠**أ ب ج** يساوي ؟



أ) 90° ج) 45°

ب) 180° د) 70°

السؤال الرابع: إذا كان قياس زاوية مركزية في دائرة **160°**، فما قياس الزاوية المحيطيّة المشتركة معها في نفس القوس ؟

أ) 160° ج) 32°

ب) 100° د) 80°

ثانياً: مهارة الاستدلال الافتراضيّ

السؤال الخامس: افرض أنّ جميع الزوايا الأربعة لشكل رباعي تقع على الدائرة، وكانت كلّ زاويتين متقابلتين لا تساوي **180°**، هل يمكن اعتبار الشكل الرباعي دائريّ ؟

أ) نعم؛ لأنّ الزوايا الأربعة للشكل الرباعي تقع على الدائرة.

ب) نعم؛ لأنّ كلّ زاويتين متقابلتين لا تساوي 180°.

ج) نعم؛ لأنّ الشكل الرباعي يمتلك أربع زوايا وأربعة أضلاع.

د) لا؛ لأنّ أضلاع الشكل الرباعي غير متساوية.

السؤال السادس: افرض أنّ معادلة دائرة كانت كما يلي : $\mathbf{س^2 + (ص-3)^2 = 4}$ فإنّ مركزها هو؟

أ) (0،0)　　**ج)** (0،3)

ب) (3−،0)　　**د)** (2،3)

ثالثاً: مهارة الاستدلال التناسبيّ

السؤال السابع: أطول قطعة مستقيمة بين أيّ نقطتين تقعان على محيط الدائرة، ويَقْسِم الدائرة إلى جزئيين متطابقين هو ؟

أ) المماس　　**ج)** نصف القطر

ب) القطر　　**د)** الوتر

السؤال الثامن: علاقة نصف قطر الدائرة مع مماس الدائرة عند نقطة التماس هي علاقة؟

أ) توازي　　**ج)** تساوي

ب) تعامد　　**د)** تطابق

السؤال التاسع: علاقة الزاوية الخارجيّة للشكل الرباعي الدائريّ بالزاوية الداخليّة المقابلة للمجاورة لها؟

أ) تناظر　　**ج)** تساوي

ب) متتامتان　　**د)** متكاملتان

السؤال العاشر: إذا كان قياس الزاوية المركزيّة يساوي ضعفي الزاوية المحيطيّة المشتركة معها في القوس نفسه، وقياس الزاوية المماسيّة يساوي قياس الزاوية المحيطيّة المرسومة على الوتر من الجهة الأخرى، **إذن أيّ العلاقات التالية صحيحة؟**

أ) الزاوية المركزية تساوي الزاوية المماسيّة المشتركة معها في نفس القوس.

ب) الزاوية المركزية تساوي ضعفي قياس الزاوية المماسيّة المشتركة معها في نفس القوس.

ج) الزاوية المركزية تساوي نصف الزاوية المحيطيّة المشتركة معها في نفس القوس.

د) الزاوية المركزية تساوي نصف الزاوية المماسيّة المشتركة معها في نفس القوس.

رابعاً: مهارة الاستدلال التركيبيّ

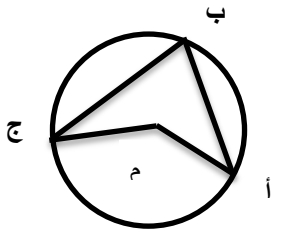
السؤال الحادي عشر : إذا كان قياس الزاوية المماسية لدائرة =**30°**، فإنّ قياس الزاوية المحيطيّة المرسومة على الوتر من الجهة الأخرى تساوي؟

أ) 60° **ج)** 30°

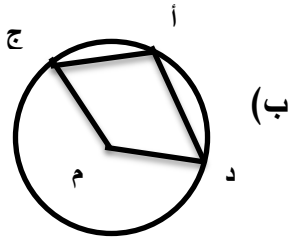
ب) 15° **د)** 40°

السؤال الثاني عشر: من معرفتك بمفهوم الشكل الرباعيّ الدائريّ، أيُّ الأشكال التالية تعتبر شكلاً رباعيّاً دائريّاً؟

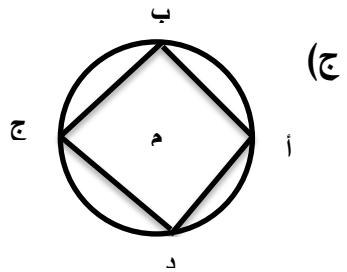
أ)



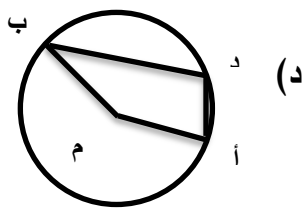
ب)



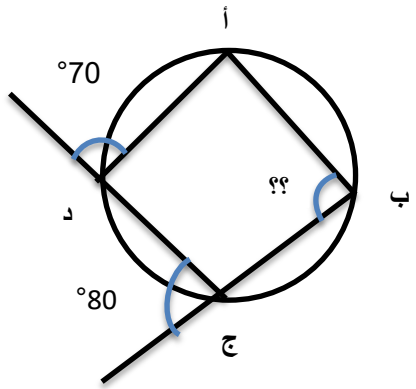
ج)



د)



السؤال الثالث عشر: في الشكل الرباعيّ الدائريّ المجاور، قياس ∠ أ ب ج يساوي؟

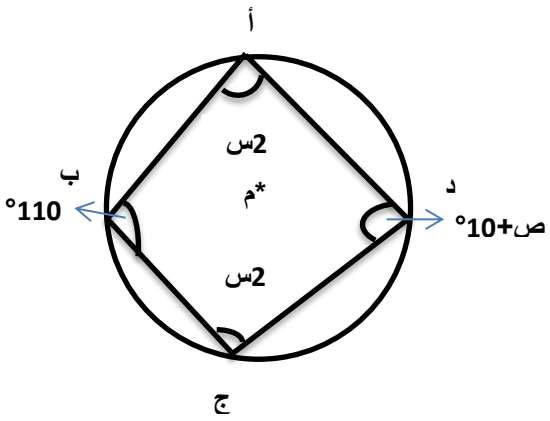


أ) 100°　　ج) 80°

ب) 70°　　د) 90°

خامساً: مهارة الاستدلال الاحتماليّ

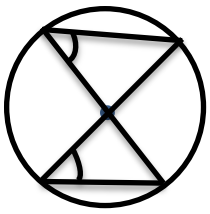
السؤال الرابع عشر: القيم الممكنة لكلّ **من (س ، ص)** في الشكل المجاور بالترتيب هي ؟



أ) 90°، 55°　　ج) 45° ، 60°

ب) 60°، 45°　　د) 110°، 120°

السؤال الخامس عشر: العلاقة بين الزاويتين المحيطيتين المرسومتين على قوس واحد؟



أ) متساويتان　　ج) لا علاقة بينهما

ب) متتامّتان　　د) متكاملتان

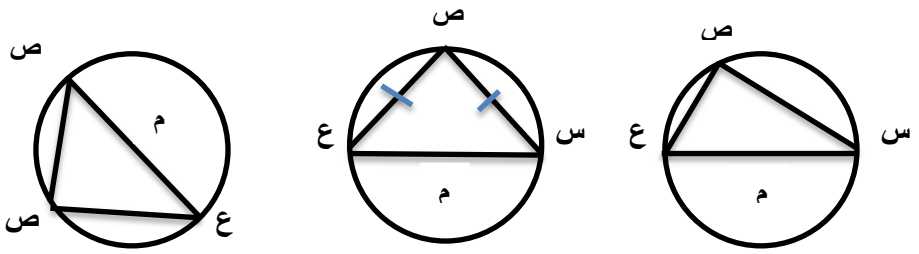
السؤال السادس عشر: ما قيمة طول نصف قطر الدائرة التي معادلتها:

$س^2 + ص^2 - 16 = 0$ ؟

أ) 4 سم　　ج) 9 سم

ب) −4 سم　　د) 5 سم

السؤال السابع عشر: ما قيمة الزاوية المحيطيّة كما تبيّن الأشكال التالية ؟



أ) الزاوية المحيطيّة المرسومة على قطر الدائرة هي زاوية منفرجة.

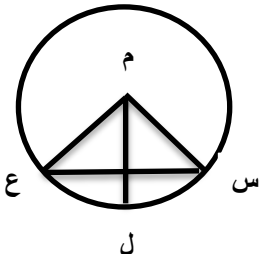
ب) الزاوية المحيطيّة المرسومة على قطر الدائرة هي زاوية حادّة .

ج) الزاوية المحيطيّة المرسومة على قطر الدائرة هي زاوية قائمة .

د) الزاوية المحيطيّة المرسومة على نصف قطر الدائرة هي زاوية قائمة.

سادساً: مهارة التعليل الارتباطيّ

السؤال الثامن عشر: في الشكل المجاور دائرة مركزها **م**، السبب في أن قياس ∠ **م س ع** يساوي قياس ∠ **م ع س** هو؟



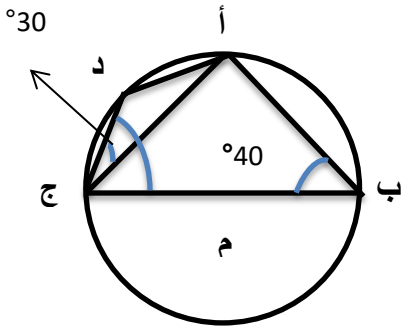
أ) لأن الزاويتين محيطيتان على الدائرة.

ب) لأن الزاويتين مماسيّتان في الدائرة.

ج) لأن المثلث **م س ع** مثلث متساوي الساقين فإنّ زاويتي القاعدة متساويتان.

د) لأن ∠ **س م ع** زاوية مركزية في الدائرة.

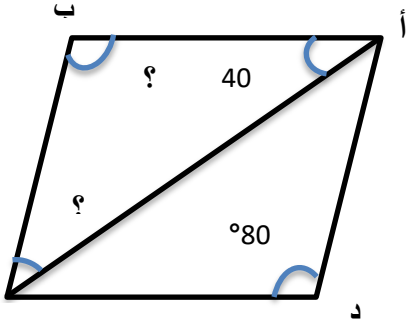
السؤال التاسع عشر: في الشكل المجاور إذا كان قياس ∠ **أ ب ج =40°**، **ب أ ج** زاوية محيطيّة، وقياس ∠ **د ج أ =30°**، فإنّ قياس الزاوية **د ج ب** يساوي ؟



أ) 70° ج) 80°

ب) 100° **د)** 40°

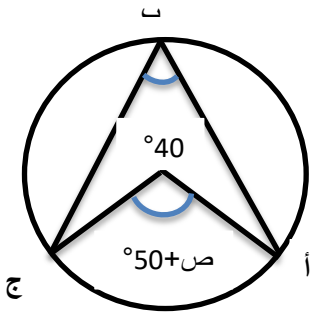
السؤال العشرون: في الشكل المجاور إذا علمت أنّه شكل رباعي دائري، فإنّ قياس الزوايا المشار إليها بعلامة استفهام ∠ **ب**، ∠ **أ ج ب** على الترتيب هو ؟

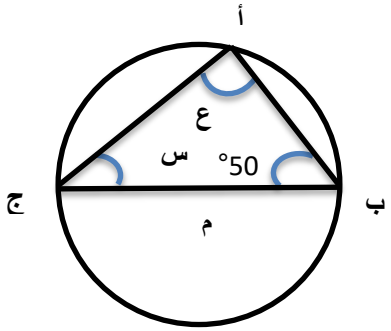


أ) 100°، 80°　　ج) 100°، 40°

ب) 80°، 40°　　د) 40°، 90°

السؤال الواحد والعشرون: تأمّل الأشكال الآتية، ثم أوجد قياس الزوايا المجهولة : **ص، ع، س** :





أ) ص= 40°، ع=30°، س=90°　　ج) ص=90°، ع=40°، س=30°

ب) ص=30°، ع=90°، س=40°　　د) ص=40°، ع=40°، س=90°

السؤال الثاني والعشرون: إذا كان **أ ب ج د** شكلاً رباعيّاً دائريًّا فيه، ∠ **أ= 2س + 90°**، ∠**ج= 6س +18°** زاويتين متقابلتين، فإنّ قياس **س** بالدرجات هو؟

أ) 8°　　ج) 9°

ب) 7°　　د) 10°

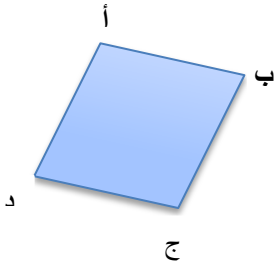
سابعاً : مهارة اقتراح الحلول

السؤال الثالث والعشرون: ما اقتراحك لمعادلة دائرة مركزها **(−2،3)**، وطول قطرها **6سم؟**

أ) (س−3)² +(ص−2)²=36　　ج) (س−3)²+(ص+2)²=9

ب) (س+3)²+(ص−2)² =9　　د) (س+2)²+(ص−3)²=36

السؤال الرابع والعشرون: ما اقتراحك لقياسات زوايا شكل رباعي بالترتيب **(أ ب ج د)**، ليكون شكلاً رباعيّاً دائريّاً؟



أ) 55°، 85°، 104°، 115°
ج) 55°، 70°،125°، 110°
ب) 50°، 80°، 90°، 110°
د) 40°، 70°، 140°، 80°

ثامناً : مهارة حلّ المشكلات

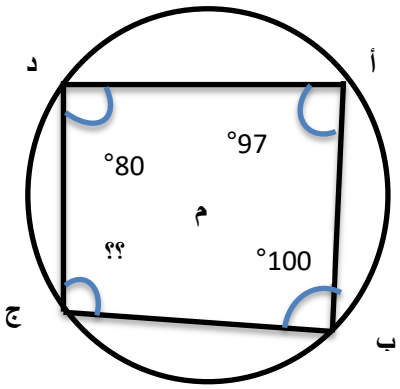
السؤال الخامس والعشرون: قامت معلّمة الرياضيّات في مدرسة فلسطين الأساسيّة برسم دائرة على حائط صفّ العودة لتمثيل مواقع بعض القرى المهجّرة عليها، افترضت المعلمة أنّ معادلة هذه الدائرة مُثِّلت كالتالي: **س² + ص² −8 س −6 ص − 11=0**

فما **مركز** هذه المعادلة وما قيمة **نصف قطرها** بالترتيب ؟

أ) (4،3) ، 6
ج) (−4،−3) ، 6
ب) (3،4) ، 6
د) (−3،−4) ، 6

السؤال السادس والعشرون: يمتلك مزارع أرضاً دائرية الشكل، أراد أن يبني سياجاً رباعي الشكل لحماية مزروعاته كما في الشكل المجاور، ما قياس الزاوية **(ج)** المناسبة حتى يكتمل بناء السياج كشكلٍ رباعيٍّ دائريٍّ؟

أ) 150°
ج) 80°
ب) 100°
د) 83°



مع خالص أمنياتي لكم بالتوفيق والنجاح

ملحق (5): دليل المادة التعليميّة (دليل المعلم).

بسم الله الرحمن الرحيم

الرياضيات العامّة

دليل المعلم

تدريس وحدة الهندسة للصفّ التاسع الأساسيّ وفقاً للمدخل البصريّ

الصفّ التاسع

الفصل الدراسيّ الثاني

2023/2022م

بسم الله الرحمن الرحيم

عزيزي معلم/ معلمة الرياضيّات:

إنّ المعلّم هو الركن الأساسيّ والجسر الذي تعبُر عليه المعرفة والقيم والمهارات إلى الأجيال، فلم يعد موصلاً للمعارف والمعلومات للطلّاب أو ملقّناً لهم، بل إنّ دوره أصبح في هذا المجال موجهاً ومساعداً وميسراً بإرشاد الطلاب، وتوجيههم وتشجيعهم على المعرفة، والوصول إليها في عمليّة التعليم والتعلّم، وكذلك مساعدتهم في توظيف هذه المعارف في جميع مجالات حياتهم، فأصبح في ظل هذا التطوّر الهائل والانفجار المعرفيّ الكبير أجدرَ به أن يلمّ بمداخل واستراتيجيّات حديثة، تجاري هذه النهضة المعرفيّة والتطور الهائل في مجال التكنولوجيا والمعلومات، مثل المدخل البصري.

بالرغم من هذا الدور الكبير للمعلّم في سبيل نجاح العمليّة التعليميّة، إلّا أنّه بحاجة لموادّ تعليميّة تساعده في تنفيذ المناهج، ومن أهمّ هذه الأدوات هو دليل المعلم، الذي يعدّ أداة مهمّة في فهم وتنفيذ النتاجات التعليميّة، فهو يساعد في ترجمة المحتوى الرياضيّ، وإعطائه التصوّر المخطّط والصحيح، لاختيار الطرائق والأساليب والمصادر والأدوات لتنفيذ الدروس التعليميّة.

ويهدف إعداد دليل المعلم إلى مساعدة معلّم الرياضيات في تدريس وحدة الهندسة (الوحدة التاسعة من كتاب الرياضيّات للفصل الدّراسيّ الثاني) وفقاً للمدخل البصريّ، والذي يعتبر إحدى المداخل الحديثة، حيث سعت الباحثة لتصميم وإعداد دروس هذه الوحدة بأسلوب مناسب لهذا المدخل البصريّ، من أجل استقصاء أثر استخدام هذا المدخل على تنمية الحسّ الرياضيّ والتفكير الشكليّ لدى طلّاب الصفّ التاسع الأساسيّ بفلسطين.

فالدليل الذي بين يديك يتميّز بالمرونة، فليس عليك الالتزام به حرفيّاً، بل هو لتوضيح إجراءات التدريس وأسلوب التدريس وفق المدخل البصريّ، فالباحثة تتقدّم بالشكر والعرفان لتعاونك ودعمك للبحث العلمي.

**** ويتكون دليل المعلم ممّا يلي:**

- نبذة عن المدخل البصري.
- خطوات المدخل البصري.
- الأهداف العامة لوحدة الهندسة .
- تحديد الأهداف الخاصّة لكلّ درس.
- الخطّة الزمنيّة لتدريس وحدة الهندسة.
- المصادر والأدوات اللّازمة.
- دروس وحدة الهندسة مُحضّرة وفق المدخل البصري.

