بسم الله الرحمن الرحيم

الجامعة الإسلامية – غزة
عمادة الدراسات العليا
كلية التربية
قسم المناهج و طرق التدريس

أثر استخدام استراتيجية الخطوات السبع في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في محافظات غزة

إعداد الطالبة

معزز محمد سالم سليم

إشراف

الأستاذ الدكتور

عزو إسماعيل عفانة

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات نيل درجة الماجستير في المناهج و طرق تدريس / تخصص رياضيات

بكلية التربية من الجامعة الإسلامية بغزة

1433هـ - 2012م

(رَبَّنَا لَا تُؤَاخِذْنَا إِنْ نَسِينَا أَوْ أَخْطَأْنَا رَبَّنَا وَلَا تَحْمِلْ عَلَيْنَا إِصْرًا كَمَا حَمَلْتَهُ عَلَى الَّذِينَ مِنْ قَبْلِنَا رَبَّنَا وَلَا تُحَمِّلْنَا مَا لَا طَاقَةَ لَنَا بِهِ وَاعْفُ عَنَّا وَاغْفِرْ لَنَا وَارْحَمْنَا أَنْتَ مَوْلَانَا فَانْصُرْنَا عَلَى الْقَوْمِ الْكَافِرِينَ)

[البقرة: 286]

الإهداء...

إلى قائدي و قدوتي...

رسول الله " صلى الله عليه و سلم "...

إلى نبع العطاء المتجدد...

أمي و أبي...

إلى الشموع التي أنارت طريق بحثي بالنور...

زوجي و أولادي و أحبائي...

إلى رموز التضحية و الفداء...

شهداء فلسطين...

إلى الذين أناروا حياتهم باجتهادهم و مثابرتهم...

طلاب العلم...

إليهم جميعاً أهدي هذا البحث

شكـــر و تقديـــر

أشـكرك ربـي امتثـالاً و إذعانـاً لأمـرك، لا قيامـاً و وفـاءً بحـق شـكرك ﴿رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ﴾[1]

وبعد:- إقراراً بالفضل و تمسكاً بقول رسولنا العظيم (صلى الله عليه و سلم): [لا يشكر الله من لا يشكر الناس][2]

أرى لزاماً علي بين يدي بحثي هذا، أن أبادر بتسجيل خالص شكري و عظيم تقديري، لفضيلة الأستاذ الدكتور / عزو عفانة... حفظه الله ورعاه...، لتفضله بقبول الإشراف على هذه الدراسة وعلى ما بذله من جهد وما أسداه إلي من نصح وتوجيه، فأدعو الله أن يسبغ عليه من فيض نعمه ويسدد على الصراط المستقيم خطاه.

وأتقدم بأعمق الشكر وأصدق الوفاء، لأستاذي القديرين عضوي لجنة المناقشة.

فضيلة الدكتور : يوسف الجيش مناقشاً خارجياً

فضيلة الدكتور إبراهيم الأسطل مناقشاً داخلياً

لتفضلهما بقبولهما الحسن لمناقشة هذا البحث، والإسهام في تقويم اعوجاجه وإثرائه بالتوجيهات.

فجزاهما الله عني كل خير وأسأله سبحانه أن يبارك لهما في عملهما ورزقهما.

وأبرق بالشكر العميق للدكتور / محمد أبو شقير على ما قدم لي من جهد ومساعدتي في مواصلة هذا البحث.

---

[1] سورة النمل من الآية 19

[2] أخرجه أبو داود من حديث أبي هريرة، كتاب الأدب، باب في شكر المعروف. رقم (4811) و اللفظ له.

كما وأتقدم بالشكر والتقدير لجميع أفراد عائلتي على تشجيعهم لي لإكمال دراستي.

ولا يفوتني أن أتقدم بالشكر والتقدير لإدارة مدرستي ممثلة بناظرتها ومساعدتها على ما قدموه لي من تسهيلات أثناء الدراسة.

وأخيراً أتوجه بشكري وتقديري لكل من ساهم في إخراج هذه الرسالة وإظهارها بالشكل اللائق ولو بأقل مجهود فجزاهم الله بكل خير والله الموفق وصلى الله وسلم وبارك على سيدنا محمد وعلى آله وأصحابه أجمعين.

قائمة المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
الآية	أ
إهداء	ب
شكر وتقدير	ج
قائمة المحتويات	هـ
قائمة الجداول	ح
قائمة الأشكال	ك
قائمة الملاحق	ل
ملخص الدراسة باللغة العربية	م
الفصل الأول: خلفية الدراسة وأهميتها	
المقدمة	1
مشكلة الدراسة	3
فرضيات الدراسة	3
أهداف الدراسة	4
أهمية الدراسة	4
حدود الدراسة	5
مصطلحات الدراسة	5
الفصل الثاني: الإطار النظري	
أولاً: دورة التعلم واستراتيجية Seven E's البنائية	8
مبادئ التعلم في النظرية البنائية	8
الافتراضات الرئيسية للنظرية البنائية	9
ايجابيات النظرية البنائية	11
نموذج دورة التعلم	12
دورة التعلم الثلاثية	12
دورة التعلم الرباعية	13
دورة التعلم الخماسية	16
دورة التعلم Seven E's	18

مبررات استخدام استراتيجية Seven E's البنائية	22
ايجابيات استراتيجية Seven E's البنائية	23
ثانياً: الرياضيات والتفكير	24
أهمية الرياضيات	24
أهداف تدريس الرياضيات	26
التفكير	27
خصائص التفكير	32
أهداف تعليم التفكير	33
أهمية تعليم التفكير	34
أدوات التفكير وطرق تنميته	38
دور المناهج في تنمية التفكير	41
دور المعلم في تنمية أساليب التفكير	42
الرياضيات والتفكير	43
مهارات التفكير	44
التفكير الرياضي	46
أنماط التفكير الرياضي	49
مهارات التفكير الرياضي	51
مهارات التفكير الرياضي موضع الدراسة	54
ثالثاً: الدماغ والسيطرة الدماغية	59
مكونات الدماغ	61
عملية التدريس والتعلم والدماغ ذو الجانبين	63
نظرية الدماغ الكلي	68
التفكير والدماغ ذي الجانبين	69
أنماط التفكير المسيطر على جانبي الدماغ	73
الفصل الثالث: الدراسات السابقة	
أولاً: دراسات تناولت دورة التعلم واستراتيجية Seven E's البنائية	75
أ. دراسات عربية	75
ب. دراسات أجنبية	82
ج. تعقيب على دراسات المحور الأول	86

ثانياً: دراسات تناولت جانبي الدماغ	89
أ. دراسات عربية	89
ب. دراسات أجنبية	97
ج. تعقيب على دراسات المحور الثاني	100
ثالثاً: دراسات تناولت التفكير الرياضي	103
أ. دراسات عربية	103
ب. دراسات أجنبية	110
ج. تعقيب على دراسات المحور الثالث	113
الفصل الرابع: الطريقة والإجراءات	
منهج الدراسة	118
عينة الدراسة	119
أدوات الدراسة	119
إجراءات الدراسة	136
الأساليب الإحصائية	137
الفصل الخامس: نتائج الدراسة ومناقشتها	
نتائج الفرضية الأولى وتفسيرها	139
نتائج الفرضية الثانية وتفسيرها	141
نتائج الفرضية الثالثة وتفسيرها	143
نتائج الفرضية الرابعة وتفسيرها	145
توصيات الدراسة	147
مقترحات الدراسة	148
المراجع	149
المراجع العربية	150
المراجع الأجنبية	157
الملاحق	159
ملخص الدراسة باللغة الإنجليزية	231

قائمة الجداول

رقم الجدول	اسم الجدول	الصفحة
2-1	التغيرات المطلوبة للانتقال من الطريقة التقليدية للبنائية	10
2-2	الوظائف الأساسية لجانبي الدماغ	65
2-3	خصائص المتعلمين في ضوء الجانب المسيطر من الدماغ	66
2-4	أنماط التفكير في الجانبين الأيمن والأيسر من الدماغ	71
2-5	مقارنة بين أنماط التعلم المسيطرة على جانبي الدماغ عند المتعلمين	73
4-1	جدول توزيع عينة الدراسة	119
4-2	جدول لقياس ثبات تحليل مجتوى الهندسة للصف الثامن الجزء الأول	121
4-3	جدول مواصفات اختبار مهارات التفكير الرياضي	122
4-4	معاملات الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار	124
4-5	معاملات التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار	125
4-6	معاملات الارتباط بين كل سؤال من أسئلة مهارة الاستقراء مع الدرجة الكلية للمهارة	127
4-7	معاملات الارتباط بين كل سؤال من أسئلة مهارة التعبير بالرموز مع الدرجة الكلية للمهارة	127
4-8	معاملات الارتباط بين كل سؤال من أسئلة مهارة القياس مع الدرجة الكلية للمهارة	128
4-9	معاملات الارتباط بين كل سؤال من أسئلة مهارة الاستنتاج مع الدرجة الكلية للمهارة	128
4-10	معاملات الارتباط بين كل سؤال من أسئلة مهارة الرسم مع الدرجة الكلية للمهارة	129
4-11	مصفوفة معاملات ارتباط كل مهارة من مهارات الاختبار والمهارات الأخرى للاختبار وكذلك مع الدرجة الكلية	129
4-12	معامل الثبات قبل التعديل وبعد التعديل	130

4-13	المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة " ت " ومستوى الدلالة للتعرف إلى الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية التي تعزى لمتغير العمر	132
4-14	المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة " ت " ومستوى الدلالة للتعرف إلى الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية التي تعزى لمتغير التحصيل العام	133
4-15	المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة " ت " ومستوى الدلالة للتعرف إلى الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية التي تعزى لمتغير التحصيل في الرياضيات	133
4-16	المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة " ت " ومستوى الدلالة للتعرف إلى الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي	134
4-17	مجموع ومتوسط الرتب وقيمة (U) ودلالاتها الإحصائية للتعرف على الفروق بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي القبلي لدى طالبات الجانب الأيمن المسيطر لدى الدماغ.	135
4-18	مجموع ومتوسط الرتب وقيمة (U) ودلالاتها الإحصائية للتعرف على الفروق بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي القبلي لدى طالبات الجانب الأيسر المسيطر لدى الدماغ.	135
4-19	مجموع ومتوسط الرتب وقيمة (U) وقيمة (Z) ودلالاتها الإحصائية للتعرف على الفروق بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الجانبان المسيطران من الدماغ.	136
5-1	مجموع الرتب ومتوسطات الرتب وقيمة (U) وقيمة (η^2) ومستوى الدلالة للتعرف إلى الفروق بين متوسطي درجات المجوعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الجانب الأيمن المسيطر للدماغ	139

5-2	مجموع الرتب ومتوسطات الرتب وقيمة (U) وقيمة (η^2) ومستوى الدلالة للتعرف إلى الفروق بين متوسطي درجات المجوعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الجانب الأيسر المسيطر للدماغ	141
5-3	متوسطات الرتب ومجموع الرتب وقيمة (U) وقيمة (Z) ومستوى الدلالة للتعرف إلى الفروق بين متوسطي درجات المجوعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الجانبين المسيطرين معاً (الأيمن، الأيسر للدماغ	143
5-4	قيمة " Z " و " η^2 " للدرجة الكلية للاختبار لإيجاد حجم التأثير	144
5-5	نتائج اختبار كروسكال – ويلس لمتغير الجانب المسيطر من الدماغ (أيمن، أيسر، الجانبين معاً)	145
5-6	اختبار دان للتعرف على دلالة الفروق بين المجموعات الثنائية طبقاً للجانب المسيطر على الدماغ	146