**** نبذة عن المدخل البصري:**

المدخل البصري وهو مجموعة أنشطة تعليميّة تعلُّميّة توظّف القدرات البصريّة المكانيّة من خلال قيام المتعلّم بتمييز المعلومات والأفكار الممثّلة بصريّاً، والقيام بعمل تمثيلات بصريّة للمعلومات والأفكار السابقة، الموجودة في البنية المعرفيّة لدى المتعلّم، بحيث يتمّ استيعاب الخبرة الجديدة من خلال بعض الوسائل والموادّ التعليميّة لتوضيح هذه الخبرة مثل استخدام الصور التوضيحيّة، والرسومات، ومقاطع الفيديو، وخرائط المفاهيم، والمتشابهات.

**** آلية التدريس بالمدخل البصري:**

1- عرض الشكل الرياضيّ المعبر عن المفهوم ومضامينه.
2- رؤية العلاقات المتضمّنة بالشكل، وتحديد خصائص تلك العلاقات، سواء أكانت منطقيّة أم سببيّة.
3- ربط العلاقات القائمة من خلال الشكل واستنتاج علاقات جديدة.
4- إدراك الغموض من خلال الشكل، ووضع مواطن الغموض موضع الدراسة والتفحص.
5- التفكير بصريّاً في الشكل في ضوء مواطن الغموض.
6- تخيّل الحلّ من خلال الشكل المعروض.

** الأهداف العامّة لوحدة الهندسة:

- التعرّف إلى معادلة الدائرة.
- إيجاد معادلة الدائرة.
- التعرّف إلى الزوايا المحيطيّة، والزوايا المركزيّة.
- استنتاج العلاقة بين الزاويتين المركزيّة والمحيطيّة المشتركة في القوس نفسه.
- استنتاج العلاقة بين الزاويتين المحيطيّتين المشتركتين في القوس نفسه.
- أن يتعرّف الزاوية المماسيّة في الدائرة.
- أن يستنتج العلاقة بين الزاوية المماسيّة والزاوية المحيطيّة المشتركة معها في نفس القوس.
- التعرّف إلى الشكل الرباعي الدائريّ.
- استنتاج بعض خصائص الشكل الرباعيّ الدائريّ.

** الخطّة الزمنيّة لتدريس وحدة الهندسة:

الدرس	العنوان	عدد الحصص
الأوّل	الدائرة	4
الثاني	الزاوية المركزيّة والزاويّة المحيطيّة	3
الثالث	الشكل الرباعي الدائري	3
مجموع الحصص		10

** الأدوات والمصادر اللازمة:

صور توضيحيّة ورسومات، جهاز عرض LCD، أوSmart Board ،السبورة، الكتاب الوزاريّ، الطباشير الملونة، بعض المجسّمات الهندسيّة.

دروس دليل المعلم باستخدام المدخل البصري الوحدة التاسعة (الهندسة) للصفّ التاسع الأساسيّ.

الدرس الأوّل: الدائرة **عدد الحصص:(4)**

****الأهداف الخاصّة بالدرس:**

1- أن يعرّف الطالب المحل الهندسي. 2- أن يعرّف الطالب الدائرة.

3- أن يستنتج الطالب معادلة الدائرة التي مركزها(0.0) ونصف قطرها نق.

4- أن يوظّف الطالب المعادلة في حل تمارين منتمية.

5- أن يستنتج الطالب معادلة الدائرة التي مركزها(د، هـ) ونصف قطرها نق.

6- أن يجد الطالب معادلة الدائرة إذا عرف مركزها ونصف قطرها.

7- أن يجد الطالب معادلة الدائرة إذا عرف مركزها ونقطة على سطحها.

8- أن يكتب الطالب معادلة دائرة بصورة قياسية.

9- أن يجد الطالب نصف قطر الدائرة ومركزها إذا عَلِمَ صورتها القياسيّة.

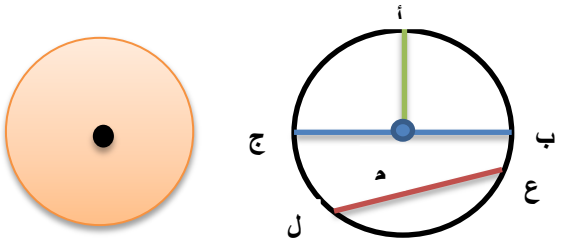
10-أن يميّز الطالب معادلة الدائرة عن غيرها.

** **الخبرات السابقة:**

1- أن يذكر الطالب أجزاء الدائرة. 3- أن يذكر الطالب قانون المسافة بين نقطتين.

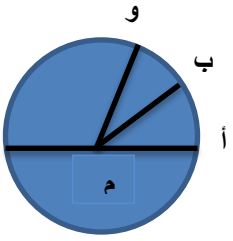
2- أن يربّع عدد حقيقي. 4- أن يجد جذر عدد مربّع.

** **الوسائل التعليميّة:** صور توضيحيّة ورسومات، جهاز عرض LCD، السبورة، السبورة الذكيّة إن توفرت، الكتاب الوزاريّ، الطباشير الملوّنة، بطاقات صفيّة، بعض الأشكال الهندسيّة.

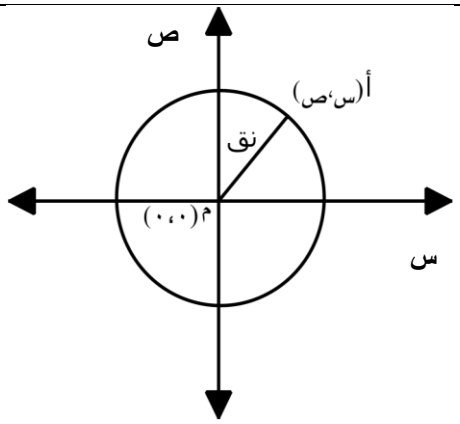
الأهداف	الخبرات والأنشطة التعليمية التعلمية	التقويم
أن يذكر الطالب أجزاء الدائرة أن يتعرف الطالب إلى مفهوم المحل الهندسي ومفهوم الدائرة.	**التهيئة:** 1. يقوم المعلم بالتهيئة للدرس الجديد، وذلك من خلال عرض الشكل الآتي للدائرة، ومن خلال بعض الأشكال الهندسيّة الجاهزة كمجسمات للدائرة:  2. يعطي المعلم طلبته الفرصة لرؤية هذه الأشكال المعروضة من أجل معرفة ما هو معطى في تلك الأشكال ورؤية العلاقات المتضمّنة في الشكل الهندسيّ. 3. يطلب من الطلبة تدوين أفكارهم على بطاقات صغيرة ومن ثم لصقها على جانب السبورة. **العرض:** يطرح المعلم السؤال الرئيس الآتي: **ما المفاهيم الهندسية الرئيسة للدائرة والتي تعلّمتموها سابقاً؟** 4. يطلب المعلم من طلابه تذكّر بعض المفاهيم الهندسيّة التي تعلّموها سابقاً والمتعلّقة بالدائرة مثل: (القطر، الوتر، نصف القطر، المركز، القوس، المحيط). ويطلب منهم الاستدلال على هذه المفاهيم من خلال الرموز الواردة بالشكل وتدوين إجاباتهم : ..... ورمزه .... ورمزه .... ورمزه .... ورمزه	**ملاحظة** : استنتاجات الطلبة للمفاهيم الهندسية تصحيح إجابات الطلبة وتوجيههم وإرشادهم

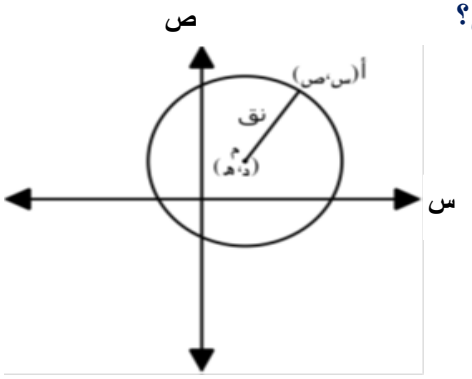
	ثم يقوم المعلم بتقسيم الطلبة إلى مجموعات وعرض الصورة التالية عليهم نشاط (1) من خلال جهاز عرض LCD، ويكلّفهم بقراءته وإعطائهم فرصة للتفكير بصريّاً فيه وتأمل الصورة جيّداً تمهيداً للإجابة عن الأسئلة التالية: *. ما شكل المسار الناتج من حركة الحصان حول الرجل؟ *. ماذا يمثل موقع قدمي الرجل بالنسبة للمسار؟ *. ماذا يسمى البعد الثابت بين موقع الرجل ومسار الحصان؟ **نشاط:** يطرح المعلم سؤالاً إثرائيّاً على الطلاب "أراد محمود رسم دائرة في ملعب المدرسة باستخدام حبل ووتد وقطعة خشبيّة كيف سيقوم بذلك؟ يطلب من الطلبة اقتراح طرق لرسم الدائرة، ومن ثمّ يرسمون على ورق A3 اقتراحاتهم وبعد التوصّل للطريقة يقوم المعلّم بسؤالهم؟ *ماذا يمثل الوتد؟ والمسافة بين المحيط والوتد؟ 5. يطلب المعلم من الطلبة وضع تعريف للمحلّ الهندسيّ وللدائرة، وذلك بعد ملاحظة الصورة ومناقشة أفراد المجموعة لبعضهم البعض، ومن ثمّ تدوينه على بطاقات خاصة. 6. ثمّ تعرض كلّ مجموعة من خلال قائدها التعريف الذي توصّلت إليه على السبورة، يقوم المعلّم بمناقشة الطلبة بما عرضوه من تعريف للمفهوم ويتم اختيار التعريف الصحيح، وبإجراء الخطوات السابقة ومناقشة الأنشطة السابقة سيتم التوصّل معاً لتعريف المحلّ الهندسيّ والدائرة.	**ملاحظة** صحّة الإجابات

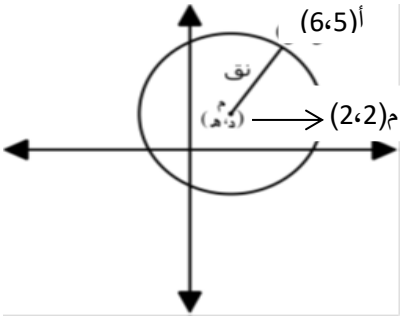
أن يستنتج الطالب معادلة دائرة مركزها (0،0) ونصف قطرها نق	**بعد الخطوات السابقة يتوصّل المعلم مع طلابه إلى أنّ تعريف **المحلّ الهندسيّ هو**: مسار نقطة تتحرّك في المستوى الديكارتي لرسم منحنى تحت شروط معيّنة، حيث تنتج هذه المسارات أشكالاً هندسية. **وتعرّف الدائرة**: بأنها المحلّ الهندسيّ (المسار) لنقطة تتحرّك في المستوى، بحيث تبعد بعداً ثابتاً عن نقطة ثابتة، تسمى مركز الدائرة، ويرمز لها بالرمز م، ويسمى البعد الثابت نصف قطر الدائرة ويرمز له بالرمز نق. **الخاتمة (تقويم غلق الحصّة):** يوجّه المعلم طلبته لرسم خريطة ذهنيّة لكلّ ما تمّ تعلّمه خلال هذه الحصة ويتعلّق بالدائرة. (بداية حصة جديدة) (الحصة الثانية) **التهيئة:** يبدأ المعلم الحصّة بعمل عصف ذهنيٍّ للطلبة من خلال توجيه السؤال التالي: 1.يعرض المعلم من خلال جهاز العرض LCD الشكل الهندسيّ التالي، الذي يمثّل دائرة مركزها نقطة الأصل وتمرّ بالنقاط التالية: أ(0،5)، ب(4،3)، و(س، ص)؟ س1:ما طول نصف القطر؟ س2: جد طول كلّ من القطع المستقيمة التالية م أ/ م ب/م و؟ س3: ما العلاقة بين النقطتين م و؟ 2. يعطي المعلم طلابه فرصة لرؤية الشكل المعروض وذلك من أجل معرفة ما هو معطى، ورؤية العلاقات المتضمّنة في الشكل الهندسي.	**ملاحظة**: استنتاجات الطلبة للعلاقات الرياضيّة في الأشكال المرسومة



	العرض: 3. يطلب المعلم من طلّابه تذكّر بعض المفاهيم الهندسيّة التي تعلّموها في المراحل السابقة كطول القطعة المستقيمة، قانون المسافة بين نقطتين، جذر عدد مربع، وتقريب هذه المفاهيم من خلال عرض صفّيّ لها. 4. يعطي المعلم طلابه فرصة للتفكير بصريّاً في الشكل المرسوم واكتشاف طريقة لإيجاد المطلوب، يناقش المعلم طلابه في الافتراضات التي يفترضها، وكلّ ذلك يتمّ بعد إدراك مواطن الغموض في الشكل المطروح. 5. تدوين الحلول المقترحة للطلاب بعد تخيّلهم للحلول الممكنة من خلال الشكل المعروض عليهم، ثمّ مناقشتهم في تلك الحلول رياضيّاً، وذلك كما يلي: يعرض المعلم الحلول على السبورة أو باستخدام جهاز العرض (PPT) ويختار الحلّ الصحيح من خلال أفكار الطلبة. **- يقسم المعلم الطلبة إلى مجموعات ويكلّفهم بحلّ نشاط (2) من أنشطة الدرس، يقوم المعلّم بإرشاد الطلبة وتوجيههم عند الحاجة، وتشجيعهم دون استثناء، ثم يقوم بوضع النتائج التي توصّلت إليها المجموعات على السبورة ومناقشة الطلبة فيها. 6. من خلال إجراء الخطوات السابقة سيصل المعلم مع الطلاب إلى أنّ العلاقة التي تمّ التوصّل إليها خاصّة بمعادلة الدائرة التي مركزها نقطة الأصل ونصف قطرها نق وهي علاقة بين الإحداثيّين السينيّ والصاديّ لأيّ نقطة على الدائرة.	تصحيح أخطاء الطلاب من خلال التوجيه جماعيّاً وفرديّاً على السبورة

	 *** كتابة الصورة العامة لمعادلة الدائرة التي مركزها نقطة الأصل(0،0) ونصف قطرها نق وهي: **س2+ ص2= نق2** يقوم المعلم بحلّ مثال (1) على السبورة من خلال أسلوب الحوار والمناقشة. **الخاتمة (غلق الحصة) :** **جد معادلة الدائرة التي مركزها نقطة الأصل وطول قطرها 12؟ حلّ سؤال (1) فرع (أ) ص96 (بداية حصة جديدة) (الحصة الثالثة) **التهيئة:** ** بعد تهيئة مناخ الصفّ جيّداً للتعلّم. يبدأ المعلّم الحصّة بعمل عصف ذهنيٍّ للطلبة من خلال إثارة الأسئلة التي تتعلّق بموضوع درس الحصّة السابقة، ومراجعة الطلبة فيه.	أن يوظّف الطالب المعادلة في حلّ تمارين منتمية

أن يستنتج الطالب معادلة دائرة مركزها (د، هـ) ونصف قطرها نق	**العرض:** 1. يعرض المعلم من خلال جهاز العرض LCD الشكل الهندسي التالي (نشاط(3) ص93)، الذي يمثّل دائرة مركزها (د، هـ) وتمرّ بالنقطة أ(س، ص)؟ س1:ما طول القطعة المستقيمة م أ؟ س2:ما معادلة الدائرة في الشكل التالي والتي مركزها(د، هـ) ونصف قطرها نق؟  2. يعطي المعلّم طلابه فرصة لرؤية الشكل المعروض وذلك من أجل معرفة ما هو معطى، ورؤية العلاقات المتضمّنة في الشكل الهندسيّ. 3. يطلب المعلم من طلابه تذكّر بعض المفاهيم الهندسيّة التي تعلّموها في المراحل السابقة كطول القطعة المستقيمة، قانون المسافة بين نقطتين، جذر عدد مربع، وتذكّر معادلة الدائرة التي تمّ التعرّف عليها في الحصّة السابقة. 4. يعطي المعلّم طلابه فرصة للتفكير بصريّاً في الشكل المرسوم واكتشاف طريقة لإيجاد المطلوب، يناقش المعلّم طلابه في الافتراضات التي يفترضها، وكلّ ذلك يتمّ بعد إدراك مواطن الغموض في الشكل المطروح. 5. تدوين الحلول المقترحة للطلاب بعد تخيّلهم للحلول الممكنة من خلال الشكل المعروض عليهم، ثمّ مناقشتهم في تلك الحلول رياضيّاً، وذلك كما يلي:	تصحيح إجابات الطلبة وتوجيههم وإرشادهم

	يعرض المعلم الحلول على السبورة ويختار الحلّ الصحيح من خلال أفكار الطلبة. 6. من خلال إجراء الخطوات السابقة سيصل المعلم مع الطلاب إلى أنّ العلاقة التي تمّ التوصّل إليها خاصّة بمعادلة الدائرة التي مركزها(د، هـ) ونصف قطرها نق. **- يقسّم المعلم الطلبة إلى مجموعات، ويكلّفهم بحلّ السؤال التالي:  س1:ما معادلة الدائرة في الشكل السابق؟ يقوم المعلم بإرشاد الطلبة وتوجيههم عند الحاجة، وتشجيعهم دون استثناء، ثم يقوم بوضع النتائج التي توصّلت إليها المجموعات على السبورة ومناقشة الطلبة فيها. ** كتابة الصورة العامة لمعادلة الدائرة التي مركزها النقطة (هـ، د) ونصف قطرها نق وهي: **(س-د)2 +(س-ه)2= نق2** **الخاتمة(غلق الحصّة) :** جد معادلة الدائرة التي مركزها(-2،4) وطول نق =5سم حل س1 الأفرع (ب و ج) / حل س2- د **واجب بيتي:** س5 .. ص96	تقديم تغذية راجعة **ملاحظة** إجابات الطلبة وتصحيحها
أن يجد الطالب معادلة دائرة، إذا علم مركزها ونقطة على سطحها أن يجد الطالب معادلة الدائرة إذا علم مركزها ونصف قطرها		