قائمة الأشكال

رقم الشكل	موضوع الشكل	الصفحة
2-1	دورة التعلم الثلاثية	13
2-2	دورة التعلم الرباعية	14
2-3	دورة التعلم (4E's)	15
2-4	نموذج بايبي – دورة التعلم الخماسية	16
2-5	دورة التعلم السباعية	22
2-6	مكونات الخلية العصبية	60
2-7	مكونات الدماغ البشري	62
2-8	النموذج الرباعي للدماغ	68
4-1	التصميم التجريبي للدراسة	118

قائمة الملاحق

رقم الملحق	اسم الملحق	الصفحة
1 - أ	جدول تحليل محتوى الوحدة الثانية (الهندسة) الجزء الأول حسب عدد مفردات كل مهارة في المحتوى	160
1 - ب	جدول مواصفات النسب المئوية لمحتوى وحدة الهندسة موزعة حسب الموضوعات ومهارات التفكير	161
1 - ج	جدول مواصفات الاختبار حسب عدد البنود موزعة على الموضوعات وعلى مهارات التفكير وفق أوزانها النسبية	162
1 - د	توزيع المادة الدراسية على الموضوعات والحصص	163
2	اختبار السيطرة الدماغية	164
3	تحكيم اختبار مهارات التفكير الرياضي	167
4	اختبار مهارات التفكير الرياضي بصورته الأولية	168
5	أسماء السادة المحكمين (اختبار مهارات التفكير الرياضي، دليل المعلم)	174
6	اختبار مهارات التفكير الرياضي بصورته النهائية	175
7	مفتاح الإجابة المثقب لاختبار مهارات التفكير الرياضي بصورته النهائية	181
8	دليل المعلم (الدروس الخاصة بالدراسة)	182

ملخص الدراسة باللغة العربية

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام استراتيجية الخطوات السبع في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة.

ولقد تم تحديد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي:

ما أثر استخدام استراتيجية الخطوات السبع في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة؟

وتفرع عن هذا السؤال الأسئلة التالية:

1. ما أثر استخدام استراتيجية الخطوات السبع في تنمية التفكير الرياضي في الجانب الأيمن المسيطر للدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة؟
2. ما أثر استخدام استراتيجية الخطوات السبع في تنمية التفكير الرياضي في الجانب الأيسر المسيطر للدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة؟
3. ما أثر استخدام استراتيجية الخطوات السبع في تنمية التفكير الرياضي في الجانبين المسيطرين معاً (الأيمن، الأيسر) للدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة؟

ولأغراض هذه الدراسة تم اختيار عينة تتكون من (85) طالبة من طالبات الصف الثامن من مدرسة بنات البريج الإعدادية أ، حيث تم اختيار عينة قصدية تتكون من شعبتين إحداهما تمثل المجموعة التجريبية وتتكون من (43) طالبة، والأخرى تمثل المجموعة الضابطة وتتكون من (42) طالبة.

ولغرض هذه الدراسة قامت الباحثة بتطبيق اختبار السيطرة الدماغية من ترجمة عفانة والجيش (2008)، وتطبيق استراتيجية الخطوات السبع على المجموعة التجريبية , ثم أعدت الباحثة قائمة اختبار مهارات التفكير الرياضي وتم عرضه على مجموعة من المختصين في تدريس الرياضيات في المرحلة الإعدادية حيث يتكون الاختبار من (23) فقرة، وفقاً لجدول مواصفات لمهارات التفكير الرياضي (الاستقراء – التعبير بالرموز – القياس – الاستنتاج – الرسم) تم إعداده للوحدة الثانية في الهندسة الفصل الدراسي الأول. ومن ثم تم تطبيقه على عينة استطلاعية من (30) طالبة للتأكد من صدقه وثباته إحصائياً باستخدام طريقة للاتساق الداخلي وطريقة التجزئة النصفية وطريقة كودر – ريتشارد سون 21 على التوالي.

وللتحقق من فرضيات الدراسة استخدمت الباحثة لمعالجة البيانات والحصول على النتائج عدداً من الأساليب الإحصائية منها المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، واختبار (ت)، واختبار مان وتني للفروق بين مجموعتين مستقلتين، واختبار كروسكال – ويلس، واختبار دان (للمجموعات الثنائية) البعدي.

وخلصت الدراسة إلى النتائج التالية:

1. توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى ($\alpha = 0.01$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الجانب الأيمن المسيطر للدماغ لصالح طالبات المجموعة التجريبية.
2. توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى ($\alpha = 0.01$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الجانب الأيسر المسيطر للدماغ لصالح طالبات المجموعة التجريبية.
3. توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى ($\alpha = 0.01$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الجانبين المسيطرين معاً (الأيمن، الأيسر) للدماغ لصالح طالبات المجموعة التجريبية.
4. توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى ($\alpha = 0.01$) في مستوى بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات المجموعة التجريبية تعزى إلى الجانب المسيطر من الدماغ (أيمن، أيسر، الجانبين معاً) لصالح طالبات الجانب الأيمن المسيطر من الدماغ.

وأوصت الباحثة بضرورة عقد لقاءات مع المعلمين وتوضيح أهمية استخدام استراتيجية الخطوات السبع في التدريس وتوظيفها في تنمية مهارات التفكير الرياضي، وتدريب المعلمين على صياغة الدروس بهذه الاستراتيجية بما يتفق مع الجوانب غير المسيطرة من الدماغ، وذلك من أجل تنميتها وبالتالي تنوع صياغة الأسئلة في مناهج الرياضيات لتشمل جميع أنواع التفكير المتعلق بـ(الجانب الأيمن، الجانب الأيسر، الجانبين معاً) للدماغ.

الفصل الأول

خلفية الدراسة

- المقدمة
- مشكلة الدراسة
- فرضيات الدراسة
- أهداف الدراسة
- أهمية الدراسة
- حدود الدراسة
- مصطلحات الدراسة

الفصل الأول
خلفية الدراسة

المقـــدمـــة:

إن تضخم المعرفة.. والتطور الهائل.. في جميع المجالات، والذي يشهده العالم يدفعه إلى المبادرة باستخدام أقصى ما هو متاح من هذه التكنولوجيا المعاصرة في العلوم النظرية بشكل عام، وفي مجال التربية بشكل خاص، حيث أصبحت التطورات الحديثة تؤثر على مكونات العملية التعليمية، وبخاصة الاستراتيجيات التدريسية وأساليب التدريس.

فاليوم في ظل هذا التقدم احتلت الرياضيات المكانة المرموقة بين صنوف المعرفة العلمية المختلفة، فاستحوذت على اهتمام ذوي الاختصاص، ومن لهم العلاقة من الباحثين والمختصين في مناهجها وطرق تدريسها، ولا عجب أن تبلغ الرياضيات هذه المكانة، بل بات لزاماً على سائر العلوم الأخرى أن تستفيد منها، التي هي بحق سيدة العلوم وخادمتها على حد سواء.

وانطلاقاً من أهمية مادة الرياضيات في تنمية مهارات مختلفة من التفكير، فقد أوليت أهمية خاصة فيما يتعلق بمنهاجها وطرق تدريسها، كما نجد أن قوائم أهداف تدريس الرياضيات في مراحل التعليم المختلفة لا تخلو من التأكيد على أهمية قدرة الطلبة على التفكير، ففي الولايات المتحدة الأمريكية أوصت الرابطة القومية الأمريكية لمعلم الرياضيات (1986) بضرورة توفير الطرق المناسبة لتنمية قدرة الطلبة على ممارسة التفكير، وذلك من خلال التركيز على استراتيجيات التفكير أثناء التدريس في البيئة الصفية ومن ثم فعلى معلم الرياضيات اليوم أن يهتم بالأساليب التي تشجع المتعلم على التفكير السليم، وتمكن من حل المشكلات التي تواجهه في حياته العملية والعلمية، وتهيئته لاكتساب المعرفة من خلال حواسه وعقله معاً.

للرياضيات أهمية كبيرة في كونها أداة لتنظيم الأفكار، وفهم البيئة المحيطة، فالرياضيات ليست مجرد مجموعة من الحقائق والمعلومات ولكنها بالدرجة الأولى طريقة للتفكير، ومن أجل ذلك فإن الاهتمام بتدريس الرياضيات لا يقتصر على توصيل الحقائق وطريقة الحصول عليها واستخدامها مع غيرها، ولتأكيد نجاح عملية التدريس في تحقيق الأهداف في تعليم الرياضيات، يجب أن تهتم عملية التدريس بأن يكتسب التلاميذ قدرات ومهارات وأساليب التفكير (أبو عميرة، 1996 :325)، فتنمية التفكير يعتبر استثمار لأكبر ثروة منحها الله تعالى للإنسان وهي العقل، وهي بالتالي تنمية للفرد وتفعيل لقواه في سبيل تنمية المجتمع وازدهاره، فالتفكير هو أرقى العمليات العقلية والنفسية التي تميز الإنسان عن غيره من الكائنات الحية، فاستخلف الله تعالى الإنسان في الأرض فأكرمه بالعقل، وجعل عقله مدار التكليف، ولذا فهو مأمور بالنظر إلى الكون والتفكير فيه، فقال الله عز وجل في كتابه العزيز: ﴿**إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ**

اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ، الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَى جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ﴾ (آل عمران , 20-19)

ففي ضوء هذا التوجيه الرباني، فإن الإنسان مأمور بالتفكير والتأمل في كل ما حوله فإنسانية الفرد تميزه عن غيره من المخلوقات، ويتحققان بالارتقاء بفكره وتوجيهه هدف أساسي، لذا يتوجب علينا أن ننمي هذا التفكير عند طلابنا بدرجة كبيرة، ونعلمهم كيف يكتسبون مهارات التفكير الرياضي بطريقة علمية منظمة، وفي فلسطين أوصى المؤتمر التربوي الأول المنعقد بغزة في أكتوبر (1993) بضرورة إتباع أساليب تؤدي إلى تحسين التحصيل وتنمي التفكير (المشهراوي، 1999)، وقد نبهت (حبش، 2002 :9) إلى ضرورة الانتقال من أساليب التعليم التقليدي إلى أساليب حديثة وفعالة، تساعد كلاً من المعلمين والطلبة عل حد سواء، فتقول " لم تعد عملية التعليم / التعلم مجرد عملية تلقين من جانب المعلم، وحفظ من جانب الطالب، وإنما عملية تواصل وتفكير مشترك بين المعلم والطالب إلى تفاعل عميق مع البيئة الخاصة والعامة، القريبة والبعيدة، في الماضي والحاضر والمستقبل.

كما تؤكد العديد من الدراسات التربوية بأن معرفة آلية عمل الدماغ ونظرية التعلم بجانبي الدماغ والاستراتيجيات التدريسية المنشطة للجانب غير المسيطر من الدماغ تؤدي إلى رفع مستوى أداء المتعلمين وتنشيط تفكيرهم وإثارته (عفانة والجيش، 2008 :10).

فنحن اليوم بحاجة أكثر من قبل لاستراتيجيات تعليم وتعلم تمدنا بآفاق تعليمية واسعة ومتنوعة وجديدة تساعد على إثراء معلوماتنا وتنمية مهاراتنا العقلية المتنوعة وهذا لا يتأتى إلا بوجود متعلم متخصص الذي يشرك طلابه في وضع التعميمات وصياغتها وتجربتها وذلك بتزويدهم بالمصادر المناسبة وإثارة اهتماماتهم وحملهم على الاستغراق في التفكير الرياضي بقيادتهم نحو الإنتاج الإبداعي.

فهناك العديد من الاستراتيجيات والنماذج البنائية التي تهتم بتنشيط جانبي الدماغ معاً منها استراتيجية التسريع المعرفي، التوالدي، التعلم القائم على البحث واستراتيجية الخطوات السبع، حيث أن هذه الاستراتيجية تعتمد على سبع خطوات إجرائية وتركز على تفسير وتحليل المكونات المعرفية وتركيبها، الأمر الذي يثير جانبي الدماغ ويحثه على الاستجابة والعمل النشط كما تهتم بتوسيع دائرة التعلم من خلال إجراء تطبيقات جديدة على مواقف جديدة متعددة، كما تؤكد على تبادل المناقشات واستخدام البحث والاستقصاء، الأمر الذي يعزز آلية عمل الدماغ ويزيد من قدراته واستجاباته للموضوعات المتعلمة.

وفي ضوء ما سبق وتمشياً مع منطلقات التطور التربوي وظهور الحاجة الملحة لتوظيف استراتيجيات حديثة، وما يمر به نظام التعليم في قطاع غزة من تدني في مستوى التحصيل

والتفكير الرياضي، ومن أجل رفع مستوى التعليم في مدارسنا، مما يحفز الباحثة للبحث عن طرق تدريس جديدة يمكن أن تحقق ذلك.

مشكلة الدراسة:

تتحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي:

ما أثر استخدام استراتيجية الخطوات السبع في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة التالية:-

1. ما أثر استخدام استراتيجية الخطوات السبع في تنمية التفكير الرياضي في الجانب الأيمن المسيطر للدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة؟
2. ما أثر استخدام استراتيجية الخطوات السبع في تنمية التفكير الرياضي في الجانب الأيسر المسيطر للدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة؟
3. ما أثر استخدام استراتيجية الخطوات السبع في تنمية التفكير الرياضي في الجانبين المسيطرين معاً (الأيمن والأيسر) للدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة؟

فرضيات الدراسة:

تهدف الدراسة إلى اختبار صحة الفروق التالية:

1. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الجانب الأيمن المسيطر للدماغ.
2. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الجانب الأيسر المسيطر للدماغ.
3. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الجانبين المسيطرين معاً (الأيمن، الأيسر) للدماغ.
4. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات المجموعة التجريبية تعزى إلى الجانب المسيطر من الدماغ (أيمن، أيسر، الجانبين معاً).

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى تحقيق ما يلي:

1. التحقق من تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في الجانب الأيمن المسيطر للدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي يعزى إلى استخدام استراتيجية الخطوات السبع.
2. التعرف إلى دلالة الفروق بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في الجانب الأيسر المسيطر للدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي يعزى إلى استخدام استراتيجية الخطوات السبع.
3. التعرف إلى دلالة الفروق بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في الجانبين المسيطرين معاً للدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي يعزى إلى استخدام استراتيجية الخطوات السبع.
4. الكشف عن دلالة الفروق في مستوى تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات المجموعة التجريبية تعزى إلى الجانب المسيطر من الدماغ (أيمن، أيسر، الجانبين معاً).

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة الحالية فيما يلي:

1. تقدم هذه الدراسة نماذج إعداد دروس في وحدة الهندسة ودليلاً للمعلم ممكن أن يستفيد منه المعلمون.
2. تساعد الخبراء والمتخصصين والموجهين ومعلمي الرياضيات في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ من خلال تدريس مادة الرياضيات.
3. تقدم الدراسة تصوراً لتدريس الرياضيات للصف الثامن باستخدام استراتيجية الخطوات السبع، يمكن الاستفادة منها من قبل موجهي ومعلمي مادة الرياضيات.
4. تفيد المربين والمتخصصين في بناء وتطوير المنهاج بحيث يتم تدريس المساقات الدراسية على أساس التعلم القائم على الدماغ، وذلك حتى يكون هناك معلم ناضج على مستوى ثقافي وعلمي مقبول.
5. تزود المربين بنموذج عقلي مركب يتم من خلاله تطوير أساليب وطرق تدريسهم وخاصة في مجال تعليم وتعلم الرياضيات بحيث يشجعون طلبتهم على استخدام جانبي الدماغ في التفكير.
6. تساعد هذه الدراسة وزارة التربية والتعليم في تحسين قدرات المتعلمين وتنمية تفكيرهم طبقاً للجانب المسيطر للدماغ مع مراعاة خصائص أدمغة معلميهم.

7. تفيد في بناء وتطوير التعليم بحيث يتم بناء المقررات الدراسية على أساس التعلم القائم على جانبي الدماغ.

حدود الدراسة:

تقتصر حدود الدراسة بالحدود التالية:

- الحدود المكانية: اقتصر تطبيق الدراسة الحالية على عينة من طالبات الصف الثامن بغزة فتم اختيار عينة غير ممثلة لمجتمع الدراسة من مدرسة البريج في محافظة الوسطى في قطاع غزة.
- الحدود الزمانية: تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2010 – 2011.
- اقتصرت الدراسة على تدريس وحدة من الوحدات المتضمنة في كتاب الرياضيات (الجزء الأول) المقرر على طالبات الصف الثامن (الوحدة الثانية: الهندسة).
- اقتصرت الدراسة على بعض مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء – التعبير بالرموز – القياس – الاستنتاج – الرسم).

مصطلحات الدراسة:

أولاً : التعاريف النظرية :

*** الاستراتيجية:**

يعرفها (عفانة, 182:2008) بأنها الخطة التي تتضمن مجموعة من الفعاليات التعليمية والتي تتمكن من الوضع الراهن إلى الوضع المرغوب لتحقيق الأهداف التي يتم التخطيط لها.

*** المهارة:** هي قدرة الفرد على أداء عمل معين بسرعة ودقة وإتقان.

*** التفكير:**

– يعرفه (عبيد وعفانة، 2003 :23) بأنه " العملية الذهنية التي يتم بواسطتها الحكم على واقع الأشياء، وذلك بالربط بين واقع الشيء والمعلومات السابقة عن ذلك الشيء مما يجعل التفكير عاملاً هاماً في حل المشكلات ".

– ويعرفه (قطامي، نايفة، 24:2001) أنه "عملية إجرائية ذهنية، يبادر بها الفرد فيلاقي استجابة ما، قد تكون هذه الاستجابة مرتبطة بحالة ذهنية، أو بحل بمشكلة، أو إجابة عن سؤال بحث له الفرد ولاقى إجابة شافية، وتعزز تكرار هذه الاستجابة لما لاقاه من تعزيز وتصحيح مصحوباً مرتبط بتشجيع خارجي ثم أصبح تشجيع ذاتي ".

*** الدماغ: (عفانة، الخزندار، 2004 :110 – 111)**

" مركز العقل الذي يميز الإنسان عن باقي المخلوقات الحية وبصورة خاصة الحيوانات، وهوأهم أجزاء الجهاز العصبي ويبلغ وزن الدماغ 2 % من وزن جسم الإنسان ".

*** نظرية جانبي الدماغ : (عفانة والجيش, 2008 : 141)**

هي النظرية التي تنص على أن جانبي الدماغ مصطلح يستخدم لوصف الخصائص المميزة للأفراد الذين لديهم ميل أو رغبة في الاعتماد على أي النصفين الكرويين بالمخ بدرجة في التعامل مع المعلومات والمشكلات التي تواجهه، فدماغ الإنسان يتكون من جانبين:

- **الجانب الأيمن للدماغ:** يتخصص في إعادة بناء وتركيب الأجزاء لتكوين كل متكامل، ويتعرف على العلاقات بين الأجزاء المنفصلة وهو مرتبط بالتفكير البصري وغير اللفظي والمكاني والحسي.
- **الجانب الأيسر للدماغ:** يعنى بالتفكير المتقارب والموجه والمنطقي واللفظي.

<u>ثانياً : التعاريف الإجرائية :</u>

***استراتيجية الخطوات السبع:** تتبنى الباحثة تعريف عفانة لاستراتيجية الخطوات السبع الذي يعرفها على أنها: (عفانة، 2008: 252)

☒ استراتيجية تدريسية تعتمد على سبع خطوات إجرائية تبدأ أسماء كل خطوة أومهارة بالحرف E حيث تتبع هذه الاستراتيجية نظرية التعلم البنائي وتقوم على سبع مهارات أساسية تساعد المتعلمين على التفكير وبناء التراكيب المعرفية بأنفسهم وهي (الإثارة – الاستكشاف – التفسير – التوسيع – التمديد – التبادل – الامتحان).

***التفكير :**

– وتعرف الباحثة التفكير بأنه عملية ذهنية مركبة تميز صاحبها بقدرته على إدراك العلاقات بين الأشياء في زمن معين.

*** التفكير الرياضي:**

– تعرفه الباحثة على أنه " نشاط عقلي يقوم به الدماغ ويعتمد على مجموعة من المظاهر الخاصة بالاستبصار والنقد والإبداع.

الفصل الثاني
الإطـــار النظـري

- دورة التعلم واستراتيجية Seven E's البنائية.
- الرياضيات والتفكير.
- الدماغ والسيطرة الدماغية.

الفصل الثاني
الإطار النظري

تناول هذ الفصل استراتيجية الخطوات السبع المعتمدة على النظرية البنائية كمحور أول, وما تضمنته هذه الاستراتيجية من مراحل وأهمية وأهداف ومبررات وعلاقة بدورة التعلم الثلاثية والرباعية والخماسية, كما تناولت الباحثة التفكير وخصائصه وأهدافه وأهمية تعليمه ومهاراته, وأيضاً تناولت الباحثة جانبي الدماغ كمحور ثالث وعمليتا التدريس والتعلم في الدماغ ذي الجانبين ونظرية الدماغ الكلي وأنماط التفكير المسيطر على جانبي الدماغ عند المتعلمين.

أولاً: دورة التعلم واستراتيجية Seven E's البنائية:

تعود النظرية البنائية بكل نماذجها إلى الفلسفة والفكر البنائي والتي تمحورت حول منهج فكري يعالج تكوين المعلومات ويدمج بين التقنية والتكنولوجيا، وتعتبر التربية من أكثر الميادين تأثرًا بالفلسفة البنائية بتياراتها المعرفية والاجتماعية فهي تنظر للمتعلم بأنه نشط يبنى معارفه من خلال تفاعله مع المعلومات ومع خبرات الآخرين وليس من خلال تكوين صور أو نسخ من الواقع.