	(بداية حصة جديدة) (الحصة الرابعة)	
	التهيئة: بعد تهيئة مناخ الحصّة للتعلّم ومراجعة الطلبة بالحصّة السابقة، وتصحيح الواجبات للطلاب، وتقديم تغذية راجعة لهم. **العرض:** **يقوم المعلم بعرض مثال (2) على السبورة، ومناقشة الطلاب بطريقة الحلّ باستخدام أسلوب الحوار والمناقشة، من أجل إيجاد معادلة الدائرة ثمّ القيام بخطوة فك الأقواس حتى الوصول للصورة التالية لمعادلة الدائرة : " س2− 4س + ص2 − 2ص = 4 " 1.يعرض المعلم نشاط(4) (ص94) باستخدام جهاز العرض ثمّ يقسّم المعلّم الطلبة إلى مجموعات ثنائيّة، ويطلب منهم حلّ النشاط على بطاقات ورقيّة ملوّنة .	
أن يكتب الطالب معادلة دائرة بصورة قياسيّة.	2. يعطي المعلم طلابه فرصة لرؤية السؤال المعروض وذلك من أجل معرفة ما هو معطى وما هو مطلوب، ورؤية العلاقات المتضمّنة في النشاط. 3. يطلب المعلم من طلابه تذكّر بعض المفاهيم التي تعلموها في المراحل السابقة كفكّ الأقواس، المعاملات، الحدود، إكمال المربع . 4. يعطي المعلم طلابه فرصة للتفكير وتخيّل الحلّ، والإجابة عن الأسئلة المطروحة على النشاط في الكتاب. 5. تدوين الحلول المقترحة للطلاب على البطاقات الملوّنة، ثم تقوم المجموعات بعرض أعمالها وما توصّلت إليه على السبورة. يقوم المعلم بمناقشة الطلبة في الإجابات الخاصة بهم والافتراضات التي وضعوها.	**ملاحظة:** استنتاجات الطلبة للعلاقات الرياضيّة في الأشكال المرسومة تصحيح إجابات الطلبة وتوجيههم وإرشادهم

	** يتوصّل المعلم بمشاركة طلبته للصورة القياسيّة لمعادلة الدائرة، ويناقشهم بأهمّ الشروط الواجب توافرها فيها، ويوضّح لهم كيفيّة إيجاد مركز الدائرة ونصف قطرها من خلال معادلة الدائرة. *يعرض المعلم من خلال جهاز العرض شرائح البوربوينت – الشريحة الخاصّة بالصورة القياسيّة لمعادلة الدائرة وهي: **الصورة القياسية لمعادلة الدائرة هي:** س2 +ص2 + 2ل س + 2ك ص +ج =0 ويكون فيها **مركز** الدائرة (- ل، - ك) **ونصف قطرها نق=** $\sqrt{\text{ل}2 + \text{ك}2 - \text{ج}}$ **لاحظ أن** ل2 + ك2 –ج > صفر	
أن يجد الطالب نصف قطر دائرة ومركزها إذا علم صورتها القياسيّة.	**يعرض المعلم الشكل في نشاط (5) للطلبة عبر جهاز العرض ويطلب من طلابه حلّ النشاط باستخدام الخطوات السابقة، ثم يناقش المعلّم الحلول بمشاركة الطلبة.	
أن يميّز الطالب معادلة الدائرة عن غيرها	**الخاتمة (تقويم غلق الحصة) :** يكلّف المعلم الطلبة برسم خريطة مفاهيميّة تضمّ الصور الثلاثة المختلفة لمعادلة الدائرة، يقسّم الطلبة لمجموعات، وكلّ مجموعة تعرض الخريطة الخاصّة بها على السبورة، ثم يعرض المعلم بعد انتهاء الطلبة الخريطة المفاهيميّة على شريحة البوربوينت المصمّمة مسبقاً ليقارن الطلبة تصميماتهم مع ما هو معروض. **واجب بيتي :** حلّ باقي أسئلة تمارين ومسائل ص96	**ملاحظة** رسومات الطلبة، وتوجيههم وإرشادهم

الدرس الثاني : الزاوية المركزيّة والزاوية المحيطيّة عدد الحصص: (3)

** **الأهداف الخاصّة بالدرس:**

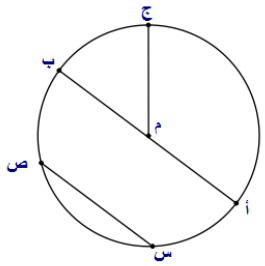
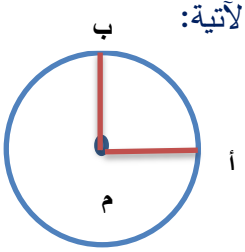
1. أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم الزاوية المركزيّة.
2. أن يتعرّف الطالب إلى مفهوم الزاوية المحيطيّة.
3. أن يميّز الطالب الزاوية المركزية والزاوية المحيطيّة من زوايا معطاة.
4. أن يستنتج الطالب العلاقة بين قياس الزاوية المحيطيّة والزاوية المركزيّة المشتركة معها في القوس نفسه.
5. أن يجد الطالب قياس زاوية محيطيّة إذا علمت الزاوية المركزية المشتركة معها في القوس ذاته.
6. أن يتعرّف الطالب مماس الدائرة.
7. أن يتعرّف الطالب الزاوية المماسيّة.
8. أن يستنتج الطالب العلاقة بين الزاوية المماسيّة والزاوية المحيطيّة المرسومة على القوس من الجهة الأخرى.
9. أن يستنتج الطالب العلاقة بين الزاوية المماسيّة والزاوية المركزية المرسومة على القوس من الجهة الأخرى.

** **الخبرات السابقة:**

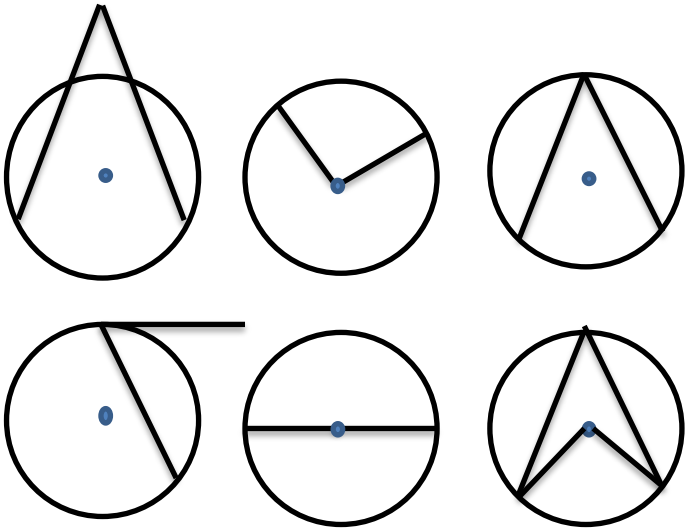
1- أن يذكر الطالب أجزاء الدائرة(قطر، نصف قطر، وتر، مماس، مركز، قوس)

2- أن يذكر تعريف الزاوية، وكيفيّة قياسها باستخدام المنقلة.

** **الوسائل التعليمية:** صور توضيحيّة، جهاز عرض LCD، أوSmart Board ، السبورة، السبورة الذكيّة إذا توفرت، الكتاب الوزاريّ، الطباشير الملوّنة، بطاقات صفيّة، بعض الأشكال الهندسيّة، اللوحة الدائريّة المساريّة ، مطّاط ملوّن، منقلة وأدوات هندسيّة.

الأهداف	الأنشطة التعليمية التعلمية	التقويم
أن يذكر الطالب أجزاء وعناصر الدائرة	**التهيئة:** يتعرّف المعلم في البداية على مدى معرفة الطلبة بعناصر الدائرة ومدى ما يتوّفر لديهم من معلومات عنها ومراجعة لما تمّ دراسته في الحصص السابقة. يعرض المعلم للطلبة الشكل الدائريّ الآتي من خلال جهاز العرض LCD، يستطيع المعلم عرض صور توضيحيّة، كما يستطيع المعلم رسم الدائرة باستخدام برامج تعليميّة متنوّعة مثل برنامج (الجيو جبرا) وكعصف ذهني للطلاب  يطرح عليهم الأسئلة الآتية: *الشكل المعروض هو..... * **س ص** هو..... * **أ ب** هو..... * **م** هو..... * **ج م** هو..... * **أج** هو..... * **الزاوية** هي..... يتناقش المعلّم مع طلبته، والحصول على إجابات صحيحة وواضحة، وتقديم تغذية راجعة للطلبة، ثمّ التأكيد على أنّ هذه العناصر تعتبر مدخلا مهمّاً لموضوع الدرس الجديد.	**ملاحظة:** إجابات الطلبة وتقديم تغذية راجعة لهم
أن يتعرف الطالب مفهوم الزاوية المركزية	**العرض:** 1.يعرض المعلم من خلال جهاز العرض LCD الشكل الهندسي التالي، الذي يمثل دائرة مركزها(م) ويطلب من الطلبة الإجابة عن الأسئلة الآتية:  * ماذا يسمى كلّ من أ م، ب م؟ ..... * ماذا يسمى أ ب؟	

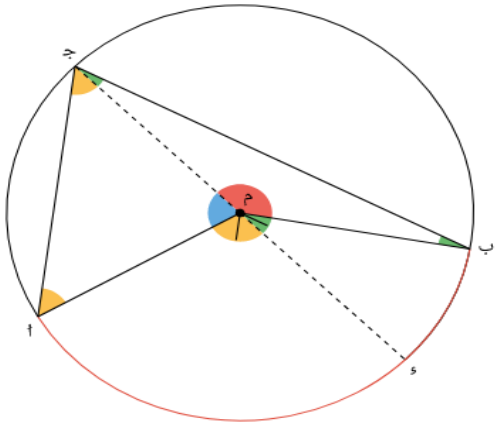
أن يتعرّف الطالب مفهوم الزاوية المحيطيّة	* أسمّي الزاوية المرسومة داخل الدائرة؟ ..... * ما هو رأس الزاوية؟ * ماذا يسمّى ضلعاها؟ * ماذا تسمّى الزاوية أ م ب ؟ ثمّ يتمّ عرض الشكل الهندسيّ التالي أيضاً عبر جهاز العرض ويطلب من الطلبة الإجابة عن الأسئلة الآتية: ع * يسمّى ص س..... * يسمّى ص ع..... * يسمّى س ع..... * أسمّي الزاوية المرسومة في الشكل..... * ما هو رأس الزاوية؟ ..... * أين يقع رأس الزاوية؟ ..... م س ص 2. يعطي المعلم طلابه فرصة لرؤية الشكل المعروض وذلك من أجل معرفة ما هو معطى وما هو مطلوب، ورؤية العلاقات المتضمّنة في الشكل الهندسيّ. 3. يعطي المعلم طلابه فرصة للتفكير بصريّاً في الأشكال المعروضة والمرسومة، وإدراك وفهم محتوى الأشكال المعروضة، ليتعرّفوا على مفهوم الزاوية المركزيّة والزاوية المحيطيّة. يناقش المعلم طلبته في الافتراضات والحلول، وذلك بعد إدراك مواطن الغموض في الاشكال السابقة. 4. تدوين الحلول المقترحة للطلبة بعد تخيّلهم للحلول الممكنة من خلال الأشكال المعروضة عليهم، ومناقشتهم في تلك الحلول من خلال ما يلي : ** يعرض المعلم الحلول على السبورة، ومن خلال أفكار الطلبة يختار الحلّ الصحيح. 5. التوصّل لفهم المفاهيم العلميّة، من خلال إجراء الخطوات السابقة سيتوصل المعلم مع طلبته إلى أن يتعرّفوا إلى مفهوم كلّ من الزاوية المركزيّة والزاوية المحيطيّة.	**ملاحظة:** استنتاجات الطلبة للعلاقات الرياضيّة في الأشكال المرسومة

أن يميّز الطالب بين الزوايا المركزية والزوايا المحيطية وزوايا معطاة	ثم يقدّم المعلم التعريف بصورته النهائية: ***الزاوية المركزيّة:** **هي الزاوية التي يقع رأسها في مركز الدائرة، وضلعاها أنصاف أقطارٍ في الدائرة.** ***الزاوية المحيطيّة:** **هي الزاوية التي يقع رأسها على الدائرة، وضلعاها أوتار في الدائرة.** **-** يقسّم المعلم الطلبة إلى مجموعات ويكلّفهم بالقيام بالأنشطة التالية لرسم زاويا مركزيّة وزوايا محيطيّة، والتمييز بين زوايا معطاة، يقوم المعلم بإرشاد الطلبة وتوجيههم عند الحاجة، وتشجيعهم دون استثناء، ثم يقوم بوضع النتائج التي توصّلت إليها المجموعات على السبورة ومناقشة الطلبة فيها. **نشاط (1):** يعرض المعلم الأشكال التالية لزوايا مختلفة على بطاقات توزّع على المجموعات، ويطلب من الطلبة تحديد الزوايا المركزيّة والزوايا المحيطيّة بتلوين الزوايا المركزية باللون الأزرق، والزوايا المحيطية باللون الأخضر:  **نشاط (2):** يطلب المعلم من طلبته رسم زوايا مركزيّة أولاً ثم زوايا محيطيّة ثانياً وذلك من خلال اللّوحة الدائريّة المسماريّة وباستخدام المطّاط الملّون، وتعرض كلّ مجموعة ما تمّ	تعزيز مشاركة الطلبة ومراقبة تفاعلهم تصحيح الإجابات وتقديم التغذية الراجعة

	رسمه بعرض اللّوحات أمام الطلبة جميعاً، يتناقش المعلّم مع طلبته في ما تمّ التوصّل إليه وتأكيد المفاهيم السابقة وتوضيح الخصائص والشروط الخاصة بكل زاوية. **الخاتمة (غلق الحصة):** يطلب المعلّم من الطلبة حلّ نشاط (2) ص (97) على الدفتر ومناقشة الحلّ وتصحيحه للطلبة للوقوف على نقاط الضعف للطلبة وتقديم التغذية الراجعة . (بداية حصة جديدة) (الحصة الثانية) **التمهيد:** بعد مراجعة الطلبة بالحصّة السابقة والتأكيد على ما تمّ التعرّف عليه من مفاهيم وخصائص، يطرح المعلّم السؤال التالي على الطلبة كعصف ذهنيٍّ، هل هناك علاقة بين قياس الزاوية المحيطيّة والزاوية المركزيّة المشتركتين بنفس القوس؟ **العرض:** يطلب المعلم بداية من طلابه التحقّق من وجود علاقة أم لا بين الزاوية المركزيّة والمحيطيّة المشتركة معها في القوس نفسه، وذلك من خلال : **نشاط (1):** يعرض المعلم من خلال جهاز العرض زوايا محيطيّة وزوايا مركزيّة مشتركتين بالقوس نفسة بوضعيات مختلفة، ثم يقسّم الطلبة لمجموعات موزعاً عليهم بطاقات رُسم عليها نفس الأشكال المعروضة، ويطلب منهم القيام بقياسها باستخدام الأدوات الهندسيّة (المنقلة)، ومن ثمّ بعد حصول كلّ مجموعة على قياس الزاوية المركزيّة والمحيطيّة الخاصة بها يطلب المعلم منهم استنتاج هذه العلاقة ومناقشتهم من خلال استنتاجاتهم والتوصّل معاً إلى النتيجة.	أن يستنتج الطالب العلاقة بين الزاوية المركزية والزاوية المحيطية المشتركة معها في القوس نفسه
	ملاحظة: استنتاجات الطلبة للعلاقات الرياضيّة في الأشكال المرسومة والمعروضة	

نشاط (2):

1.يعرض المعلم على الطلبة الشكل التالي والذي قام برسمه باستخدام اللوحة المسماريّة الدائريّة والمطاط الملّون، فالشكل التالي يبيّن دائرة مركزها (م)، ويطلب من الطلبة الإجابة عن الأسئلة الآتية:



*ماذا تسمّى الزاوية ب م أ ؟ .....

* ماذا تسمّى الزاوية ب ج أ ؟ .....

* إذا وصلت ج م ومدَدْتَهُ، ماذا يحدث ؟.....

* هل هناك علاقة بين الزاوية ب ج م والزاوية ب م د؟ ...

* هل هناك علاقة بين الزاوية أ ج م والزاوية أ م د ؟ .....

* ما العلاقة بين قياس (الزاوية ب م د + الزاوية د م أ) وقياس (الزاوية ب ج م + الزاوية م ج أ)؟

* ما استنتاجك؟.....

2. يعطي المعلم طلابه فرصة لرؤية الشكل المعروض وذلك من أجل معرفة ما هو معطى، ورؤية العلاقات المتضمّنة في الشكل الهندسي.