ولقد تشكلت النظرية البنائية ونماذجها من أعمال كلٍّ من بياجيه وفيجوتسكي وأظهرها جلاسرزفيلد في أبحاثه في العلوم والرياضيات، وبعلم الرياضيات بصفة خاصة تمحورت على أفكارهم جميعاً بالإضافة إلى برونر.

وتبنى هذه النظرية على أعمدة ثلاث هي:

- المعنى يبنى ذاتيا من قبل الجهاز المعرفي للمتعلم نفسه ولا يتم نقله من المعلم إلى المتعلم.
- تشكيل المعاني عند المتعلم عملية نشطة تتطلب جهداً عقلياً.
- البنى المعرفية لدى المتعلم تقاوم التغيير بشكل كبير.

مبادئ التعلم في النظرية البنائية:

تنطلق النظرية البنائية في التعليم من أسس عدة ومنطلقات، تمثل الافتراضات الأساسية كما وردت في: زيتون وزيتون (2003 : 107)، أبو زيد (2003: 185)، والتي يمكن إجمالها في النقاط التالية:

- التعلم عملية نشطة يعتمد فيها المتعلم على مدخلاته الحسية، ويبني معنى من خلالها.
- يتعلم الفرد كيفية التعلم، ويتضمن التعلم كلا من بناء المعنى وبناء أنظمة للمعنى.
- تعد الأنشطة والتجارب العلمية ضرورية للتعلم وبخاصة للأطفال، ولكنها ليست كافية فنحن نحتاج إلى أنشطة تحرك العقل بالإضافة إلى اليد.

- يتضمن التعلم اللغة، فاللغة التي يستخدمها المتعلم تؤثر على التعلم بشكل أو بآخر.
- التعلم نشاط اجتماعي يرتبط باتصال الفرد مع الآخرين: المعلم، والأقران، والعائلة، بالإضافة إلى الأصدقاء.
- التعلم سياقي فالفرد يتعلم من خلال العلاقة بين ما يعرفه وبين ما يعتقده، وما يوافق عليه وما يرفضه.
- المعرفة ضرورية لحدوث التعلم، ومن المستبعد إدماج المعرفة الجديدة دون امتلاك بناء سابق يبنى عليه التعلم.
- التعلم ليس آني، فهو يستغرق وقتا، ولحدوث تعلم فعلي يحتاج الفرد معاودة أفكاره ومراجعتها مرة بعد مرة، فيحدث التأمل والاختبار المؤدي للتعلم.
- الدافعية هي المكون الرئيسي للتعلم، فالتعلم استخدام المعرفة من خلال هذا الدافع، وليس اكتسابها فقط.

الافتراضات الرئيسية للنظرية البنائية:

وتقوم النظرية البنائية على مجموعة من الافتراضات التي تغير في مجملها طريقة تكوين المعرفة، وقد حددّها الطناوي (2002 :11 – 12)، بالافتراضين التاليين:

الافتراض الأول:

يبني الفرد الواعي المعرفة اعتمادًا على خبرته الخاصة، ولا يستقبلها بصورة سلبية من الآخرين ويؤكد هذا الافتراض على نقاط أساسية في اكتساب المعرفة من منظور البنائية هي:

1. يبني الفرد المعرفة الخاصة به بنفسه عن طريق استخدام العقل.
2. الخبرة هي المحدد الأساسي لمعرفة الفرد، أي أن معرفة الفرد دالة لخبرته أي أن المعرفة ذات علاقة بخبرة المتعلم وممارسته ونشاطه في التعامل مع معطيات العالم المحيط به.
3. لا تنتقل المفاهيم والمبادئ والأفكار من فرد لآخر بمعناها نفسه، فالمستقبل لها يبني لنفسه معنى خاصًا به.

الافتراض الثاني:

إن وظيفة العملية المعرفية هي التكيف مع تنظيم العالم التجريبي وخدمته، وليس اكتشاف الحقيقة الوجودية المطلقة ويقصد بالعملية المعرفية العملية العقلية التي يصبح الفرد بمقتضاها واعيًا بموضوع المعرفة، وهي تشمل الإحساس والإدراك والانتباه والتذكر والربط والحكم والاستدلال وغيرها، كما يقصد بالحقيقية الوجودية المطلقة حقيقة الأشياء كما هي معلومة عند الله سبحانه وتعالى.

أما خطابية (2005 :339 – 340) فيضيف افتراضات أخرى:

الافتراض الثالث:

إن التعلم عملية بنائية نشطة بمعنى أن البناء المعرفي للمتعلم ناتج عن ابتكاره ومواءمته للعالم الخارجي ومن خلال ذلك يستخدم جهدًا عقليًا من خلال النشاط التعليمي الذي تبنى من خلاله المعرفة بنفسه، وهو بذلك يحقق مجموعة من الأغراض التي قد تسهم في حل مشكلة تقابله أو تجيب عن أسئلة محيرة لديه وهذه الأغراض هي التي توجه أنشطة المتعلم وتكون بمثابة قوة الدفع له لتحقيق أهدافه.

الافتراض الرابع:

الهدف الجوهري من التعلم هو إحداث نوع من التكيف مع الضغوط المعرفية التي قد يتعرض لها التعلم والضغوط المعرفية تعني كل ما يحدث نوع من الاضطراب المعرفي لدى المتعلم نتيجة مروره بخبرات جديدة.

التغيرات المطلوبة للانتقال بعناصر العملية التعليمية من التعلم التقليدي إلى التعلم البنائي:

إن الانتقال من التعلم التقليدي إلى التعلم البنائي يتطلب تغييرًا لمكونات العملية التعليمية، وحدد (شهاب والجندي، 1999 :499) تلك التغيرات بالجدول التالي:

جدول رقم (1-2)

التغييرات المطلوبة للانتقال من الطريقة التقليدية للبنائية

التعلم التقليدي	التعلم البنائي
المعرفة توجد خارج المتعلم	المعرفة توجد داخل المتعلم نفسه
محورها المعلم	محورها المتعلم
المتعلم سلبي من ناحية تلقي المعلومات	المتعلم ايجابي ونشط
أنشطة فردية	أنشطة تفاعلية
تعلم تنافسي	تعلم تعاوني
يتقبل المعلم الإجابة الصحيحة فقط	يقبل المعلم أراء المتعلمين مهما كانت صحيحة أو خاطئة
تذكر المعرفة	تغيير المفاهيم
يعتمد المتعلم على الكتاب المدرسي كمصدر وحيد للمعرفة	يعتمد المتعلم على مصادر متنوعة
يعتمد التقويم على الاختبارات التحريرية فقط	يعتمد التقويم على بدائل مختلفة

إيجابيات النظرية البنائية:

اختلف تقبل العلماء والمفكرين للنظرية البنائية بناءً على ما قدمته فمن وجد خصائصها ومميزاتها ورحب بها كطريقة جديدة.

هناك عدة خصائص تميز استخدام النظرية البنائية في التعليم ويمكن حصرها في الآتي:

حدد (خطابية, 2005 :119), (زيتون, 2003 :27) المميزات التالية:

1. تحقيق التعلم البنائي الجودة والنوعية من خلال أن المتعلم يقوم بدور المكتشف و المجرب والباحث والمناقش المتفاعل فهو يرغب في التعلم ليس من أجل النجاح بالاختبار بل للاستفادة مما تعلمه في حياته العلمية والعملية المستقبلية أيضاً.
2. إثارة تفكير المتعلم وتنمية ميوله و قدراته.
3. تحقق مهارات التعاون بين المتعلمين والمجتمع.
4. احترام شخصية المتعلم وتنمية الشخصية المبتكرة القادرة على حل المشكلات.
5. مراعاة مستويات المتعلمين واستعدادهم وميولهم ومراحل نموهم.
6. مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين وذلك بتوفير فرص للتعليم تناسب الميول و القدرات المختلفة.
7. توفير الوسائل التعليمية والأنشطة والتقنيات التي تساعد على الفهم القائم على الخبرة.
8. زيادة الصلة بين المدرسة والمتعلم من خلال إثارة النواحي الوجدانية نحو المدرسة والعمل المدرسي.
9. الاهتمام بالتقويم من إعداد نماذج أسئلة على مستويات عليا من التفكير بغرض خلق الشخصية المفكرة والمبتكرة.
10. تعمل النظرية البنائية على تنمية الإبداع في التعلم.
11. ترفض النظرية البنائية التلقي السلبي للمعرفة للمتعلم،و تشجع تكوين المتعلم للمعنى ذاتياً.
12. تهتم البنائية بالعمل الجماعي مع الاعتراف بذاتية الفرد وجعله واعيًا بدوره، ومسئوليته الفردية.
13. المساعدة في تطوير وتغيير طرق التدريس والبيئة الصفية بشكل منظومة بدءً من المعلم وحتى الإدارة التعليمية.
14. توفير التقنيات والتكنولوجيا في نماذجها واستخدامها يساعد في دعم التطور المعلوماتي.

بعض النماذج البنائية:

ظهرت العديد من النماذج البنائية والتي تعتبر بمثابة ترجمة تطبيقية للنظرية البنائية وتصورها للمنهج وعناصره، وقد تم الخلط في الأدبيات بين النموذج والاستراتيجية مع أن كلمة الاستراتيجية تدل على إجراءات التدريس التي يخطط المعلم لاستخدامها لتحقيق الأهداف المرجوة، وهي بالتالي تشكل في مجملها تحركات المعلم داخل الفصل، وغالبية النماذج البنائية جاءت لتشكل الإطار العام للتدريس فهي لا تعدو كونها نماذج للتدريس وليس استراتيجيات، أما البرامج فهي تأتي لتقديم مجموعة من الخدمات العلمية والتربوية والاجتماعية والصحية للأطفال في مرحلة رياض الأطفال و الصفوف المبكرة، ولقد حدد (سالم، 2001 :107) مجموعة النماذج البنائية منها:

أ- نموذج دورة التعلم Learning Cycle Model

ب- نموذج التعلم البنائي Constructive Learning Model

ت- نموذج تروبردج وبايبي البنائي Constructivist Learning Trowbridge and Bybee Model

ث- النموذج التوليدي The Generative Model

ج- نموذج التغيير المفهومي Conceptual Change Model

ح- نموذج خريطة الشكل V.

خ- نموذج التقويم البنائي.

وسوف يتم التعرف على بعض هذه النماذج بشيء من الإيجاز فيما يلي:

نموذج دورة التعلم Learning Cycle Model:

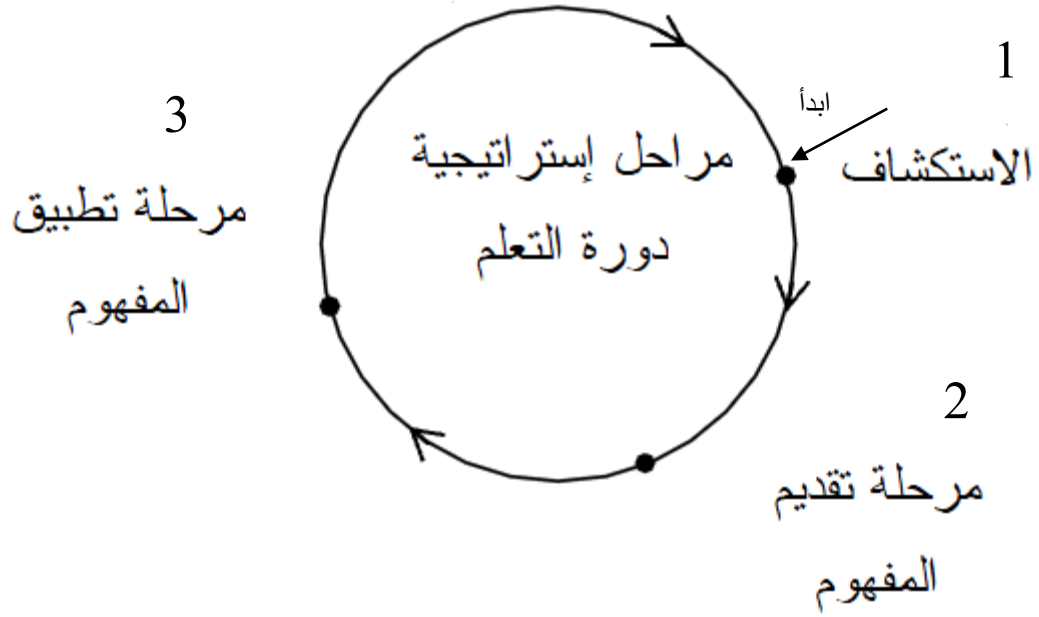
أولاً: استراتيجية دورة التعلم:

طريقة تدريسية تستمد إطارها النظري من أفكار بياجيه في النمو المعرفي، وقد ظهرت هذه الطريقة في الستينات بالولايات المتحدة الأمريكية، ويرجع الفضل في تصميمها إلى كل من (Atkin) و (Karplus) وهما من المتخصصين في تدريس العلوم بأمريكا وتعتمد على النشاط المتكافئ لكل من المعلم والطلبة من خلال ثلاث مراحل هي:

1) **مرحلة الاستكشاف:** ومن خلالها تحدث عملية التمثيل والتي تؤدي إلى حالة من عدم الاتزان المعرفي تدفع الطلبة إلى استخدام بعض العمليات العملية مثل: الملاحظة، القياس، التجريب، التفسير، التنبؤ، وفيها يقدم المعلم الأنشطة والمواد التعليمية التي يتفاعل معها الطلبة، كما يقوم بالتوجيه وإثارة التساؤلات حول الإجراءات التي يقوم بها الطلبة.

2) **مرحلة تقديم المفهوم:** ومن خلالها تحدث عملية المواءمة، حيث يطلب من الطلبة صياغة المفهوم أو المبدأ أو إجراء مزيد من التجارب حوله من خلال نشاطات ذاتية يبتكرونها بأنفسهم.

3) **مرحلة تطبيق المفهوم:** وفيها يطبق الطلبة المفهوم أو المبدأ الجديد في مواقف جديدة وغير مألوفة، وفي أثناء يواجه الطلبة خبرات جديدة تستدعي قيامهم مرة أخرى بعملية التمثيل، وهكذا تبدأ حلقة جديدة من دورة التعلم.

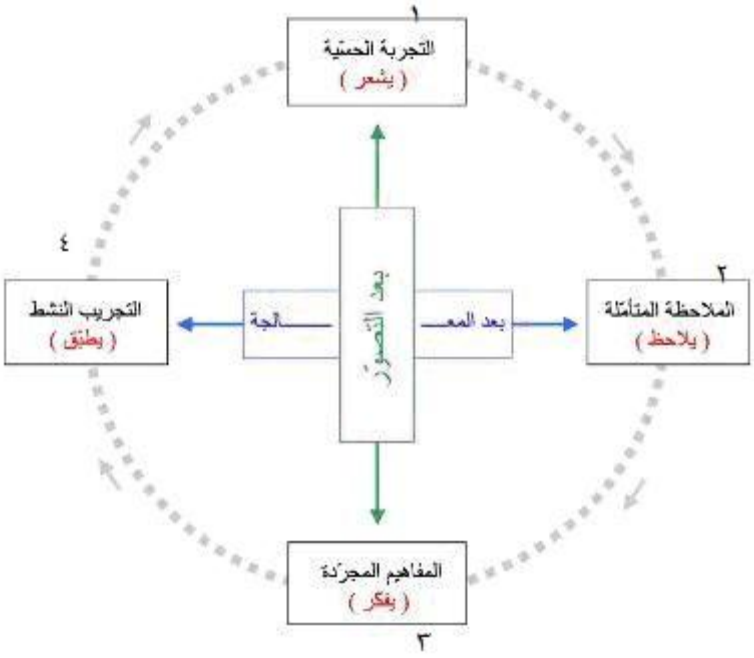


شكل رقم (1-2)
دورة التعلم الثلاثية

ثانياً: استراتيجية دورة التعلم المعدلة (4E's)، نموذج (كولب، 1984)

وقد اعتمد على بعدين:

- بعد نظري (الإدراك والتصوّر).
- بعد عملي (بعد التجهيز والمعالجة).



شكل رقم (2-2)

دورة التعلم الرباعية

ويشكل البعدان أربعة مراحل للتعلّم وهي (يشعر – يلاحظ – يفكر – يطبق) نحصل من خلالهما على أربعة أنماط للتعلّم وهي (التباينيي – الاستيعابي – التقاربي – الموائمي).

ولكل منهم خصائص تميزهم:

- التباينيي: متأمل – عاطفي – مبدع فنان – قدرة على توليد الأفكار – يفضل العمل في مجموعات ويحرص التغذية الراجعة.
- الاستيعابي: منطقي – يميل للعروض السمعية والبصرية – ويهتم بالأفكار والمفاهيم المجردة – ويفضل التعلّم عن طريق المحاضرات.
- التقاربي: يميل للاستكشاف والاستقصاء لحل المشكلات – له قدرة على اتخاذ القرارات – ومغرم بالتجارب والتعلّم من خلال المحاكاة.
- الموائمي: عملي – يحب التحديات – ويعمل ضمن فريق عمل ويتعلّم من خلال الاكتشاف والتجريب.

ووثقها (الأسمر, 23:2008) كما يلي:

1. مرحلة الاستكشاف Exploration phase:

وهي مرحلة تتمركز حول الطالب (المتعلم)، وتثير عدم التوازن المعرفي (عدم الاتزان) للطالب، ويتمثل دور المعلم في إعطاء التلاميذ توجيهات كافية ومواد وأدوات تتفاعل بطرق مختلفة. ولها علاقة بالمفهوم أو المبدأ المراد بحثه واستكشافه.

2. مرحلة التفسير Explanation phase:

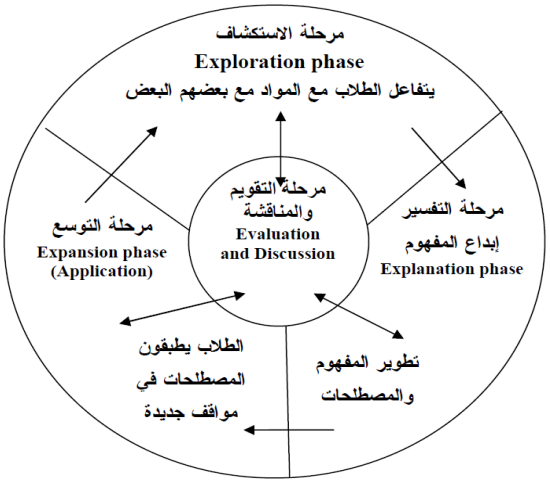
وهي مرحلة تتمركز حول الطالب مبدئياً، ولكن بدرجة أقل من حيث إن المعلم يوجه تفكير الطلاب بحيث يبنون المفهوم بطريقة تعاونية، ولتحقيق ذلك يتطلب من المعلم توفير البيئة الصفية المناسبة، ويطلق على هذه المرحلة مرحلة استخلاص المفهوم أو إبداع المفهوم.

3. مرحلة التوسع Expansion phase:

وهي مرحلة تتمركز حول الطالب ما استطعنا إلى ذلك سبيلاً، وتهدف إلى مساعدة الطالب على التنظيم الفعلي للخبرات وترتيبها، وتشجيع التعلم التعاوني، ويكون ذلك بإيجاد العلاقة أو الربط بين الخبرات الجديدة، والخبرات السابقة المتشابهة، ولاستكشاف تطبيقات جديدة لما تم تعلمه، وأحياناً يطلق على هذه المرحلة مرحلة تطبيق المفهوم.

4. مرحلة التقويم Evaluation phase:

يجب أن يكون التقويم مستمراً وليس كما يحدث (تقليدياً) في نهاية الوحدة أو الفصل، بل يجب أن يتطلب قياسات وتقديرات مستمرة ؛ لتشكيل التقويم الكلي لتعلم التلاميذ، وتشجيع بناء المفاهيم ومهارات عمليات العلم، والتقويم في هذه الاستراتيجية يجري في كل مرحلة من مراحلها الأربع وباستمرار وليس في نهايتها فقط.



شكل رقم (3-2)

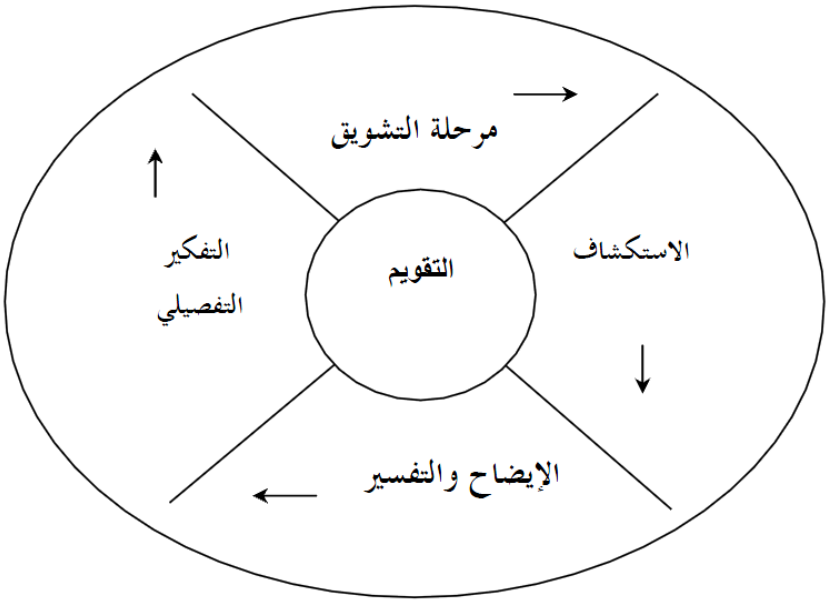
دورة التعلم (4E's)

(زيتون، 2007 :426)

ثالثاً: استراتيجية دورة التعلم الخماسية (5E's)، نموذج (بايبي، 1993):

طور فريق دراسة منهاج العلوم الحياتية The Biological Science Curriculum Study (BSCS) الذي كان يرأسه بايبي Bybee عام 1993، نموذجا تدريسيًا بنائيًا أطلق عليه دورة التعلم خماسية المراحل 5E's وهي مرحلة الانشغال Engagement ومرحلة الاستكشاف Exploration ومرحلة التفسير Explanation ومرحلة التوسيع Elaboration ومرحلة التقويم Evaluation بحيث تراعي تصورات الطلبة الخاطئة للمفاهيم..، لهذا أصبح في السنوات الأخيرة أصبح تدريس العلوم والرياضيات وغيرها من المواد الدراسية تعتمد بشكل كبير على طرق التعلم البنائية.