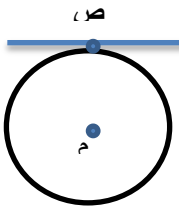
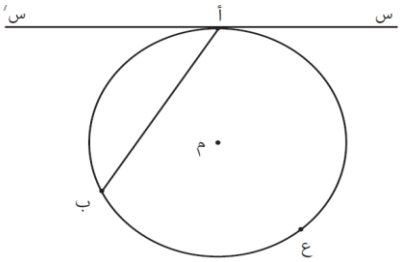
3. يطلب المعلم من طلابه تذكّر بعض المفاهيم الهندسيّة التي تعلّموها في المراحل السابقة كالمثلث المتساوي الساقين، الزاوية الخارجية للمثلث، زاويتي القاعدة في المثلث

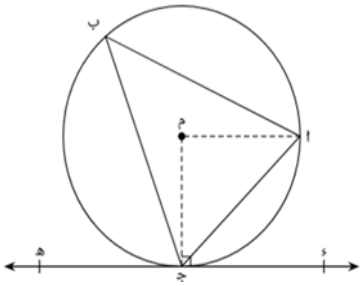
ملاحظة:

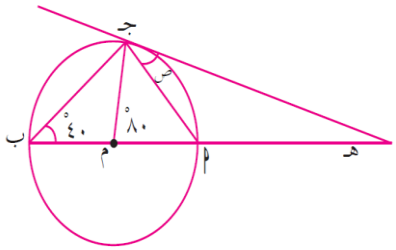
استنتاجات الطلبة للعلاقات الرياضيّة في الأشكال المرسومة

	المتساوي الساقين متساويتين، كذلك ما تعلّموه في الحصّة السابقة. 4. يعطي المعلم طلابه فرصة للتفكير بصريّاً في الشكل المرسوم واكتشاف طريقة لإيجاد المطلوب والقدرة على الاستنتاج، يناقش المعلّم طلابه في الافتراضات التي يفترضها، وكلّ ذلك يتمّ بعد إدراك مواطن الغموض في الشكل المطروح. 5. تدوين الحلول المقترحة للطلبة واستنتاجاتهم بعد تخيّلهم للحلول الممكنة من خلال الشكل المعروض عليهم، ثم مناقشتهم في تلك الحلول رياضيّاً، ومناقشتهم بما تمّ التوصّل إليه من خلال طرح أفكارهم، تعرض حلولهم على السبورة ويتم مناقشتهم واختيار الحل الصحيح. 6 التوصّل لفهم المفاهيم العلميّة، من خلال إجراء الخطوات السابقة سيتوصّل المعلّم مع طلبته إلى العلاقة بين الزاوية المركزيّة والزاوية المحيطيّة المشتركة معها في نفس القوس. *** من خلال مناقشة الطلبة في أنّ المثلث المتساوي الساقين في الشكل له زاوية خارجية تساوي مجموع قياس زاويتي القاعدة في المثلث متساوي الساقين ... ومنها يتم إثبات العلاقة بين الزاويتين المحيطية والمركزية المشتركتين في القوس نفسه. *حل نشاط (3) ونشاط (4) ومناقشة الطلاب . **تدريب (1):** يعرض المعلم الشكل التالي على الطلاب من خلال جهاز العرض ويطلب منهم إيجاد قياس الزاوية المحيطيّة في الشكل : ص ع س م *حدّد الزاوية المحيطيّة في الشكل؟ *أوجد قياسها؟ (بدون استخدام المنقلة). *هل هناك علاقة بين الزاوية	**ملاحظة:** حلول الطلبة ومناقشتها وتقديم تغذية راجعة **يلاحظ:** المعلم مدى مشاركة الطلبة وتفاعلهم مع بعضهم البعض.
أن يستنتج الطالب قياس الزاوية المحيطيّة المرسومة على قطر الدائرة.		

	س ص ع والقطر س ع ؟ *التأكّد من قياس هذه الزوايا باستخدام المنقلة، ماذا تلاحظ؟ فيتوصّل المعلم مع طلبته بالحوار والمناقشة إلى أنّ " **قياس الزاوية المحيطيّة المرسومة على قطر الدائرة تساوي 90°** " **تدريب (2):** يطلب المعلم من الطلبة بعد تقسيمهم إلى مجموعات رسم زاوية مركزية على اللوحة المسماريّة باستخدام المطّاط الملّون، وإضافة زاويتين محيطيتين مشتركتين مع الزاوية المركزية بنفس القوس، بعد الانتهاء من رسمها يعطي المعلم طلبته فرصة استنتاج العلاقة بين قياس الزاويتين المحيطيتين، ثم عرض الحلول على السبورة والوصول إلى الحل الصحيح. *من خلال المناقشة والحوار يتوصّل المعلم مع طلبته إلى أنّ "**أي زاويتين محيطيتين مرسومتين على قوس واحد في الدائرة متساويتان في القياس** " **الخاتمة (غلق الحصة)** حلّ نشاط (5)، (6) ومناقشتهما مع الطلبة، يطلب المعلم من الطلبة حلّ س1 تمارين ومسائل ص101 وتصحيحه للطلبة وتقديم تغذي راجعة عن الإجابات. **واجب بيتي:** حلّ س3 / س4/ س5 (تمارين ومسائل ص102).	تصحيح الإجابات وتقديم التغذية الراجعة **ملاحظة:** إجابات الطلبة
أن يستنتج الطالب العلاقة بين الزاويتين المحيطيتين المرسومتين على قوس واحد أن يجد الطالب قياس الزاوية المحيطيّة إذا علم قياس الزاوية المركزية المشتركة معها في القوس نفسه.	**(بداية حصّة جديدة) (الحصة الثالثة)** **التمهيد:** بعد مراجعة الطلبة في الحصّة السابقة وما تمّ التعرّف عليه يطرح المعلم السؤال الآتي كعصف ذهنيٍّ للطلاب: إذا رُسم مستقيم يقطع الدائرة في نقطة واحدة، ماذا يسمى هذا المستقيم؟ مناقشة الطلبة والاستماع إلى إجاباتهم واختيار	
أن يتعرف الطالب مماس الدائرة		

	الإجابات الصحيحة، والتوصّل معاً لتعريف مماس الدائرة . عرض الشكل المجاور على الطلبة باستخدام جهاز العرض (LCD)، والقيام بتعريف مماسّ الدائرة بمشاركة المعلم وطلابه. يعرف مماسّ الدائرة بأنّه "**هو المستقيم الذي يشترك مع الدائرة في نقطة واحدة تعرف بنقطة تماسه معها (نقطة التماس)**".  **العرض:** ثم يتمّ عرض الشكل الهندسيّ التالي أيضاً عبر جهاز العرض ويطلب من الطلبة الإجابة عن الأسئلة الآتية:  * يسمّى س سَ..... * يسمّى أ ب ..... * أسمّي الزاوية المرسومة في الشكل..... * ما هو رأس الزاوية؟ ..... * أين يقع رأس الزاوية؟ ..... * تسمّى النقطة أ بـ..... من خلال مناقشة الطلبة سيتوصّل المعلم مع طلبته إلى أن يستنتج الطلبة مفهوم الزاوية المماسيّة. *- **الزاوية المماسيّة:** هي الزاوية المحصورة بين المماس ووتر في الدائرة يمرّ بنقطة التماس. **تدريب(1):** يقوم المعلم بتقسيم الطلبة إلى مجموعات وتشكيل زوايا مماسيّة باستخدام اللّوحة المساريّة والمطّاط الملّون.	**ملاحظة:** صحة التعريف وتقديم التغذية الراجعة والقيام بعرض المفهوم الصحيح من خلال جهاز العرض
أن يتعرّف الطالب مفهوم الزاوية المماسيّة		

أن يستنتج الطالب العلاقة بين الزاوية المماسية وكلّ من الزاوية المحيطيّة والمركزيّة المرسومة على القوس من الجهة الأخرى.	* يعرض المعلم على الطلبة الشكل الآتي من خلال جهاز العرض، والتي تمّ تحضيره مسبقاً على شرائح البوربوينت:  في الشكل الآتي: ماذا تسمّى الزاوية أ ب ج ؟..... ماذا تسمّى الزاوية أ م ج ؟..... والزاوية أ ج د تسمّى ..... هل هناك علاقة بين الزاوية المماسيّة وكلّ من الزاوية المحيطيّة والمركزيّة المرسومة على القوس من الجهة الأخرى؟..... ** يوجه المعلم طلابه لحلّ نشاط (9) ص(100) من الكتاب المقرّر، وذلك باستخدام ورق A4، قلم، فرجار، مسطرة، ومنقلة، لكي يستنتج الطلاب العلاقة السابقة ومن أجل أن يجيب الطلاب عن السؤال السابق. بعد تقسيم الطلاب لمجموعات وكلّ مجموعة تقوم برسم دائرة خاصّة بها بقياسات خاصّة بها، واتباع الإرشادات والتوجيهات المناسبة ورسم زاوية محيطية ومماسية ومركزيّة وإيجاد القياسات لكلّ منها. يستدلّ الطلبة على العلاقات الآتية: " **الزاوية المماسيّة تساوي الزاوية المحيطيّة المرسومة على الوتر في الجهة الأخرى**" . ومنها يتمّ التوصّل إلى العلاقة: "**الزاوية المماسيّة تساوي نصف الزاوية المركزيّة المرسومة على القوس من الجهة الأخرى**".	**ملاحظة:** استنتاجات الطلبة للعلاقات الرياضيّة في الأشكال المرسومة والمعروضة

	1. يعرض المعلم الشكل الآتي على الطلبة من خلال جهاز العرض (LCD)، ويطلب منهم إيجاد قياس الزوايا.  2. يعطي المعلم طلابه فرصة لرؤية الشكل المعروض وذلك من أجل معرفة ما هو معطى وما هو مطلوب، ورؤية العلاقات المتضمّنة في الشكل الهندسيّ. 3. يعطي المعلّم طلابه فرصة للتفكير بصريّاً في الأشكال المعروضة والمرسومة، ومحاولة استخدام مفاهيم وقوانين وبراهين سابقة. يناقش المعلم طلبته في الافتراضات والحلول، وذلك بعد إدراك مواطن الغموض في الاشكال السابقة. 4. تدوين الحلول المقترحة للطلبة بعد تخيّلهم للحلول الممكنة من خلال الأشكال المعروضة عليهم، ومناقشتهم في تلك الحلول من خلال ما يلي : ** يعرض المعلم الحلول على السبورة، ومن خلال أفكار الطلبة يختار الحلّ الصحيح. **الخاتمة (غلق الحصّة):** يعرض المعلّم من خلال جهاز العرض خريطة مفاهيميّة تشمل العلاقات بين الزوايا السابقة والتي تمّ التعرّف عليها، وتساعد الطلبة في تثبيت المعلومات، وقد تمّ تحضيرها من خلال شرائح البوربوينت. حلّ باقي أسئلة تمارين ومسائل ص(101).	**ملاحظة:** إجابات الطلبة وتصحيحها وتقديم تغذية راجعة

الدرس الثالث : الشكل الرباعيّ الدائريّ **عدد الحصص: (3)**

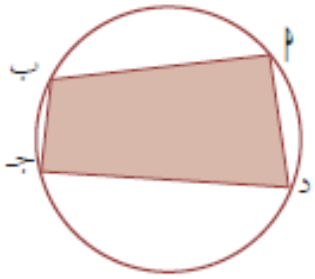
**** الأهداف الخاصة بالدرس:**

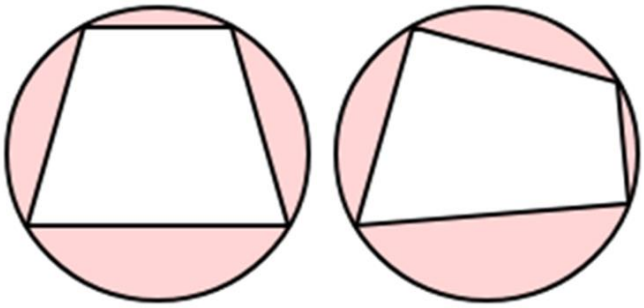
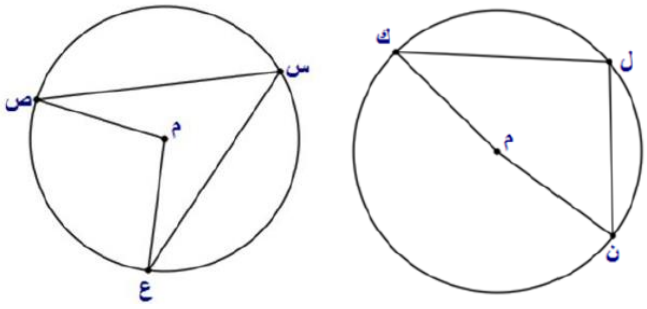
1. أن يتعرّف الطالب الى الشكل الرباعي الدائري
2. أن يتعرّف الطالب إلى خصائص الشكل الرباعي الدائري
3. أن يميّز الطالب الشكل الرباعي الدائري في الاشكال الهندسية
4. أن يستنتج الطالب أنّ قياس الزاويتين المتقابلتين في الرباعي الدائري مجموعهما يساوي 180°
5. أن يتعرّف الطالب إلى الزاوية الخارجيّة للشكل الرباعيّ الدائريّ
6. أن يجد الطالب قياس الزاوية الخارجيّة في الشكل الرباعي الدائريّ
7. أن يستنتج الطالب أنّ الزاوية الخارجيّة في الشكل الرباعي الدائري تساوي الزاوية الداخليّة المقابلة لمجاورتها

**** الخبرات السابقة:**

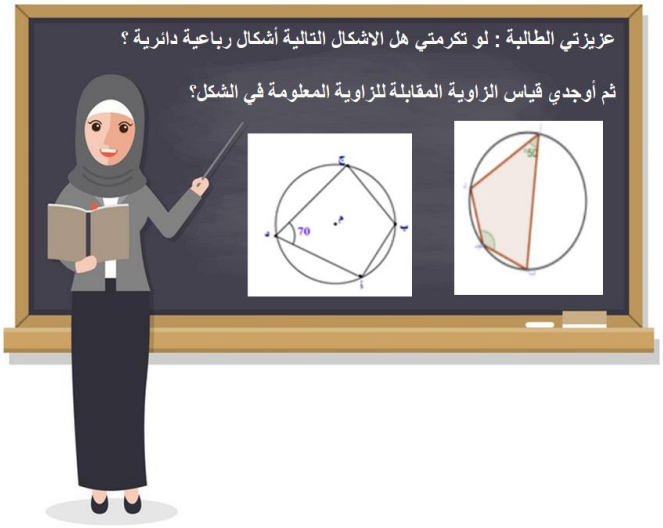
1. أن يعرّف الشكل الرباعي
2. أن يذكر مجموع الزاويتين المتكاملتين

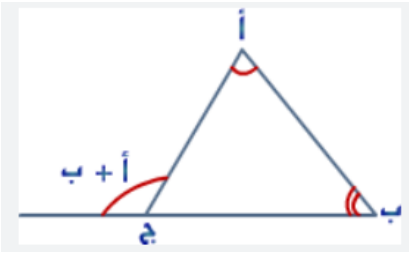
**** الوسائل التعليميّة:** صور توضيحيّة، جهاز عرض LCD، أو Smart Board، السبورة، السبورة الذكية إذا توفرت، الكتاب الوزاريّ، الطباشير الملوّنة، بطاقات صفيّة، بعض الأشكال الهندسيّة، اللوحة الدائريّة المسماريّة ، مطّاط ملوّن، منقلة وأدوات هندسية.

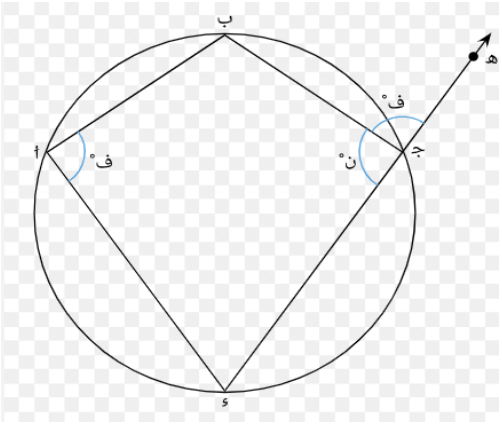
الأهداف	الأنشطة التعليمية التعلمية	التقويم
أن يتعرّف الطالب إلى الشكل الرباعيّ الدائريّ أن يتعرف الطالب إلى خصائص الشكل الرباعي الدائري	**التهيئة:** يبدأ المعلم الحصّة بعمل عصف ذهنيٍّ للطلبة من خلال توجيه الأسئلة الآتية: 1.يعرض المعلم من خلال جهاز العرض LCD الشكل الهندسي الآتي:  ويستثير تفكير الطلبة: 1- ما اسم الشكل المرسوم داخل الدائرة؟ 2- أين تقع رؤوس الشكل الرباعي؟ 3- هل جميعها على الدائرة؟ 4- ماذا يسمّى الشكل الناتج؟ 2. يعطي المعلم طلابه فرصة لرؤية الشكل المعروض وذلك من أجل معرفة ما هو معطى، ورؤية العلاقات المتضمّنة في الشكل الهندسيّ. **العرض:** 3. يطلب المعلم من طلابه تذكّر بعض المفاهيم الهندسيّة التي تعلّموها في المراحل السابقة والمتعلّقة بالشكل الرباعي. 4. يعطي المعلم طلابه فرصة للتفكير بصريّاً في الشكل المرسوم للتّعرّف على المطلوب، يناقش المعلم طلابه في الافتراضات التي يفترضها، وكلّ ذلك يتمّ بعد إدراك مواطن الغموض في الشكل المطروح، يتعرّف الطلبة بعد ذلك على الشكل الرباعيّ الدائريّ وأهمّ ما يتعلّق به من خصائص، ويقوم المعلم بعد ذلك بعرض الشريحة الخاصة بمفهوم الشكل الرباعي وخصائصه.	**ملاحظة:** تفاعل الطلبة مع الأشكال المعروضة وتقديم التغذية الراجعة

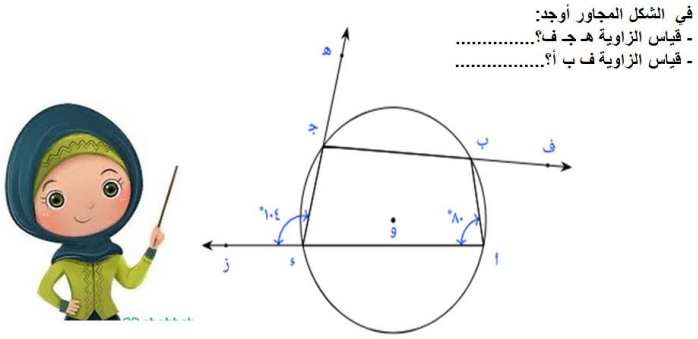
أن يميز الطالب الشكل الرباعي الدائري في الاشكال الهندسية	**(تدريب):** يقوم المعلم بعرضٍ للشكل الرباعي الدائريّ باستخدام اللوحة المسماريّة والمطاط الملّون، ويطلب من الطلبة عَمَلَ شكلٍ رباعيٍّ دائريٍّ من خلال المطاط بعد أن يتمّ تقسيم الطلبة لمجموعات ويتمّ عرض أعمالهم ومناقشتها من أجل التّمكُّن من المفهوم. ** يعرض المعلم عدداً من الأشكال الرباعيّة من خلال جهاز العرض (LCD) ويطلب من الطلبة تحديد أيّ هذه الأشكال يمثّل شكلاً رباعيّاً دائريّاً وأن يذكر الطلاب السبب في ذلك.   – يعطي المعلم طلبته الفرصة لرؤية الأشكال المعروضة وذلك من أجل معرفة ما هو معطى. –يعطي المعلم طلبته فرصة للتفكير بصرياً في الأشكال المرسومة والمعروضة أمامهم وتمييز هذه الأشكال من خلال البحث عن خصائص الشكل الرباعي الدائري التي تمّ التعرف عليها سابقاً. **الخاتمة (غلق الحصة):** حلّ تمارين ومسائل: س1: ص106	**ملاحظة:** تصنيفات الطلبة للأشكال المرسومة والمعروضة **ملاحظة:** صحة التصنيف وتقديم التغذية الراجعة وملاحظة تفاعل ومشاركة الطلبة

	(بداية حصة جديدة) **(الحصة الثانية)** **التمهيد:** يقوم المعلّم بمراجعة الطلبة بما تمّ تناوله بالحصّة السابقة وتذكر مفهوم الشكل الرباعي الدائري، وتذكّر أهم خصائصه. كما يقوم المعلّم بالتمهيد للموضوع الجديد الخاصّ بالشكل الرباعيّ الدائريّ وهو التعرّف على العلاقة بين كل زاويتين متقابلتين في الشكل الرباعي الدائري. **العرض:** بعد تقسيم الطلبة لمجموعات تعطى كلّ مجموعة الأدوات الآتية: (بطاقات من الكرتون مرسوم عليها أشكال رباعية دائرية مختلفة وبأحجام وقياسات مختلفة، منقلة، وأقلام رصاص). 1. يطرح المعلم الأسئلة الآتية: – هل هناك علاقة بين الزاويتين المتقابلتين في الشكل الرباعيّ الدائريّ؟ – إذا وَجدّت علاقة، بَيّن ما هذه العلاقة؟ 2. يعطي المعلم طلّابه فرصة لرؤية الشكل المرسوم والمعروض أمامهم وذلك من أجل معرفة ما هو معطى وما هو مطلوب. 3. يطلب المعلم من طلبته تذكّر بعض المفاهيم الهندسيّة التي تعلّموها سابقاً في المراحل السابقة كالزاويتين المتكاملتين وقياسهما. 4. يعطي المعلم طلابه فرصة للتفكير بصرياً في الأشكال المعروضة والمرسومة، وإدراك وفهم محتوى هذه الأشكال، ليتعرّفوا على العلاقات المتضمّنة في الشكل الهندسيّ، واكتشاف هذه العلاقة من خلال القيام بقياس كلّ زاويتين متقابلتين وإيجاد كافة القياسات للزوايا الأربعة.	أن يستنتج الطالب أنّ قياس الزاويتين المتقابلتين في الشكل الرباعيّ الدائريّ مجموعهما يساوي $180°$
	ملاحظة: استنتاجات الطلبة للعلاقات الرياضية في الأشكال المرسومة والمعروضة	

	5. تدوين العلاقات المقترحة من الطلبة بين الزوايا المتقابلة بعد قياسها في الأشكال المعروضة عليهم، وتدوينها على بطاقات ويقوم قائد كلّ مجموعة بعرض البطاقة الخاصّة بهم على السبورة. 6. يعرض المعلم الحلول على السبورة، ويناقشهم في تلك الحلول، ومن خلال إجراء الخطوات السابقة سيتوصّل المعلم مع طلبته إلى أنّ كلّ زاويتين متقابلتين مجموعهما = 180°. وبالتالي يتمّ الاستنتاج أنّ: **"هناك علاقة بين كل زاويتين متقابلتين في الشكل الرباعيّ الدائريّ وتتمثّل في أنّ مجموع الزاويتين المتقابلتين تساوي 180°، وبالعكس يعتبر الشكل الرباعي دائريّا إذا كان مجموع الزاويتين المتقابلتين تساوي 180°".** **تدريب (1):** 1. يعرض المعلّم من خلال جهاز العرض (LCD) وشرائح البوربوينت التي تمّ تحضيرها المسائل الآتية للطلبة لإيجاد الزوايا المجهولة وبناءً على الخصائص السابقة للشكل الرباعي الدائري.  2. يعطي المعلم طلبته الفرصة لرؤية الأشكال المعروضة لمعرفة ما هو معطى وما هو مطلوب.	**ملاحظة:** صحة الإجابة ومناقشة الطلبة وتقديم التغذية الراجعة **ملاحظة:** مدى دافعيّة الطلبة وتفاعلهم مع ما هو معروض.

	3. يعطي المعلم طلابه فرصة للتفكير بصريّاً في الأشكال المعروضة، وإدراك الغموض بواسطة الشكل، ومحاولة استخدام مفاهيم ونظريات وبراهين لإيجاد الحلول. 4. تخيّل الحلّ من خلال الشكل المعروض، مع مراعاة أن يكون التخيّل للحلّ عقلياً عبر معطيات ومفاهيم سابقة. 5.مناقشة المعلم للطلبة في الحلول المقدمة منهم، ثمّ التوصل للحلّ الصحيح وعرضه أمام الجميع. * مناقشة الطلاب بنشاط (2)،(3) و(5): ص104 في الكتاب المقرر، بالإضافة للأنشطة المُحضّرة للطلبة عبر شرائح البوربوينت، تنويع هذه الأنشطة لهم وتوجيههم وإرشادهم وتقديم التغذية الراجعة باستمرار. **الخاتمة: (غلق الحصة)** يطلب المعلم من الطلبة محاولة حلّ النشاط(4) صفحة 104، وواجب بيتي: حلّ السؤالين2، و3 في ص106	**ملاحظة:** الحل الصحيح وتقديم التغذية الراجعة
أن يتعرّف الطالب إلى الزاوية الخارجيّة للشكل الرباعيّ الدائريّ	**(بداية حصة جديدة)** **(الحصة الثالثة)** **التمهيد:** يقوم المعلم بالتمهيد للموضوع الجديد والخاص بالشكل الرباعي الدائريّ من خلال مراجعة الطلبة بالمواضيع السابقة، وذات العلاقة، ثم عمل عصف ذهني للطلبة باستثارة تفكيرهم وتحفيزهم وزيادة دافعيّتهم للموضوع الجديد من خلال عرض الشكل الآتي وطرح الأسئلة :  - ماذا تشكّل الزاوية أ+ ب بالنسبة للمثلّث؟..... - ما علاقتها بالزوايا الداخلية للمثلّث؟.....	**ملاحظة:** تفاعل الطلبة واندفاعهم

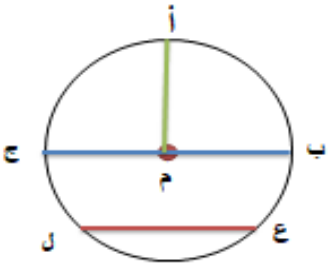
أن يجد الطالب قياس الزاوية الخارجية في الشكل الرباعيّ الدائريّ أن يستنتج الطالب أنّ الزاوية الخارجيّة في الشكل الرباعي الدائري تساوي الزاوية الداخليّة المقابلة لمجاورتها	**العرض:** يقوم المعلم بعرض الشكل الآتي من خلال جهاز العرض (LCD) ويطلب من الطلاب ربط هذا الشكل وما فيه من زوايا بالشكل السابق (المثلّث وزواياه)، والاستدلال على العلاقات فيما بينها، كما يطلب من الطلاب محاولة استنتاج العلاقة بين الزاوية الخارجيّة للشكل الرباعيّ والزوايا الداخليّة له.  يناقش المعلم طلبته في مفهوم الزاوية الخارجيّة للشكل الرباعيّ الدائريّ ويستمع لإجابات الطلبة، وما عندهم من تعاريف لها، وذلك من خلال رؤية الشكل المعروض والتّبصّر فيه ، فيعطيهم المعلم الفرصة لاكتشاف العلاقات والحسّ بالشكل ووضع تعريف مناسب لها، والسعي لإيجاد قياس الزاوية الخارجيّة للشكل الرباعيّ من خلال استخدام المنقلة أو من خلال الاستفادة من نظريات وبراهين سابقة، ومن خلال مناقشة نشاط (6) ص105، بين المعلم وطلابه. فيتمُّ التّوصّل من خلالها إلى استنتاج أنّ: " **الزاوية الخارجيّة في الشكل الرباعيّ الدائري تساوي الزاوية الداخليّة المقابلة لمجاورتها** " **من الشكل السابق:** أي أنّ **الزاوية ف° = الزاوية ف°**، وذلك بتحليل العلاقات بالشكل فإنّ الزاوية ف° + الزاوية ن°= 180°، (زاويتان متقابلتان في شكل رباعيٍّ دائريٍّ)، وأيضاً الزاوية ف° المجاورة للزاوية ن° مجموعهما 180°، وذلك لأنّ (هـ ج د) مستقيم، فالزاوية الخاصة به مستقيمة = 180°).	**ملاحظة:** استنتاجات الطلبة للعلاقات الرياضية في الأشكال المرسومة والمعروضة

أن يجد الطالب قياس الزاوية الخارجيّة في الشكل الرباعي الدائري	**(تدريب):** 1. يعرض المعلم باستخدام جهاز العرض (LCD) الشكل الهندسي الآتي (كنشاط تمّ تحضيره على شرائح البوربوينت)، ويطلب المعلم من الطلبة تقديم الحلّ وإيجاد قياس الزوايا المجهولة.  *يقسّم المعلم الطلبة إلى مجموعات ثنائيّة ويطلب منهم حل النشاط على بطاقات ورقية ملونة . 2. يعطي المعلم طلابه فرصة لرؤية الشكل المعروض وذلك من أجل معرفة ما هو معطى وما هو مطلوب، ورؤية العلاقات المتضمّنة في الشكل. 3. يطلب المعلم من طلابه تذكّر بعض المفاهيم والعلاقات التي تعلموها في حصص سابقة. 4. يعطي المعلم طلابه فرصة للتفكير بصريّاً وتخيّل الحلّ، والإجابة عن الأسئلة المطروحة. 5. تدوين الحلول المقترحة للطلاب على البطاقات الملونة، ثم تقوم المجموعات بعرض أعمالها وما توصلت إليه على السبورة. يقوم المعلم بمناقشة الطلبة في الإجابات الخاصة بهم والافتراضات التي وضعوها، والتوصّل للحلول الصحيحة. **الخاتمة (غلق الحصة):** مناقشة نشاط(7) ومناقشة الملاحظة ص105 واجب بيتي: حل سؤال 4 ص 106	**ملاحظة:** استنتاجات الطلبة للعلاقات الرياضية في الأشكال المرسومة والمعروضة **ملاحظة:** صحة الإجابة ومناقشة الطلبة وتقديم التغذية الراجعة تعزيز المجموعة صاحبة الحل الصحيح

ملحق (6): شرائح العرض التّقديمي للتّدريس وفق المدخل البصري.

الدرس الأول * الدائرة *

س١ : ما المفاهيم الهندسية الرئيسية للدائرة والتي تعلمتموها سابقاً ؟



س٢ : استدل على هذه المفاهيم من خلال الرموز الواردة بالشكل؟

..... ورمزه.....

..... ورمزه.....

.....ورمزه.....

..... ورمزه.....

الدائرة

نشاط (١): صفحة (٩٢)

*. ما شكل المسار الناتج من حركة الحصان حول الرجل؟

*. ماذا يمثل موقع قدمي الرجل بالنسبة للمسار؟

*. ماذا يسمى البعد الثابت بين موقع الرجل ومسار الحصان؟

عناصر الدائرة والقرص

المركز	هو النقطة في وسط الدائرة/القرص و التي تبعد عنها جميع نقط المحيط بنفس المسافة
الشعاع	هو المسافة بين المركز و محيط الدائرة
القطر	هو المسافة بين نقطتين من المحيط مروراً بالمركز
المحيط	مجموع النقط التي تبعد بنفس المسافة عن المركز
الوتر	هو المسافة بين نقطتين من المحيط دون المرور بالمركز
القوس	جزء من المحيط و أقل منه مسافة

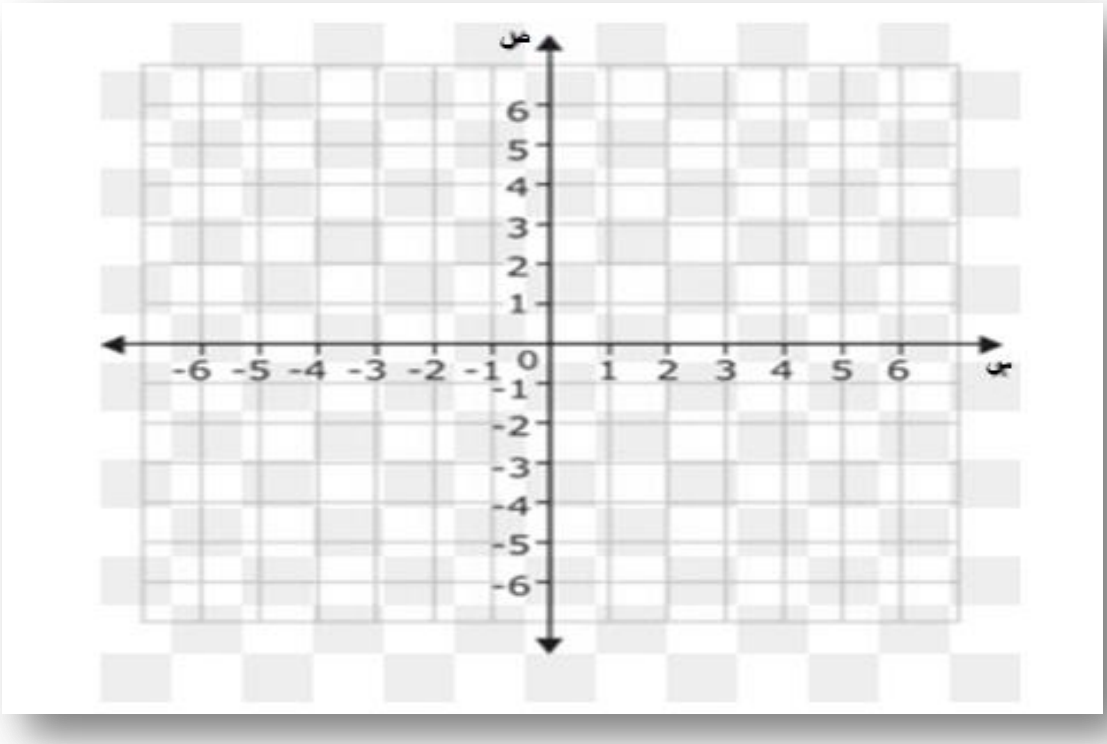
**المماس: يمس الدائرة في نقطة واحدة تعرف بنقطة التماس

مفاهيم الدائرة

- ** **تعريف المحل الهندسي:** هو مسار نقطة تتحرك في المستوى الديكارتي لرسم منحنى تحت شروط معينة، حيث تنتج هذه المسارات أشكالاً هندسية.

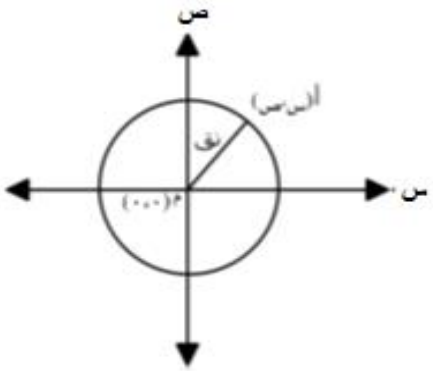
- ** **وتعرف الدائرة:** بأنها المحل الهندسي (المسار) لنقطة تتحرك في المستوى، بحيث تبعد بعداً ثابتاً عن نقطة ثابتة، تسمى مركز الدائرة، ويرمز لها بالرمز م، ويسمى البعد الثابت نصف قطر الدائرة ويرمز له بالرمز نق.

خريطة ذهنية
تعريف المحل الهندسي:
هو مسار نقطة تتحرك في المستوى الديكارتي لرسم منحنى تحت شروط معينة، حيث تنتج هذه المسارات أشكالاً هندسية.
عناصر الدائرة
الدائرة
وتعرف الدائرة: بأنها المحل الهندسي (المسار) لنقطة تتحرك في المستوى، بحيث تبعد بعداً ثابتاً عن نقطة ثابتة، تسمى مركز الدائرة، ويرمز لها بالرمز م، ويسمى البعد الثابت نصف قطر الدائرة ويرمز له بالرمز نق.