حددت (أحمد، 2006 :258)، مراحل نموذج بايبي البنائي التعليم البنائي النشط خمس مراحل هي: مرحلة التشويق أو شد الانتباه Engagement، مرحلة الاستكشاف Exploration، مرحلة الإيضاح والتفسير Explainatio مرحلة التفكير التفصيلي (التوسعي) Exploration، مرحلة التقويم Evaluation.



شكل رقم (4-2)

نموذج بايبي

استراتيجية دورة التعلم الخماسية

1. مرحلة التشويق أو شد الانتباه Engagement:

وفيها يقوم المعلم بتحديد الفهم الحالي للمتعلمين أي المعلومات السابقة وتشويق التلاميذ وشد انتباههم و إثارة دافعيتهم لاشتراكهم في التفكير في الموضوع المثار في الدرس، وتشمل هذه المرحلة توزيع المتعلمين في مجموعات بحيث تضم المجموعة فردين أو أكثر بحسب النشاط ويتعرف

المتعلمون على الأنشطة ويتم تشجيعهم على الاشتراك فيها وهذه الأنشطة تتمثل في أسئلة حول العلم الطبيعي، وتمثيل موقف المشكلة.

2. مرحلة الاستكشاف Exploration:

ويتفاعل فيها المتعلمون بالتعامل مع الخبرات المباشرة التي تثير تساؤلات مفتوحة النهاية قد يصعب الإجابة عليها، وذلك من خلال قيام المتعلمين بالأنشطة الفردية أو الجماعية والبحث عن إجابات للتساؤلات التي تطرأ على أذهانهم وبذلك يكتشفون المفاهيم أو المبادئ التي تكون غير معروفة لديهم، ويقوم المعلم بدور التشجيع والإرشاد والتوجيه للمتعلمين.

3. مرحلة الإيضاح والتفسير Explanation:

حيث تعرض المجموعات ما توصلوا إليه من حلول وتفسيرات و الأساليب التي استخدموها للوصول إلى هذه الحلول وذلك من خلال مناقشة جماعية حيث يؤدي ذلك إلى تعديل التصورات الخاطئة والمفاهيم البديلة التي قد تكون لدى المتعلمين.

4. مرحلة التفكير التفصيلي (التوسعي) Elaboration:

وفي هذه المرحلة يتوسع المتعلمون في التفكير في الموضوع المحدد، فيفكرون تفكيرًا تفصيليًا محكمًا، فيتناولون الموضوع من كافة جوانبه ويشترك الفصل كله في التفكير ويسمح لهم بالتفكير المرن والتفكير الأكثر أصالة، وفي هذه المرحلة يساعد المتعلم على التنظيم القبلي للخبرة التي حصل عليها عن طريق ربطها بخبرات سابقة متشابهة حيث تكتشف عليها عن طريق ربطها بخبرات سابقة أو متشابهة حيث تكتشف تطبيقات جديدة لما تعلمه، ويجب إعطاء وقت كاف للمتعلمين لتطبيق ما تعلموه، وذلك بأمثلة إضافية تنمي مهارات الاستقصاء.

5. مرحلة التقويم Evaluation:

وفيها يتم تقويم ما توصل إليه من حلول و أفكار على أن يكون تقويمًا مستمرًا ولا يقتصر على التقويم في نهاية الفصل أو الوحدة ومن الممكن أن يجري التقويم في كل مرحلة من مراحل النموذج البنائي وليس في نهايته فقط، ويتم التقويم بواسطة وسائل مختلفة ومقننة من اختبارات وقوائم الملاحظة و المقابلات.

رابعاً: استراتيجية دورة التعلم Seven E's:

وضع خبراء التربية في ولاية ميامي بالولايات المتحدة الأمريكية (Meami, 2001)، استراتيجية تدريسية فعالة تعتمد على سبع خطوات إجرائية، تبدأ أسماء كل خطوة أو مهارة بالحرف E، حيث تتبع هذه الاستراتيجية نظرية التعلم البنائي وتقوم على سبع مهارات أساسية تساعد المتعلمين على التفكير وبناء التراكيب المعرفية بأنفسهم.

أهداف استخدام هذه الاستراتيجية: (عفانة والجيش، 2008: 252)

1. تنشيط جانبي الدماغ من خلال إثارة فضول المتعلمين للمعرفة وإثارة الأسئلة واللجوء إلى اكتشاف العلاقات والمفاهيم والتراكيب المعرفية المختلفة، حيث تركز هذه الاستراتيجية على تفسير وتحليل المكونات المعرفية وتركيبها، الأمر الذي يثير جانبي الدماغ ويحثه على الاستجابة والعمل النشط.
2. تهتم هذه الاستراتيجية بتوسيع دائرة التعلم من خلال إجراء تطبيقات جديدة على مواقف تعليمية متعددة، واستخدام ما لدى المتعلمين من معرفة لاقتراح حلول وصياغة قرارات وتصميم تجارب وتسجيل ملاحظات وكتابة تقارير حول ما توصلوا إليه من استنتاجات وتفسيرات، فكل هذه الجوانب تنشط جانبي الدماغ وتزيد من فاعليته.
3. تؤكد هذه الاستراتيجية على نشاط المتعلم وقدرته على تبادل المناقشات وإعطاء وجهات نظر حول الموضوعات المتعلمة واستخدام البحث والاستقصاء لتحقيق وإرضاء فضولهم ومشاركتهم مع بعضهم البعض في الملاحظة والاستكشاف وإنجاز المهام وتحقيق الأهداف المحددة واستخدام المنطق والمعايير من قدراته واستجاباته للموضوعات المتعلمة، سواء أكان الجانب الأيمن أم الأيسر، ولذا فإن هذه الاستراتيجية فاعلة في تنشيط جانبي الدماغ بكليته.

خطوات هذه الاستراتيجية: (عفانة والجيش، 2008: 253)

1. الإثارة / التنشيط Excitement

تهدف هذه الخطوة إلى تحفيز المتعلمين وإثارة فضولهم.

دور المعلم:

- خلق الإثارة.
- توليد الفضول.
- إثارة الأسئلة.
- تشجيع التنبؤ.

- استخراج الاستجابات التي تكشف عن المعلومات والخبرات لدى المتعلمين وكيف يفكرون تجاه المفهوم أو الموضوع.

دور المتعلم:

يقوم المتعلمون بإظهار الاهتمام حول المفهوم أو الموضوع عن طريق التساؤل الذاتي، وأن يسأل المتعلمون أنفسهم.

- لماذا حدث هذا؟
- ماذا أعرف بالفعل عن هذا؟
- ماذا أستطيع أن اكتشف حول هذا المفهوم أو الموضوع؟

2. الاستكشاف Exploration:

الهدف من هذه الخطوة إرضاء الفضول عن طريق توفير الخبرات للمتعلمين والتعاون معاً لإدراك معنى المفهوم.

دور المعلم:

- تشجيع المتعلمين للعمل معاً مع أدنى إشراف منه.
- ملاحظة واستماع المتعلمين والتحقق من مشاركتهم في الاستكشاف.
- يسأل المتعلمين أسئلة محيرة ليوجههم وجهة جديدة للبحث والتقصي عند الضرورة لذلك.
- يعطي الفرصة للعمل خلال المشكلات ويكون مرشداً ومساعداً للمتعلمين أثناء إجرائهم التجارب وقيامهم بالأنشطة.

دور المتعلم:

- استخدام البحث والاستقصاء لإرضاء فضولهم نحو المفهوم أو الموضوع.
- التفكير بحرية في حدود النشاط الذي يقومون به.
- تبادل المناقشات مع بعضهم البعض.
- تسجيل الملاحظات والأفكار والتعليق على الأحكام.

3. التفسير / التوضيح Explanation:

الهدف من هذه الخطوة توضيح المفهوم وتعريف المصطلحات.

دور المعلم:

- تشجيع المتعلمين على توضيح المفاهيم والتعريفات وتفسير الملاحظات.

- يسأل المتعلمين لتقديم البرهان والتوضيح.
- يزود المتعلمين بالتعريفات والتفسيرات والعبارات التوضيحية.
- يستخدم الخبرات السابقة للمتعلمين كأساس لتفسير المفاهيم الجديدة.

دور المتعلم:

- استخدام مصادر متنوعة للمعلومات والمناقشات الجماعية وتفاعلهم مع المعلم للتوصل إلى تعريفات وتفسيرات المفهوم المراد دراسته.
- تفسير الإجابات والحلول الممكنة والاستفادة من تفسيرات الآخرين.
- مناقشة تفسيرات الآخرين.
- الاستماع ومحاولة فهم التفسيرات التي يقدمها المعلم.
- الاستفادة من الأنشطة السابقة واستخدام الملاحظات في تقديم التفسيرات.

4. التوسيع (التفكير التفصيلي) Expansion:

الهدف من هذه الخطوة اكتشاف تطبيقات جديدة للمفهوم.

دور المعلم:

- استخدام المعلومات والخبرات المكتسبة للمتعلمين كوسيلة للمزيد من التعلم والتطبيقات الأخرى.
- يطلب من المتعلمين توضيح البرهان والبيانات ويسأل عن:
- ماذا تعرف بالفعل؟
- لماذا هذا التفكير؟

دور المتعلم:

- تطبيق المصطلحات والتعريفات والتفسيرات والمهارات المتعلمة في مواقف مشابهة أخرى جديدة.
- تقويم الاستنتاجات الواقعية والمعقولة مع البرهان.
- تسجيل الملاحظات والتفسيرات.

5. التمديد Extension:

الهدف من هذه الخطوة توضيح العلاقة بين المفهوم والمفاهيم الأخرى.

دور المعلم:

- البحث عن اتصال المفهوم مع المفاهيم أو الموضوعات الأخرى.
- يسأل أسئلة مثيرة لمساعدة المتعلمين لرؤية العلاقات بين المفهوم والمفاهيم الأخرى.

دور المتعلم:

- عمل الارتباطات ورؤية العلاقات بين المفهوم والمفاهيم الأخرى.
- صياغة الفهم الموسع أو التفصيلي للمفاهيم أو الموضوعات الأصلية.
- ربط المفهوم أو الموضوع بمواقف الحياة اليومية.

6. التبادل / التغيير Exchanging:

تهدف هذه الخطوة إلى تبادل الأفكار أو الخبرات أو تغييرها.

دور المعلم:

- ربط المعلومات عن المفهوم أو الموضوع بالمفاهيم أو الموضوعات الأخرى.
- تشجيع المشاركة الشيقة والتعاون من خلال الأنشطة وتبادل الخبرات.

دور المتعلم:

- تقديم المعلومات المرتبطة بالمفهوم أو الموضوع وعلاقتها بالمفاهيم أو الموضوعات الأخرى.
- يتعاون المتعلمون بالمشاركة لتوضيح العلاقات وتبادل الأفكار.

7. الامتحان / الفحص Examination:

الهدف من هذه الخطوة تقييم تعلم التلاميذ.