ص
6
5
4
3
2
1
-6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6
س
-1
-2
-3
-4
-5
-6

نشاط (٢): ص (٩٣)

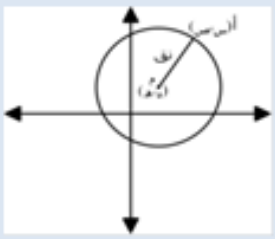
يمثل الشكل التالي دائرة مركزها نقطة الأصل م، والنقطة أ(س، ص) تقع على الدائرة، أ م هو نق الدائرة، أوجد نق الدائرة؟



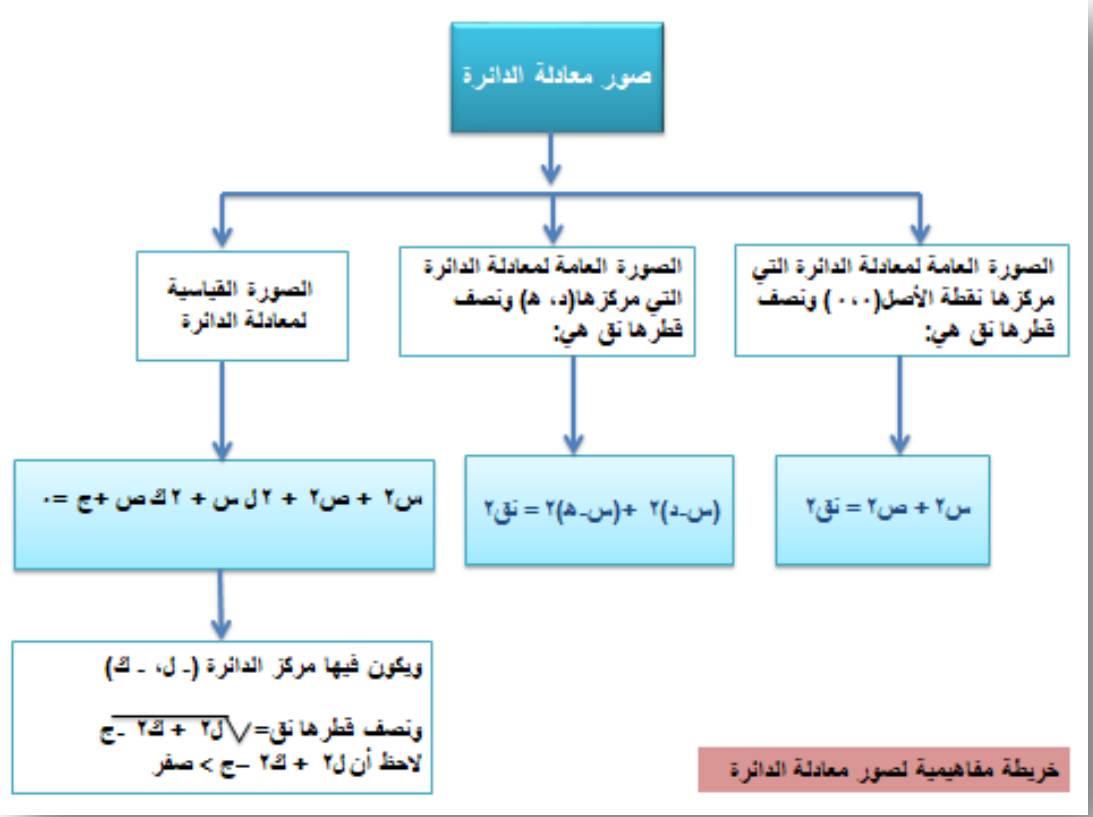
معادلة الدائرة

- الصورة العامة لمعادلة الدائرة التي مركزها نقطة الأصل(٠،٠) ونصف قطرها نق هي:
- س٢ + ص٢ = نق٢

- الصورة العامة لمعادلة الدائرة التي مركزها(د، هـ) ونصف قطرها نق هي:
- (س-د)٢ +(س-هـ)٢ = نق٢



تأملي الشكل التالي، ثم
جدي معادلة الدائرة في ما يلي
حيث نق =٤ سم ؟
(٢،٢)


صور معادلة الدائرة
الصورة العامة لمعادلة الدائرة التي مركزها نقطة الأصل(٠،٠) ونصف قطرها نق هي:
الصورة العامة لمعادلة الدائرة التي مركزها(د، هـ) ونصف قطرها نق هي:
الصورة القياسية لمعادلة الدائرة
س٢ + ص٢ = نق٢
(س-د)٢ +(ص-هـ)٢ = نق٢
س٢ + ص٢ + ٢ ل س + ٢ ك ص +ج =٠
ويكون فيها مركز الدائرة (- ل، - ك)
ونصف قطرها نق= √ل٢ + ك٢ -ج
لاحظ أن ل٢ + ك٢ -ج > صفر
خريطة مفاهيمية لصور معادلة الدائرة

عزيزتي الطالبة:

*حددي الزاوية المحيطية في الشكل؟

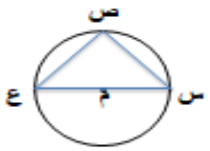
*أوجد قياسها؟

(بدون استخدام المنقلة)؟ .....

(باستخدام المنقلة)؟ .....

*هل هناك علاقة بين الزاوية

س ص ع والقطر س ع ؟

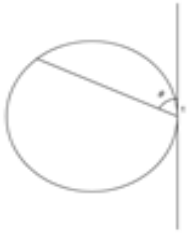


** عزيزتي الطالبة، تأملي الشكل التالي :

استنتج العلاقة بين قياس الزاويتين المحيطيتين؟

يعرف مماس الدائرة بأنه" هو المستقيم الذي يشترك مع الدائرة في نقطة واحدة تعرف بنقطة تماسه معها (نقطة التماس)".

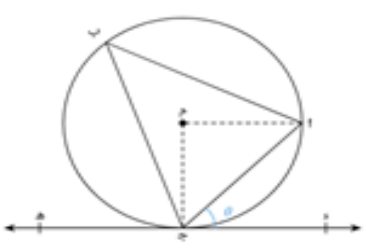
الزاوية المماسية : هي الزاوية المحصورة بين المماس ووتر في الدائرة يمر في نقطة المماس

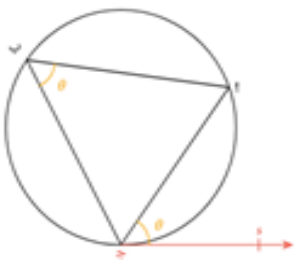


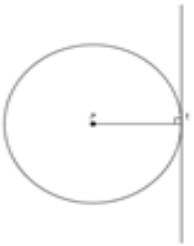
العلاقة بين الزاوية المماسية والزاوية المركزية الواقعة على الوتر من الجهة الأخرى هما: الزاوية المماسية = نصف الزاوية المركزية.

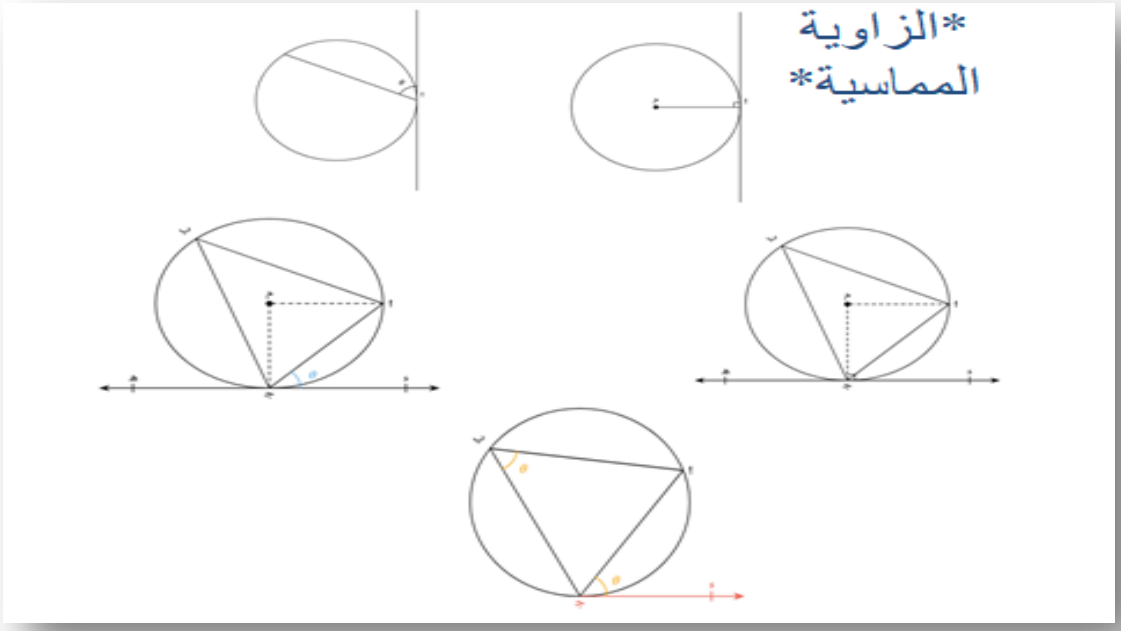
العلاقة بين الزاوية المماسية والزاوية المحيطية الواقعة على الوتر من الجهة الأخرى هما: متساويتان

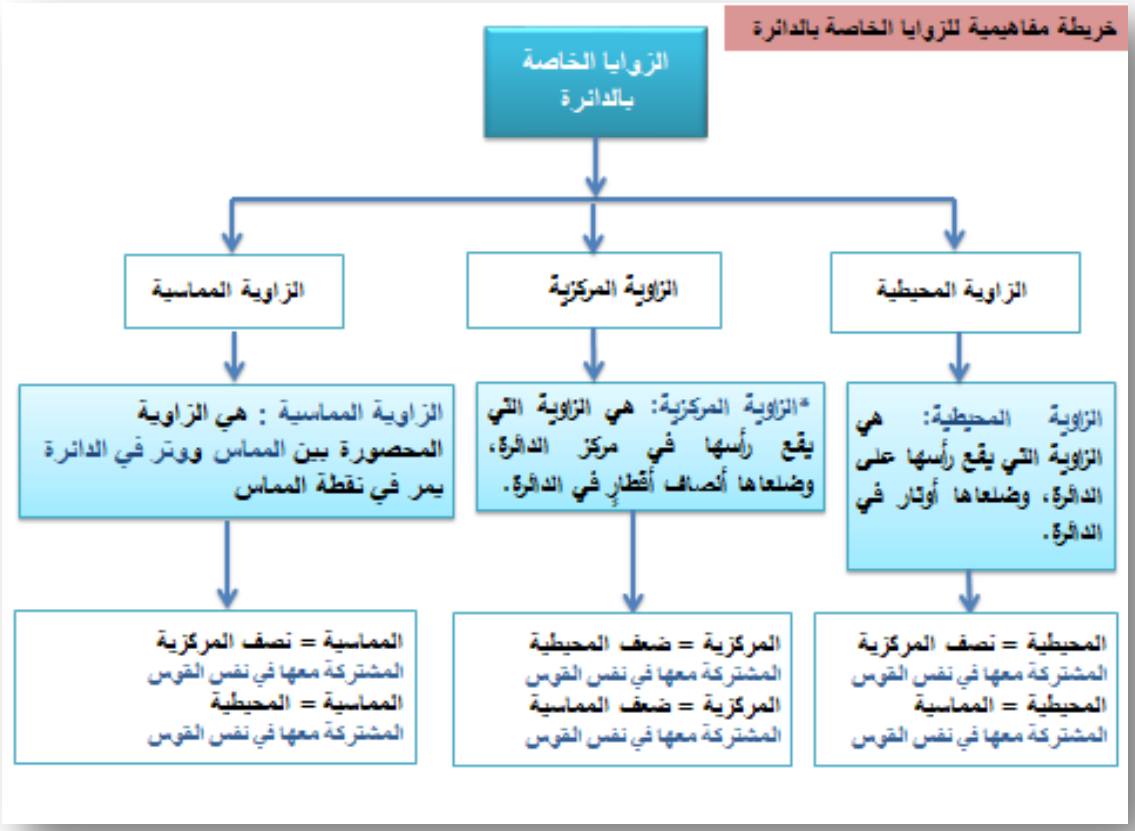
العلاقة بين المماس ونصف قطر الدائرة عند نقطة التماس هي :عمودي عليه

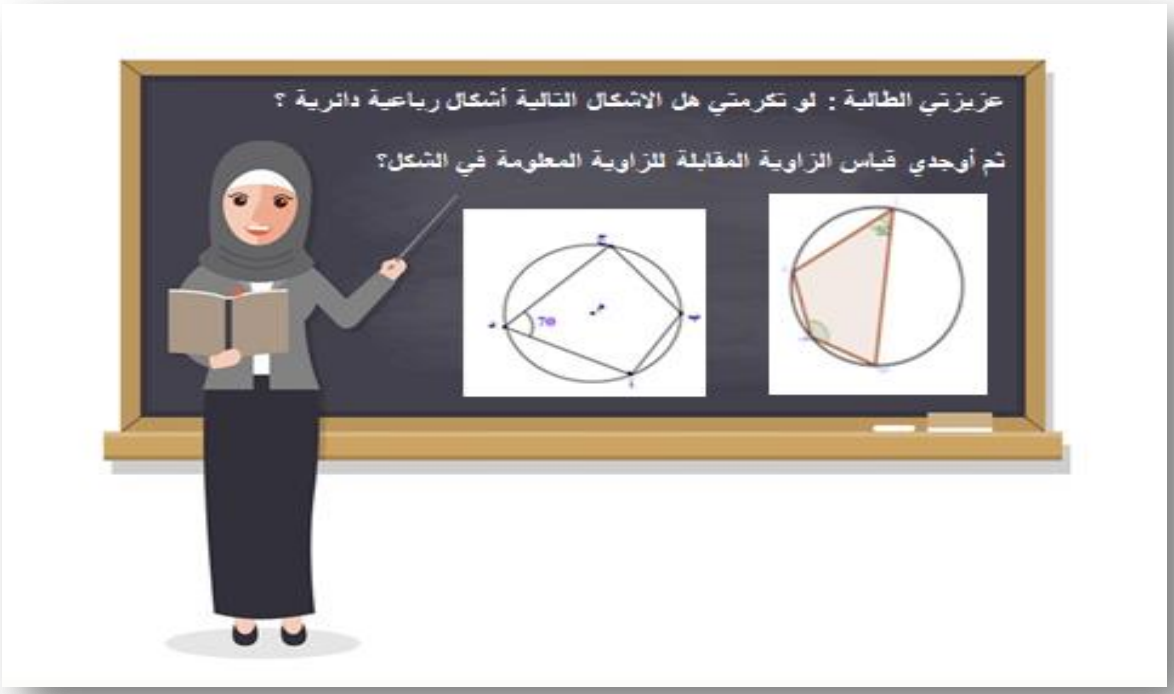


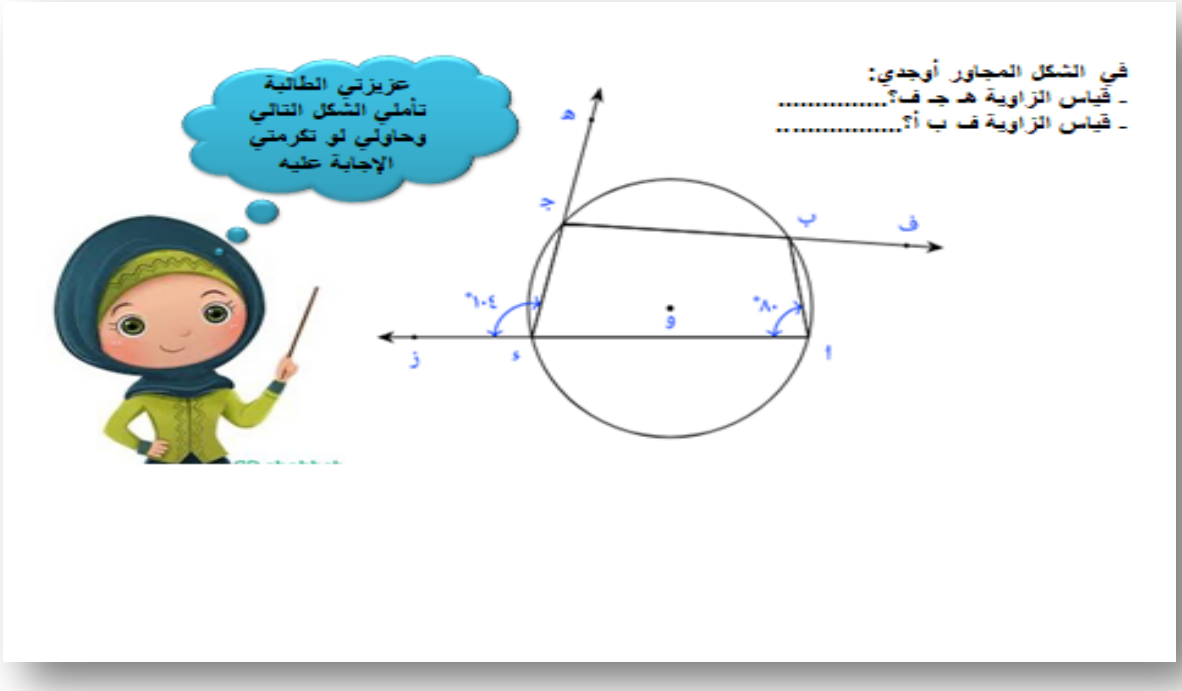




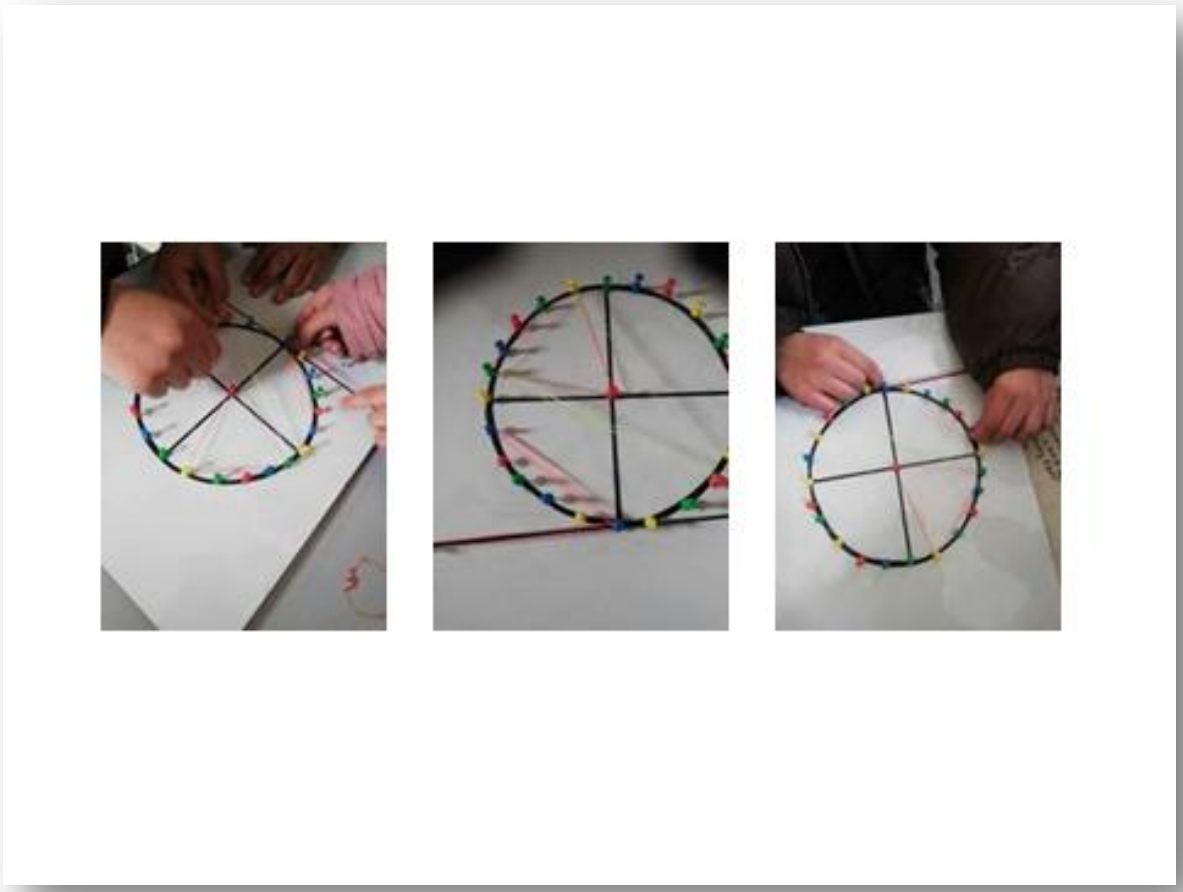

*الزاوية
المماسية*


خريطة مفاهيمية للزوايا الخاصة بالدائرة
الزوايا الخاصة بالدائرة
الزاوية المحيطية
الزاوية المركزية
الزاوية المماسية
الزاوية المحيطية: هي الزاوية التي يقع رأسها على الدائرة، وضلعاها أوتار في الدائرة.
*الزاوية المركزية: هي الزاوية التي يقع رأسها في مركز الدائرة، وضلعاها أنصاف أقطار في الدائرة.
الزاوية المماسية : هي الزاوية المحصورة بين المماس ووتر في الدائرة يمر في نقطة المماس
المحيطية = نصف المركزية
المشتركة معها في نفس القوس
المحيطية = المماسية
المشتركة معها في نفس القوس
المركزية = ضعف المحيطية
المشتركة معها في نفس القوس
المركزية = ضعف المماسية
المشتركة معها في نفس القوس
المماسية = نصف المركزية
المشتركة معها في نفس القوس
المماسية = المحيطية
المشتركة معها في نفس القوس


عزيزتي الطالبة : لو تكرمتي هل الاشكال التالية أشكال رباعية دائرية ؟
ثم أوجدي قياس الزاوية المقابلة للزاوية المعلومة في الشكل؟
٧٥


في الشكل المجاور أوجدي:
- قياس الزاوية هـ جـ ف؟.....
- قياس الزاوية ف ب أ؟.....
عزيزتي الطالبة
تأملي الشكل التالي
وحاولي لو تكرمتي
الإجابة عليه
هـ
جـ
ب
ف
١٠٤°
٨٠°
و
ز
ء
ا

جانب من استخدام اللوحة المسماريّة



ملحق (7): جدول (1.4): الأعداد والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات اختبار الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ القبلي والبعدي حسب طريقة التدريس ومستوى التحصيل.

المجال			الدرجات القبلية			الدرجات البعدية		
	طريقة التدريس	مستوى التحصيل	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد
مهارة الحسّ بالمفاهيم	المجموعة الضابطة	مرتفع	4.67	2.550	9	11.44	1.130	9
		متوسط	1.25	1.488	8	8.50	3.780	8
		متدني	2.00	1.291	13	9.69	3.093	13
		المجموع	2.60	2.238	30	9.90	3.010	30
	المجموعة التجريبية	مرتفع	4.70	2.497	10	12.30	1.337	10
		متوسط	3.12	2.850	8	11.25	1.982	8
		متدني	4.08	2.392	12	11.92	1.621	12
		المجموع	4.03	2.539	30	11.87	1.634	30
	المجموع	مرتفع	4.68	2.451	19	11.89	1.286	19
		متوسط	2.19	2.401	16	9.88	3.243	16
		متدني	3.00	2.141	25	10.76	2.697	25
		المجموع	3.32	2.480	60	10.88	2.598	60
مهارة الحسّ بالشكل	المجموعة الضابطة	مرتفع	2.67	1.118	9	4.67	1.118	9
		متوسط	1.38	1.061	8	4.13	0.835	8
		متدني	1.77	1.363	13	3.92	1.115	13
		المجموع	1.93	1.285	30	4.20	1.064	30
	المجموعة التجريبية	مرتفع	3.60	1.506	10	5.10	0.876	10
		متوسط	3.25	1.282	8	4.88	1.246	8
		متدني	3.50	1.000	12	4.50	1.000	12
		المجموع	3.47	1.224	30	4.80	1.031	30
	المجموع	مرتفع	3.16	1.385	19	4.89	0.994	19
		متوسط	2.31	1.493	16	4.50	1.095	16
		متدني	2.60	1.472	25	4.20	1.080	25
		المجموع	2.70	1.465	60	4.50	1.081	60

المجال			الدرجات القبلية			الدرجات البعدية		
	طريقة التدريس	مستوى التحصيل	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد
مهارة الحسّ بالعلاقات	المجموعة الضابطة	مرتفع	1.67	1.000	9	11.00	5.500	9
		متوسط	1.63	0.744	8	6.38	4.104	8
		متدني	0.92	1.188	13	7.08	3.546	13
		المجموع	1.33	1.061	30	8.07	4.638	30
	المجموعة التجريبية	مرتفع	2.60	2.319	10	15.00	2.357	10
		متوسط	1.75	1.982	8	15.00	3.024	8
		متدني	2.08	1.311	12	11.75	3.166	12
		المجموع	2.17	1.840	30	13.70	3.218	30
	المجموع	مرتفع	2.16	1.834	19	13.11	4.520	19
		متوسط	1.69	1.448	16	10.69	5.654	16
		متدني	1.48	1.358	25	9.32	4.069	25
		المجموع	1.75	1.547	60	10.88	4.872	60
مهارة التفكير الهندسي	المجموعة الضابطة	مرتفع	0.56	1.014	9	4.67	2.958	9
		متوسط	0.75	0.886	8	2.62	1.506	8
		متدني	0.69	1.109	13	2.38	1.193	13
		المجموع	0.67	0.994	30	3.13	2.145	30
	المجموعة التجريبية	مرتفع	3.00	2.055	10	8.70	2.003	10
		متوسط	0.75	1.035	8	7.38	2.722	8
		متدني	1.92	2.234	12	5.92	2.466	12
		المجموع	1.97	2.059	30	7.23	2.609	30
	المجموع	مرتفع	1.84	2.035	19	6.79	3.190	19
		متوسط	0.75	0.931	16	5.00	3.246	16
		متدني	1.28	1.815	25	4.08	2.597	25
		المجموع	1.32	1.732	60	5.18	3.143	60

المجال			الدرجات القبلية			الدرجات البعدية		
	طريقة التدريس	مستوى التحصيل	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد
الدرجة الكليّة لمهارات الحسّ الهندسيّ	المجموعة الضابطة	مرتفع	9.56	4.126	9	31.78	9.094	9
		متوسط	5.00	2.673	8	21.63	7.689	8
		متدني	5.38	3.305	13	23.08	6.383	13
		المجموع	6.53	3.875	30	25.30	8.539	30
	المجموعة التجريبية	مرتفع	13.90	5.971	10	41.10	4.557	10
		متوسط	8.88	5.668	8	38.50	5.237	8
		متدني	11.58	5.017	12	34.08	4.337	12
		المجموع	11.63	5.678	30	37.60	5.456	30
	المجموع	مرتفع	11.84	5.510	19	36.68	8.367	19
		متوسط	6.94	4.725	16	30.06	10.786	16
		متدني	8.36	5.195	25	28.36	7.778	25
		المجموع	9.08	5.463	60	31.45	9.430	60

ملحق (8): جدول (2.4): نتائج اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لمتوسّطات درجات اختبار الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ البعدي تبعاً لمتغيّر الطريقة ومستوى التحصيل والتفاعل بينهما.

المجال	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم الأثر
مهارة الحسّ بالمفاهيم	الاختبار القبلي	21.394	1	21.394	4.107	0.048	
	طريقة التدريس	32.290	1	32.290	6.198	*0.016	0.105
	مستوى التحصيل	11.918	2	5.959	1.144	0.326	
	طريقة التدريس × مستوى التحصيل	4.021	2	2.010	0.386	0.682	
	الخطأ	276.114	53	5.210			
	المجموع المعدل	398.183	59				
مهارة الحسّ بالشكل	الاختبار القبلي	8.803	1	8.803	9.374	0.003	
	طريقة التدريس	0.092	1	0.092	0.098	0.756	0.002
	مستوى التحصيل	3.118	2	1.559	1.660	0.200	
	طريقة التدريس × مستوى التحصيل	0.053	2	0.026	0.028	0.972	
	الخطأ	49.770	53	0.939			
	المجموع المعدل	69.000	59				

المجال	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم الأثر
مهارة الحسّ بالعلاقات	الاختبار القبلي	20.591	1	20.591	1.528	0.222	
	طريقة التدريس	406.416	1	406.416	30.149	*0.000	0.363
	مستوى التحصيل	115.980	2	57.990	4.302	*0.019	
	طريقة التدريس × مستوى التحصيل	62.408	2	31.204	2.315	0.109	
	الخطأ	714.457	53	13.480			
	المجموع المعدل	1400.183	59				
مهارة التفكير الهندسي	الاختبار القبلي	0.117	1	0.117	0.024	0.877	
	طريقة التدريس	212.735	1	212.735	43.748	*0.000	0.452
	مستوى التحصيل	68.995	2	34.497	7.094	*0.002	
	طريقة التدريس × مستوى التحصيل	3.352	2	1.676	0.345	0.710	
	الخطأ	257.727	53	4.863			
	المجموع المعدل	582.983	59				
الدرجة الكليّة لمهارات الحسّ الهندسيّ	الاختبار القبلي	408.896	1	408.896	12.446	0.001	
	طريقة التدريس	1015.478	1	1015.478	30.909	*0.000	0.368
	مستوى التحصيل	344.155	2	172.078	5.238	*0.008	
	طريقة التدريس × مستوى التحصيل	165.324	2	82.662	2.516	0.090	
	الخطأ	1741.274	53	32.854			
	المجموع المعدل	5246.850	59				

ملحق (9): جدول(3.4): المتوسّطات الحسابيّة المعدّلة والأخطاء المعياريّة البعديّة لدرجات اختبار الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ حسب طريقة التدريس.

المجال	طريقة التدريس	المتوسطات الحسابية المعدلة	الخطأ المعياري
مهارة الحسّ بالمفاهيم	ضابطة	10.072	0.436
	تجريبية	11.636	0.432
مهارة الحسّ بالشكل	ضابطة	4.487	0.198
	تجريبية	4.581	0.196
مهارة الحسّ بالعلاقات	ضابطة	8.291	0.694
	تجريبية	13.756	0.692
مهارة التفكير الهندسي	ضابطة	3.206	0.430
	تجريبية	7.348	0.423
الدرجة الكليّة لمهارات الحسّ الهندسي	ضابطة	26.953	1.146
	تجريبية	36.475	1.135

ملحق (10): جدول(4.4): المتوسّطات الحسابيّة المعدّلة والأخطاء المعياريّة البعديّة لدرجات اختبار الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصف التاسع الأساسي حسب متغير مستوى التحصيل.

المجال	مستوى التحصيل	المتوسطات الحسابية المعدلة	الخطأ المعياري
مهارة الحسّ بالمفاهيم	مرتفع	11.483	0.558
	متوسط	10.197	0.592
	متدني	10.883	0.458
مهارة الحسّ بالشكل	مرتفع	4.742	0.227
	متوسط	4.626	0.246
	متدني	4.233	0.194
مهارة الحسّ بالعلاقات	مرتفع	12.844	0.853
	متوسط	10.713	0.918
	متدني	9.514	0.739
مهارة التفكير الهندسيّ	مرتفع	6.697	0.514
	متوسط	4.983	0.562
	متدني	4.150	0.441
الدرجة الكليّة لمهارات الحسّ الهندسيّ	مرتفع	34.855	1.391
	متوسط	31.348	1.479
	متدني	28.939	1.152

ملحق (11): جدول (5.4): الأعداد والمتوسّطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة لدرجات اختبار التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ القبليّ والبعديّ حسب طريقة التدريس ومستوى التحصيل.

المجال			الدرجات القبلية			الدرجات البعدية		
	طريقة التدريس	مستوى التحصيل	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد
مهارة الاستدلال الاستنتاجي	المجموعة الضابطة	مرتفع	1.67	1.000	9	2.11	1.364	9
		متوسط	0.88	0.641	8	1.75	0.707	8
		متدني	1.38	1.193	13	1.62	0.650	13
		المجموع	1.33	1.028	30	1.80	0.925	30
	المجموعة التجريبية	مرتفع	1.80	0.789	10	3.10	0.568	10
		متوسط	1.13	1.246	8	2.63	0.518	8
		متدني	1.67	1.155	12	2.67	0.651	12
		المجموع	1.57	1.073	30	2.80	0.610	30
	المجموع	مرتفع	1.74	0.872	19	2.63	1.116	19
		متوسط	1.00	0.966	16	2.19	0.750	16
		متدني	1.52	1.159	25	2.12	0.833	25
		المجموع	1.45	1.048	60	2.30	0.926	60
مهارة الاستدلال الافتراضي	المجموعة الضابطة	مرتفع	1.00	0.500	9	1.00	0.000	9
		متوسط	0.50	0.535	8	1.00	0.000	8
		متدني	0.38	0.506	13	1.08	0.277	13
		المجموع	0.60	0.563	30	1.03	0.183	30
	المجموعة التجريبية	مرتفع	0.60	0.516	10	1.20	0.422	10
		متوسط	0.00	0.000	8	1.38	0.518	8
		متدني	0.33	0.651	12	1.58	0.515	12
		المجموع	0.33	0.547	30	1.40	0.498	30
	المجموع	مرتفع	0.79	0.535	19	1.11	0.315	19
		متوسط	0.25	0.447	16	1.19	0.403	16
		متدني	0.36	0.569	25	1.32	0.476	25
		المجموع	0.47	0.566	60	1.22	0.415	60

المجال			الدرجات القبلية			الدرجات البعدية		
	طريقة التدريس	مستوى التحصيل	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد
مهارة الاستدلال التناسبي	المجموعة الضابطة	مرتفع	1.22	0.972	9	2.00	1.118	9
		متوسط	0.75	0.707	8	1.25	0.463	8
		متدني	1.00	0.913	13	1.08	0.277	13
		المجموع	1.00	0.871	30	1.40	0.770	30
	المجموعة التجريبية	مرتفع	1.40	1.174	10	3.60	0.516	10
		متوسط	0.75	0.463	8	3.13	0.835	8
		متدني	1.25	0.965	12	2.75	1.215	12
		المجموع	1.17	0.950	30	3.13	0.973	30
	المجموع	مرتفع	1.32	1.057	19	2.84	1.167	19
		متوسط	0.75	0.577	16	2.19	1.167	16
		متدني	1.12	0.927	25	1.88	1.201	25
		المجموع	1.08	0.907	60	2.27	1.233	60
مهارة الاستدلال التركيبي	المجموعة الضابطة	مرتفع	1.22	1.093	9	2.22	0.972	9
		متوسط	1.13	0.835	8	1.38	0.518	8
		متدني	0.85	0.689	13	1.31	0.480	13
		المجموع	1.03	0.850	30	1.60	0.770	30
	المجموعة التجريبية	مرتفع	2.00	0.943	10	2.60	0.516	10
		متوسط	1.38	0.518	8	2.00	0.535	8
		متدني	1.67	0.778	12	2.08	0.515	12
		المجموع	1.70	0.794	30	2.23	0.568	30
	المجموع	مرتفع	1.63	1.065	19	2.42	0.769	19
		متوسط	1.25	0.683	16	1.69	0.602	16
		متدني	1.24	0.831	25	1.68	0.627	25
		المجموع	1.37	0.882	60	1.92	0.743	60

المجال			الدرجات القبلية			الدرجات البعدية		
	طريقة التدريس	مستوى التحصيل	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد
مهارة الاستدلال الاحتمالي	المجموعة الضابطة	مرتفع	0.89	0.928	9	2.00	1.118	9
		متوسط	0.88	0.641	8	1.38	0.518	8
		متدني	0.77	0.725	13	1.23	0.439	13
		المجموع	0.83	0.747	30	1.50	0.777	30
	المجموعة التجريبية	مرتفع	1.20	1.033	10	3.00	0.943	10
		متوسط	1.25	0.707	8	2.63	1.061	8
		متدني	1.50	1.087	12	2.67	0.985	12
		المجموع	1.33	0.959	30	2.77	0.971	30
	المجموع	مرتفع	1.05	0.970	19	2.53	1.124	19
		متوسط	1.06	0.680	16	2.00	1.033	16
		متدني	1.12	0.971	25	1.92	1.038	25
		المجموع	1.08	0.889	60	2.13	1.081	60
مهارة التعليل الارتباطي	المجموعة الضابطة	مرتفع	1.44	1.333	9	2.22	1.202	9
		متوسط	0.88	0.835	8	1.13	0.354	8
		متدني	0.77	0.599	13	1.77	0.927	13
		المجموع	1.00	0.947	30	1.73	0.980	30
	المجموعة التجريبية	مرتفع	1.00	0.667	10	2.90	1.197	10
		متوسط	1.00	0.926	8	2.00	1.195	8
		متدني	0.83	1.030	12	1.83	1.030	12
		المجموع	0.93	0.868	30	2.23	1.194	30
	المجموع	مرتفع	1.21	1.032	19	2.58	1.216	19
		متوسط	0.94	0.854	16	1.56	0.964	16
		متدني	0.80	0.816	25	1.80	0.957	25
		المجموع	0.97	0.901	60	1.98	1.112	60

المجال			الدرجات القبلية			الدرجات البعدية		
	طريقة التدريس	مستوى التحصيل	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد
مهارة اقتراح الحلول	المجموعة الضابطة	مرتفع	0.44	0.726	9	1.33	0.500	9
		متوسط	0.25	0.463	8	1.00	0.000	8
		متدني	0.46	0.660	13	1.08	0.277	13
		المجموع	0.40	0.621	30	1.13	0.346	30
	المجموعة التجريبية	مرتفع	0.30	0.483	10	1.70	0.483	10
		متوسط	0.25	0.463	8	1.38	0.518	8
		متدني	0.50	0.522	12	1.25	0.452	12
		المجموع	0.37	0.490	30	1.43	0.504	30
	المجموع	مرتفع	0.37	0.597	19	1.53	0.513	19
		متوسط	0.25	0.447	16	1.19	0.403	16
		متدني	0.48	0.586	25	1.16	0.374	25
		المجموع	0.38	0.555	60	1.28	0.454	60
مهارة حل المشكلات	المجموعة الضابطة	مرتفع	0.11	0.333	9	1.44	0.527	9
		متوسط	0.38	0.518	8	1.13	0.354	8
		متدني	0.31	0.480	13	1.15	0.376	13
		المجموع	0.27	0.450	30	1.23	0.430	30
	المجموعة التجريبية	مرتفع	0.40	0.516	10	1.30	0.483	10
		متوسط	0.38	0.518	8	1.25	0.463	8
		متدني	0.50	0.522	12	1.33	0.492	12
		المجموع	0.43	0.504	30	1.30	0.466	30
	المجموع	مرتفع	0.26	0.452	19	1.37	0.496	19
		متوسط	0.38	0.500	16	1.19	0.403	16
		متدني	0.40	0.500	25	1.24	0.436	25
		المجموع	0.35	0.481	60	1.27	0.446	60

المجال			الدرجات القبلية			الدرجات البعدية		
	طريقة التدريس	مستوى التحصيل	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد
الدرجة الكلية لمهارات التفكير الشكلي	المجموعة الضابطة	مرتفع	8.00	3.464	9	14.33	6.042	9
		متوسط	5.63	1.302	8	10.00	0.926	8
		متدني	5.92	1.891	13	10.31	1.032	13
		المجموع	6.47	2.501	30	11.43	3.803	30
	المجموعة التجريبية	مرتفع	8.70	2.406	10	19.40	1.430	10
		متوسط	6.13	0.991	8	16.38	3.662	8
		متدني	8.25	2.340	12	16.17	3.689	12
		المجموع	7.83	2.291	30	17.30	3.365	30
	المجموع	مرتفع	8.37	2.891	19	17.00	4.899	19
		متوسط	5.88	1.147	16	13.19	4.183	16
		متدني	7.04	2.389	25	13.12	3.961	25
		المجموع	7.15	2.476	60	14.37	4.628	60

ملحق (12): جدول (6.4): نتائج اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لمتوسّطات درجات اختبار التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ البعدي تبعاً لمتغيّر الطريقة ومستوى التحصيل والتفاعل بينهما.