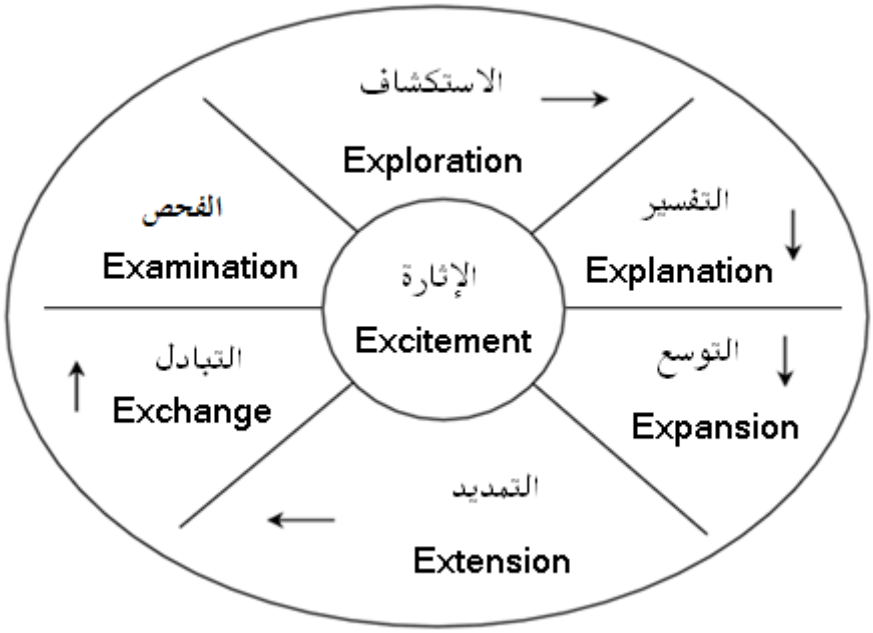
دور المعلم:

- ملاحظة المتعلمين في تطبيق المفاهيم والمهارات الجديدة.
- تقييم معرفة ومهارات المتعلمين.
- البحث في الدليل الذي يقدمه المتعلمون ومدى تمكنهم من مدى تغيير تفكيرهم أو سلوكهم.
- السماح للمتعلمين لتقييم معرفتهم ومهاراتهم العملية والجماعية.
- يسأل أسئلة مفتوحة النهاية مثل:
  - لماذا تعتقد أو تفكر في هذا...؟
  - ماذا تعرف عن...؟

- ما الدليل أو البرهان لديك...؟
- كيف تستطيع أن توضح أو تفسر هذا...؟

دور المتعلم:

- الإجابة عن الأسئلة مفتوحة النهاية باستخدام الملاحظات والأدلة والتفسيرات السابقة المقبولة.
- إظهار الفهم أو المعرفة للمفهوم أو المهارة.
- تقييم تقدمهم ومعرفتهم العلمية.
- استخدام التقييم البديل، وذلك للبرهان عن فهمهم للمفهوم أو الموضوع.



شكل رقم (5-2)

دورة التعلم السباعية

مبررات استخدام استراتيجية Seven E's البنائية: خطابية (2005: 315)، زيتون وزيتون (1992: 110)، شلايل (2003: 14)

- فهم المتعلم للمعلومات الأساسية: (مفهوم . مبدأ . قانون أساسي . نظرية).
- تطبيق المتعلم هذه المعلومات في مواقف / سياقات تعلم جديدة.
- تعديل المفاهيم أو التصورات القبلية الخطأ ذات العلاقة بموضوع الدرس.
- تنمية مهارات البحث العلمي / عمليات العلم: (الملاحظة . الاستنتاج... الخ).

- تنمية أنواع التفكير (حل المشكلات ، الإبداعي ، الناقد ، اتخاذ القرار ، العلمي).
- تنمية الاتجاه نحو موضوع الدرس / المادة الدراسية.
- تنمية مهارات المناقشة والحوار أو العمل الجماعي أو عمل الفريق.
- إمكانية توفير مصادر التعلم والمواد والأدوات والأجهزة اللازمة لممارسة المتعلمين للأنشطة الاستكشافية والأنشطة التوسيعية.
- إذا كان هدف المعلم الأساسي هو تدريس أكبر عدد ممكن من المعلومات في الدرس الواحد.

إيجابيات استراتيجية Seven E's البنائية: زيتون (2002: 201)، شلايل (2003: 15-16)
تمتاز استراتيجية Seven E's عن غيرها من الاستراتيجيات في الجوانب التالية:

1. تراعي القدرات العقلية للمتعلمين فلا يقدم للمتعلم من مفاهيم إلا ما يستطيع أن يتعلمها.
2. تقدم العلم كطريقة بحث إذ يسير التعلم فيها من الجزء إلى الكل.. وهذا يتوافق مع طبيعة المتعلم الذي يعتمد على الطريقة الاستقرائية عند تعلم مفاهيم جديدة.. لذا فخطوات دائرة التعلم متكاملة بحيث تؤدي كل منها وظيفة تمهد للخطوة التي تليها.
3. تهتم بتنمية مهارات التفكير لدى المتعلمين ومهارة العمل تتناسب مع الكيفية التي يتعلم بها الطلبة.
4. توفر هذه الطريقة مجالاً ممتازاً للتخطيط والتدريس الفعال للمواد الدراسية.
5. تحث على تعلم التفكير، وعلى البحث في الوصول إلى المعرفة مما يجعل دور المتعلم فعَّالاً في العملية التعليمية.
6. يبني المتعلم المفاهيم العلمية بنفسه، مما يوسع مداركه ويكون اتجاهات ايجابية لديه.
7. تساعد المتعلمين على استخدام عمليات التعلم الأساسية و المتكاملة.
8. تجعل المتعلم أكثر تفاعلاً وإيجابية في المختبرات الدراسية.
9. تزيد من التفاعل بين المتعلمين والمعلمين، مما يؤدي إلى دور إيجابي للمتعلم في العملية التعليمية.
10. يحقق التشويق وجذب الانتباه وإثارة المتعلمين للتعلم من خلال البيئة.
11. يقوم النموذج على أسلوب التعلم التعاوني بين المتعلمين من خلال التفسير والمناقشة بين المجموعات وبين المعلم والمجموعات.
12. يعمل النموذج على تعديل المفاهيم الخطأ وتنمية مهارات البحث وعمليات العلم.

13. يسمح النموذج للمتعلمين بممارسة للتفكير المرن والتفكير المبدع، فهو ينمي مهارات التفكير.
14. يزود هذا النموذج بوسائل التقويم المختلفة المقننة من خلال مرحلة التقويم.
15. يجعل التدريس يتم بشكل أفضل بحيث يهتم بماذا يعرف المتعلمون، وكيف يتعلمون، مما يجعل التعلم ذا معنى.
16. دور المعلم في النموذج موجه ومرشد للمتعلمين خلال مراحلهم المختلفة من خلال المفاهيم ويصرح بالنتائج ويخبر التلاميذ عند خطئهم كما يثير التفكير.
17. يدفع المتعلم للتفكير وذلك من خلال استخدام مفهوم فقدان الاتزان الذي يعتبر بمثابة الدافع الرئيسي نحو البحث عن المزيد من المعرفة العلمية.

ثانياً: **الرياضيات و التفكير**:

أهمية الرياضيات:

لقد حث ديننا الحنيف على طلب العلم من المهد إلى اللحد ودعا إلي السعي وراءه مهما كان بعيداً أو صعب المنال فلقد قال تعالى في كتابة الكريم: (اقرأ باسم ربك الذي خلق...) سورة العلق آية (1) قال تعالى: (... إنما يخشى الله من عباده العلماء...) سورة فاطر آية (38).

من الآيات السابقة تظهر لنا أهمية العلم، والواجب علينا تجاهه والسعي وراءه . ولو أمعنا النظر قليلاً لوجدنا أن الرياضيات هي أحد هذه العلوم، ولها أهمية بالغة سواء كانت دينية، أو اقتصادية. حيث تدخل في توزيع الإرث وحساب الزكاة وغيرهما من الأمور لذا فهي تحتل مكاناً متميزاً بين العلوم وتعتبر الرائدة لهم.

و يبين (إبراهيم، 1997 :41) أن الرياضيات تعد لغة العلم في ذاتها فكمال النظرية يكون في التعبير عنها بصيغة رياضية لذا لم يخطأ من أطلق عليها اسم ملكة العلوم وقد يعود ذلك بالدرجة الأولى إلى أنها تكون الشكل المثالي الذي يجب أن تتجه إليه كل المعرفة العلمية.

وقد اهتم المسلمون بالرياضيات اهتماماً بالغاً وكان السبب في ذلك في بادئ الأمر هو تحديد المواقيت فمن خلال استخدام الهندسة استطاع المسلمون تحديد القبلة هذا من الناحية الدينية.

وأهمية الرياضيات كبيرة قبل الإسلام فقد ذكر (الدفاع، 1991 :101) أنه كان لنشوء الحساب والجبر والهندسة عند الأمم القديمة دوافع كثيرة منها ما هو رغبة خالصة في الوقوف على أسرار العلوم ومنها ما هو متصل بالحياة فقد أوجدته ضرورة وأحدثته الحاجة حاول الإنسان أن يعرف العدد والشكل والمكان والزمان وأن يجد العلاقة بينها فنتج عن ذلك تقدم العلوم الرياضية والتوسع في بعض نواحيها.

ويشير (مينا، 1994 :20) إلى " أن تطبيقات الرياضيات في كافة العلوم الطبيعية والحيوية قد تزايدت إلى درجة كبيرة أصبحت تمثل ركيزة أساسية في نموها وتطورها ".

وتتأكد أهمية الرياضيات حتى وقتنا الحاضر فبفضلها استطاع الإنسان أن يصل إلى قاع البحار وأن يستبطن الذرة ويحرر طاقاتها وأن يصل إلى الأجرام السماوية وعن طريقها توصل إلى الكثير من المكتشفات و المخترعات في مختلف مجالات الحياة.

ومما سبق يتضح لنا الأثر الفعال الذي قامت وما تزال تقوم به الرياضيات من أجل تحقيق الرفاهية والرخاء للبشرية إذ تعد الوسيلة المباشرة التي مهدت الطريق لتطور الفكر البشري.

مفهوم الرياضيات:

تتوفر في الأدبيات تعريفات عدة لمفهوم الرياضيات فالرياضيات تعني علما مختلفا بالنسبة لأشخاص مختلفين ومع ذلك فالرياضيات علم بدأ يتطور مع مرور الزمن بشكل يجعلنا نجد فرقاً بين الرياضيات القديمة والرياضيات المعاصرة ومع ذلك فقد اجتهد كثير من الرياضيين في وضع تعاريف شاملة لهذا العلم ومنها:

عرفها (أبو زينة، 1987 :15) بأنها " علم تجريدي من خلق وإبداع البشر ".

عرفها (القهيدان، 1989 :52) بأنها " العلم المبني على الاستنتاج المنطقي و الذي يمكن التعبير به عن ظواهر التفكير الإنساني ".