المجال	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم الأثر
مهارة الاستدلال الاستنتاجيّ	الاختبار القبلي	1.447	1	1.447	2.438	0.124	
	طريقة التدريس	12.566	1	12.566	21.169	*0.000	0.285
	مستوى التحصيل	2.020	2	1.010	1.701	0.192	
	طريقة التدريس × مستوى التحصيل	0.074	2	0.037	0.062	0.940	
	الخطأ	31.460	53	0.594			
	المجموع المعدل	50.600	59				
مهارة الاستدلال الافتراضيّ	الاختبار القبلي	0.000	1	0.000	0.003	0.953	
	طريقة التدريس	1.724	1	1.724	12.491	*0.001	0.191
	مستوى التحصيل	0.550	2	0.275	1.993	0.146	
	طريقة التدريس × مستوى التحصيل	0.244	2	0.122	0.884	0.419	
	الخطأ	7.314	53	0.138			
	المجموع المعدل	10.183	59				

المجال	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم الأثر
مهارة الاستدلال التناسبيّ	الاختبار القبلي	1.115	1	1.115	1.697	0.198	
	طريقة التدريس	41.277	1	41.277	62.805	*0.000	0.542
	مستوى التحصيل	7.856	2	3.928	5.977	*0.005	
	طريقة التدريس × مستوى التحصيل	0.220	2	0.110	0.167	0.846	
	الخطأ	34.833	53	0.657			
	المجموع المعدل	89.733	59				
مهارة الاستدلال التركيبي	الاختبار القبلي	2.273	1	2.273	6.987	0.011	
	طريقة التدريس	2.432	1	2.432	7.475	*0.008	0.124
	مستوى التحصيل	4.917	2	2.458	7.556	*0.001	
	طريقة التدريس × مستوى التحصيل	0.476	2	0.238	0.732	0.486	
	الخطأ	17.243	53	0.325			
	المجموع المعدل	32.583	59				
مهارة الاستدلال الاحتمالي	الاختبار القبلي	2.775	1	2.775	3.875	0.054	
	طريقة التدريس	16.501	1	16.501	23.045	*0.000	0.303
	مستوى التحصيل	3.920	2	1.960	2.737	0.074	
	طريقة التدريس × مستوى التحصيل	0.294	2	0.147	0.205	0.815	
	الخطأ	37.950	53	0.716			
	المجموع المعدل	68.933	59				

المجال	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم الأثر
مهارة التعليل الارتباطي	الاختبار القبلي	1.496	1	1.496	1.420	0.239	
	طريقة التدريس	4.443	1	4.443	4.219	*0.045	0.074
	مستوى التحصيل	8.438	2	4.219	4.007	*0.024	
	طريقة التدريس × مستوى التحصيل	2.055	2	1.027	0.976	0.384	
	الخطأ	55.809	53	1.053			
	المجموع المعدل	72.983	59				
مهارة اقتراح الحلول	الاختبار القبلي	0.075	1	0.075	0.436	0.512	
	طريقة التدريس	1.325	1	1.325	7.740	*0.007	0.127
	مستوى التحصيل	1.521	2	0.760	4.442	*0.016	
	طريقة التدريس × مستوى التحصيل	0.131	2	0.066	0.384	0.683	
	الخطأ	9.073	53	0.171			
	المجموع المعدل	12.183	59				
مهارة حل المشكلات	الاختبار القبلي	0.012	1	0.012	0.055	0.815	
	طريقة التدريس	0.048	1	0.048	0.229	0.635	0.004
	مستوى التحصيل	0.305	2	0.152	0.731	0.486	
	طريقة التدريس × مستوى التحصيل	0.294	2	0.147	0.705	0.498	
	الخطأ	11.045	53	0.208			
	المجموع المعدل	11.733	59				

المجال	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم الأثر
الدرجة الكلية لمهارات التفكير الشكلي	الاختبار القبلي	72.206	1	72.206	7.646	0.008	
	طريقة التدريس	358.885	1	358.885	38.003	*0.000	0.418
	مستوى التحصيل	91.893	2	45.946	4.865	*0.011	
	طريقة التدريس × مستوى التحصيل	5.995	2	2.997	0.317	0.729	
	الخطأ	500.505	53	9.443			
	المجموع المعدل	1263.933	59				

* دالّة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)

ملحق (13): جدول(7.4): المتوسّطات الحسابيّة المعدلة والأخطاء المعياريّة البعديّة لدرجات اختبار التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ حسب طريقة التدريس.

المجال	طريقة التدريس	المتوسطات الحسابية المعدلة	الخطأ المعياري
مهارة الاستدلال الاستنتاجي	ضابطة	1.848	0.144
	تجريبية	2.785	0.143
مهارة الاستدلال الافتراضي	ضابطة	1.025	0.071
	تجريبية	1.387	0.070
مهارة الاستدلال التناسبي	ضابطة	1.457	0.152
	تجريبية	3.150	0.150
مهارة الاستدلال التركيبي	ضابطة	1.710	0.110
	تجريبية	2.150	0.110
مهارة الاستدلال الاحتمالي	ضابطة	1.597	0.161
	تجريبية	2.704	0.160
مهارة التعليل الارتباطي	ضابطة	1.694	0.192
	تجريبية	2.248	0.190
مهارة اقتراح الحلول	ضابطة	1.137	0.077
	تجريبية	1.439	0.077
مهارة حل المشكلات	ضابطة	1.239	0.086
	تجريبية	1.297	0.085
الدرجة الكلية لمهارات التفكير الشكلي	ضابطة	11.875	0.585
	تجريبية	17.034	0.578

ملحق (14): جدول(8.4): المتوسّطات الحسابيّة المعدّلة والأخطاء المعياريّة البعديّة لدرجات اختبار التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ حسب متغيّر مستوى التحصيل.

المجال	مستوى التحصيل	المتوسطات الحسابية المعدلة	الخطأ المعياري
مهارة الاستدلال الاستنتاجي	مرتفع	2.561	0.179
	متوسط	2.258	0.198
	متدني	2.129	0.154
مهارة الاستدلال الافتراضي	مرتفع	1.098	0.091
	متوسط	1.189	0.095
	متدني	1.331	0.075
مهارة الاستدلال التناسبي	مرتفع	2.764	0.188
	متوسط	2.240	0.207
	متدني	1.907	0.162
مهارة الاستدلال التركيبي	مرتفع	2.350	0.133
	متوسط	1.717	0.143
	متدني	1.723	0.115
مهارة الاستدلال الاحتمالي	مرتفع	2.510	0.194
	متوسط	2.005	0.212
	متدني	1.936	0.170
مهارة التعليل الارتباطي	مرتفع	2.515	0.239
	متوسط	1.568	0.257
	متدني	1.831	0.207

المجال	مستوى التحصيل	المتوسطات الحسابية المعدلة	الخطأ المعياري
مهارة اقتراح الحلول	مرتفع	1.516	0.095
	متوسط	1.179	0.104
	متدني	1.170	0.083
مهارة حل المشكلات	مرتفع	1.369	0.106
	متوسط	1.188	0.114
	متدني	1.245	0.092
الدرجة الكلية لمهارات التفكير الشكلي	مرتفع	16.246	0.741
	متوسط	13.847	0.804
	متدني	13.270	0.615

ملحق (15): كتاب تسهيل مهمّة من كليّة العلوم التربويّة – جامعة القدس.

جامعة القدس
كلية العلوم التربوية

بسم الله الرحمن الرحيم

Al-Quds University
Faculty of Educational Sciences

التاريخ: 2023/2/1

السادة مركز البحث والتطوير المحترمين

وزارة التربية والتعليم ،،

الموضوع : تسهيل مهمة

تحية طيبة وبعد،،

تقوم الطالبة رشا ابو سندس ورقمها الجامعي(22112390) بإجراء دراسة بعنوان

أثر المدخل البصري في تنمية الحس الرياضي والتفكير الشكلي لدى طلبة الصف التاسع الاساسي في فلسطين

لذا نرجو من حضرتكم تسهيل مهمة الطالبة المذكوره أعلاه، وذلك لتطبيق الدراسة خلال الفصل الدراسي الحالي.

شاكرين لكم حسن تعاونكم

د. محسن عدس
منسق برنامج ماجستير اساليب التدريس

نسخة/د.ع
نسخة/الملف

فهرس الجداول

رقم الجدول	اسم الجدول	رقم الصفحة
1.3	توزيع مجتمع الدراسة تبعاً لعدد المدارس وعدد الطالبات 2023/2022م.	66
2.3	توزيع فقرات الاختبار حسب موضوعات المحتوى ومهارات الحسّ الهندسي (مهارة الحسّ بالمفاهيم، ومهارة الحسّ بالشكل، ومهارة الحسّ بالعلاقات، ومهارة التفكير الهندسي).	71
3.3	توزيع فقرات ودرجات الاختبار على مهارات الحسّ الهندسيّ.	72
4.3	توزيع فقرات الاختبار حسب موضوعات المحتوى ومهارات التفكير الشكليّ هذه المهارات في (مهارة الاستدلال الاستنتاجيّ، ومهارة الاستدلال الافتراضيّ، ومهارة الاستدلال التناسبيّ، ومهارة الاستدلال التركيبيّ، ومهارة الاستدلال الاحتماليّ، ومهارة التعليل الارتباطيّ، ومهارة اقتراح الحلول، ومهارة حلّ المشكلات).	74
1.4	الأعداد والمتوسطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة لدرجات اختبار الحسّ الهندسي لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسي القبليّ والبعدي حسب طريقة التدريس ومستوى التحصيل.	81
2.4	نتائج اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لمتوسطات درجات اختبار الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسي البعديّ تبعاً لمتغيّر الطريقة ومستوى التحصيل والتفاعل بينهما.	82
3.4	المتوسطات الحسابيّة المعدّلة والأخطاء المعياريّة البعديّة لدرجات اختبار الحسّ الهندسي لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ حسب طريقة التدريس.	83
4.4	المتوسّطات الحسابيّة المعدّلة والأخطاء المعياريّة البعدية لدرجات اختبار الحسّ الهندسي لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسي حسب متغيّر مستوى التحصيل.	84
5.4	الأعداد والمتوسطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة لدرجات اختبار التفكير الشكلي لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ القبلي والبعدي حسب طريقة التدريس ومستوى التحصيل.	85
6.4	نتائج اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لمتوسطات درجات اختبار التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ البعدي تبعاً لمتغيّر الطريقة ومستوى التحصيل والتفاعل بينهما.	86
7.4	المتوسّطات الحسابية المعدّلة والأخطاء المعياريّة البعديّة لدرجات اختبار التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسي حسب طريقة التدريس.	87
8.4	المتوسطات الحسابية المعدّلة والأخطاء المعياريّة البعديّة لدرجات اختبار التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ حسب متغيّر مستوى التحصيل.	88

فهرس الملاحق

رقم الملحق	عنوان الملحق	رقم الصفحة
ملحق (1)	قائمة أسماء محكّمي المادّة التعليميّة وأدوات الدّراسة.	115
ملحق (2)	نموذج طلب التحكيم لكلّ من اختبار الحسّ الهندسي والتفكير الشكليّ.	116
ملحق (3)	اختبار الحسّ الهندسي بصورته النهائيّة.	120
ملحق (4)	اختبار التفكير الشكليّ بصورته النهائيّة	126
ملحق (5)	دليل المادّة التعليميّة (دليل المعلم).	134
ملحق (6)	العرض التقديمي للتدريس وفق المدخل البصري.	167
ملحق (7)	جدول (1.4): الأعداد والمتوسّطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة لدرجات اختبار الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ القبلي والبعدي حسب طريقة التدريس ومستوى التحصيل.	177
ملحق (8)	جدول (2.4): نتائج اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لمتوسطات درجات اختبار الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ البعدي تبعاً لمتغيّر الطريقة ومستوى التحصيل والتفاعل بينهما.	180
ملحق (9)	جدول(3.4): المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية البعدية لدرجات اختبار الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ حسب طريقة التدريس.	182
ملحق (10)	جدول(4.4): المتوسطات الحسابيّة المعدّلة والأخطاء المعياريّة البعديّة لدرجات اختبار الحسّ الهندسيّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسي حسب متغيّر مستوى التحصيل.	183
ملحق (11)	جدول (5.4): الأعداد والمتوسطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة لدرجات اختبار التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ القبلي والبعدي حسب طريقة التدريس ومستوى التحصيل.	184
ملحق (12)	جدول (6.4): نتائج اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لمتوسّطات درجات اختبار التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ البعدي تبعاً لمتغيّر الطريقة ومستوى التحصيل والتفاعل بينهما.	189
ملحق (13)	جدول(7.4): المتوسّطات الحسابيّة المعدّلة والأخطاء المعياريّة البعديّة لدرجات اختبار التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ حسب طريقة التدريس.	193
ملحق (14)	جدول(8.4): المتوسّطات الحسابيّة المعدّلة والأخطاء المعياريّة البعديّة لدرجات اختبار التفكير الشكليّ لدى طالبات الصفّ التاسع الأساسيّ حسب متغيّر مستوى التحصيل.	194
ملحق (15)	كتاب تسهيل مهمّة من كليّة العلوم التربويّة – جامعة القدس.	196

فهرس المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
إجازة الرسالة	–
الإهداء	–
إقرار	أ
الشكر والعرفان	ب
مُلخص الدّراسة باللّغة العربية	ج
مُلخص الدّراسة باللّغة الانجليزية	د
الفصل الأول: خلفيّة الدراسة وأهميّتها	
المقدمة	1
مشكلة الدراسة	5
أهداف الدراسة	6
أسئلة الدراسة	6
فرضيات الدراسة	7
أهمية الدراسة	7
حدود الدراسة	8
مصطلحات الدراسة	8
الفصل الثاني: الإطار النظريّ والدراسات السابقة	
الإطار النظريّ	11
المحور الأول: المدخل البصريّ	11
المحور الثاني: الحسّ الهندسيّ	23
المحور الثالث: التفكير الشكليّ	32
الدّراسات السّابقة	41
الدراسات السّابقة المتعلّقة بالمدخل البصريّ	41
الدراسات السّابقة المتعلّقة بالحس الهندسيّ	49
الدراسات السّابقة المتعلّقة بالتفكير الشكليّ	56
التعقيب على الدراسات السابقة	61
الفصل الثالث: الطريقة والإجراءات	
المقدّمة	66

منهج الدّراسة	**66**
مجتمع الدّراسة	**66**
عيّنة الدّراسة	**67**
المادّة التعليمية (دليل المعلم)	**67**
أدوات الدّراسة	**68**
إجراءات الدّراسة	**75**
متغيّرات الدّراسة	**77**
تصميم الدّراسة	**77**
المعالجة الإحصائيّة	**78**
الفصل الرابع: نتائج الدراسة	
المقدّمة	**80**
النتائج المتعلّقة بالإجابة عن السؤال الأوّل	**80**
النتائج المتعلّقة بالإجابة عن السؤال الثاني	**84**
مُلخّص نتائج الدّراسة	**89**
الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات	
المقدّمة	**91**
مناقشة النتائج المتعلّقة بالسؤال الأوّل	**91**
مناقشة النتائج المتعلّقة بالسؤال الثاني	**95**
توصيات الدّراسة	**98**
مقترحات الدّراسة	**99**
المصادر والمراجع	**100**
الملاحق	**113**
فهرس الجداول	**197**
فهرس الملاحق	**198**
فهرس المحتويات	**199**

تمّ بحمد الله