و ذكر (إبراهيم، 1989 :49) أن للرياضيات دوراً ملحوظاً في التقدم العلمي و التكنولوجي الذي يعيشه العالم اليوم فقد امتدت الاستخدامات المختلفة لها حتى شملت كثيراً من المجالات التطبيقية في العلوم الاجتماعية و الإنسانية و لعبت دوراً أساسياً في التنمية الاقتصادية حيث أصبحت أداة ضرورية للتعامل بين الأفراد في الحياة اليومية حيث أنها تساعد في التعرف على مشكلات الأفراد ومشكلات مجتمعاتهم وتسهم في وضع الحلول لهذه المشكلات ومن ثم أصبح الفكر الرياضي من مستلزمات العصر الحاضر.

وأورد (المغيرة، 32:1989) عدد من التعريفات للرياضيات منها:

1. الرياضيات معرفة منظمة تتوالى فيها القضايا المستنتجة منطقياً من فرضيات أو من قضايا مبرهنة في السابق.
2. الرياضيات دراسة البني والتراكيب والعلاقات بين هذه البني والتراكيب.
3. الرياضيات دراسة الأنماط فعن طريق الرياضيات نستطيع أن نرى بوضوح الانتظام والتناسق والتشابه في الطبيعة.
4. الرياضيات طريقة للتفكير أي طريقة لتنظيم وتحليل وتركيب مجموعة من المعلومات.

5. الرياضيات موضوع يساعدنا في حل المشكلات بوجه عام.
6. الرياضيات لغة العلوم فهي تمثل المعلومات بتعابير ورموز معرفة بدقة مما يساعد في اكتساب وتبادل هذه المعلومات.
7. الرياضيات فن فيه الانتظام والتأليف الذاتي والمتعة العقلية كما في الفنون الأخرى من العلوم".

ويشير (سلامة، 1995 :75) إلى أن الرياضيات هي ذلك العلم " الذي يتعامل مع الكميات المجردة مثل العدد والشكل والرموز والعمليات بالإضافة إلى أنه يرى أن الرياضيات هي الدراسة المنطقية للشكل والتنظيم والكم وذلك حتى يشمل التعريف موضوعات أكثر تجريداً وعمقاً".

لذلك فقد اهتم المربون بوضع مناهج للرياضيات تلبي متطلبات العصر وحاجات الأفراد؛ لأنها مسؤولية تربوية كبيرة تقع على عاتق القائمين بالتعليم حيث حددت أهدافا لكل مرحلة تعليمية من المراحل المختلفة.

أهداف تدريس الرياضيات:

إن أي عمل علمي جاد لابد أن يبدأ بتحديد أهدافه ويسعى القائمون على تنفيذه باختبار الوسائل والإجراءات المناسبة التي يمكن بواسطتها تحقيق الأهداف وذلك في ضوء كافة الإمكانات المادية والبشرية المتاحة وعلى ذلك فان عدم تحديد الأهداف بدقة تامة ووضوح يؤدي في النهاية إلى عدم نجاح أي عمل وقد تناول عدد من الباحثين في مجال الرياضيات تقسيم الأهداف التربوية للرياضيات، سأتناول بعضاً من هذه التقسيمات:

وقسمت (شعراوي، 1985 :18 – 27) أهداف تدريس الرياضيات إلى ما يلي:

1. أهداف تتعلق بالرياضيات باعتباره أداة و هي:

أ- اكتساب المفاهيم والتعميمات التي تمكن الطالب من أن يصبح عضواً صالحاً في المجتمع.
ب- اكتساب المهارات الرياضية التي تمكن التلميذ من التعامل مع الآخرين في الحياة اليومية.
ت- اكتساب أساليب سليمة للتفكير والتي من أهمها:

- أسلوب التفكير الاستدلالي.
- أسلوب التفكير الاستقرائي.
- أسلوب حل المشكلات.

حيث يقوم هذا التفكير على القدرة على تحليل المشكلة وينشأ عندما يشعر الفرد بإحساس من الارتباك إزاء موقف معين وينشط للوصول إلى حل للموقف.

2. أهداف تتعلق بالرياضيات باعتبارها علم:

أ- إدراك أهمية النماذج الرياضية في إيضاح أو تفسير بعض الظواهر الطبيعية.

ب- إدراك معنى ما تتضمنه الرياضيات من مفاهيم ومسلمات ونظريات.

3. أهداف تتعلق بالرياضيات باعتباره لغة:

أ- تنمية قدرة الطلاب على التمتع بالتجريب في المواقف الرياضية.

ب- إدراك المعنى الصحيح للرموز الرياضية.

4. أهداف تتعلق بالرياضيات باعتباره فن:

أ- تنمية قدرة الطلاب على التمتع بالتجريب في المواقف الرياضية.

ب- تنمية تذوق التلاميذ للجمال وذلك عن طريق الخبرة والممارسة الصحيحة.

5. أهداف تشترك فيها الرياضيات مع المواد الأخرى:

ومن هذه الأهداف تكوين الاتجاهات نحو احترام العلم والعلماء والاعتماد على النفس والتعاون والتسامح.

التفكير:

التفكير عند أهل اللغة:

يرى أهل اللغة أن التفكير من كلمة فكر، و فكر في الأمر أعمل العقل فيه، و رتب بعض ما لم يعلم ليصل به إلى المجهول ، التفكير إعمال العقل في مشكلة للتوصل إلى حلها، و الفكر في المعلوم للوصول إلى معرفة مجهول، و هذا يمكن القول بأن التفكير لغة هو إعمال و تشغيل العقل فيما هو موجود لدى الفرد من خبرات و معلومات بهدف الوصول إلى حل قضية تكون بمثابة عائق تحول دون توازن الفرد.

التفكير عند علماء النفس و رجال التربية:

قدم المشتغلون بعلم النفس و التربية العديد من التعريفات لعملية التفكير، و لا يوجد تعريف واحد متفق عليه و سوف تعرض الباحثة بعض هذه التعريفات:

- أما نوال عطية فعرفت التفكير على أنه " عبارة عن عملية عقلية عليا تميز الإنسان عن غيره من الكائنات الحية الأخرى، من حيث قدرته على تنظيم التراكيب المعرفية المكونة

لخبراته السابقة بطريقة معينة تفيده في إيجاد طريقة جديدة لحل مشكلة ما، و إدراك علاقة ما، هذه العلاقة تربط بين طرفين أو شيئين أو موقفين أو العديد من الأشياء و الحوادث و الموضوعات " (عطية، 1995،192).

- ويعرف ناصر التفكير بأنه " نشاط عقلي أدواته الرموز، بحيث يعالج الأشياء و الأشخاص و المواقف و الأحداث من خلال رموزها بدلاً من معالجتها معالجة فعلية و واقعية " (نصر، 2000:115).
- في حين يرى عابد و خصاونة أن التفكير من وجهة النظر المنطقية هو " ذلك التفكير الذي يتم من خلال الوصول إلى نتيجة من مقدمات تؤدي بالضرورة إلى هذه النتيجة، لما ترتبط فيه من علاقات فيما بينها " (عابد، خصاونة، 1993،36).
- ويعرفه زيتون على أنه " نشاط عقلي يميز الإنسان عن غيره من الكائنات الحية الأخرى، ويستخدم منه الرموز مثل الصور الذهنية والمعارف والألفاظ والذكريات والإشارات والتعبيرات والإيماءات التي تحل محل الأشخاص والمواقف والأحداث المختلفة التي يفكر فيها الشخص بهدف فهم موضوع أو حدث معين " (زيتون، 94 :1992).
- كما توصل ماير (Mayer،1992) إلى أن مفهوم التفكير يتضمن أربعة أفكار رئيسة وهي:
  - التفكير كعملية (Process): حيث يتضمن مجموعة من عمليات المعالجة أو لتجهيز داخل الجهاز المعرفي.
  - التفكير نشاط عقلي ومعرفي (Mental and Cognitive): حيث يحدث التفكير داخل العقل الإنساني أو النظام المعرفي ويستدل عليه من سلوك حل المشكلة بطريقة غير مباشرة.
  - التفكير كسلوك موجه (Direct Behavior): أي يظهر في شكل سلوك و يستدل عليه من سلوك حل المشكلة بطريقة غير مباشرة.
  - التفكير كنشاط تحليلي تركيبي (Synthetic and Analytical Activity) وهو بهذا المعنى يعتبر نشاطاً معقداً للمنهج، (حبيب، 1996 : 85).

وتعرف الباحثة التفكير على أنه " نشاط دماغي متقدم يتم من خلال مقدمات للوصول إلى نتائج ولا يمكن أن يقوم به الفرد إلا إذا سبقته مشكلة ما تتحدى عقله وتحرك مشاعره و تحفز دوافعه ".

التفكير في القرآن الكريم و السنة النبوية:

1. التفكير في القرآن الكريم:

حث الله سبحانه وتعالى الإنسان على التفكير بما حوله وإمعان النظر في الظواهر الكونية المختلفة وتأمل بديع صنعه ودقة و إحكام نظامه وأن كل شيء مخلوق بقدر وقد وردت آيات كثيرة تحث على التفكير في السماوات والأرض وفي جميع خلق الله ومن تلك الآيات:

قال تعالى: ﴿ **أَوَلَمْ يَتَفَكَّرُوا فِي أَنْفُسِهِمْ مَا خَلَقَ اللَّهُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ وَأَجَلٍ مُسَمًّى** ﴾ (الروم. آية 8). ويقول الله عز وجل في كتابة المنزل: ﴿ **إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيَاحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ** ﴾ (البقرة. آية 164).

ولقد ذكر (نجاتي، 1993 :140) " أنه من دلائل حرص القرآن الكريم على دعوة الإنسان إلى أعمال العقل واستخدام التفكير ورود الاستشهاد بالآيات التي تتضمن العبارات التالية: (لقوم يعقلون)، (إن كنتم تعقلون)، (أفلا تعقلون)، (لعلكم تعقلون)، (لقوم يتفكرون)، (إن كنتم تعقلون)، (أفلا تتفكرون)، (لعلكم تتفكرون) ".

كما أشار (القرضاوي، 1984 :31) أنه " قد وردت مشتقات العقل في القرآن تسعاً وأربعين مرة كما وردت مشتقات الفكر فيه ثماني عشرة مرة ". أما (الزعبلاوي، 1990 :75 – 78) " فقد أكد أنه تكرر ورود مادة (فكر) المضعفة ماضيه ومضارعه في نحو تسع عشر آية. وجاءت صيغة (تتفكرون) في نحو ثلاث مرات كما في قوله تعالى: ﴿... **كَذَلِكَ يُبَيِّنُ اللَّهُ لَكُمُ الْآيَاتِ لَعَلَّكُمْ تَتَفَكَّرُونَ** ﴾ (البقرة. آية 266). أما صيغة (يتفكروا) فقد وردت مرتين كما في قوله تعالى: ﴿ **أَوَلَمْ يَتَفَكَّرُوا فِي أَنْفُسِهِمْ مَا خَلَقَ اللَّهُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ وَأَجَلٍ مُسَمًّى...** ﴾ (الروم. آية 8).

ويعتبر مفهوم التفكير من أهم المفاهيم التي يدعو إليها القرآن الكريم حتى بات التفكير تكليفا وعبادة يحض عليه القرآن الكريم ويلح عليه إلحاحا أدى إلى توسيعه ليشمل جميع مناحي الحياة وجميع ما يحيط بالإنسان من كون أو ظواهر كونية مختلفة. ولذلك ذكر (النحوي، 2000 :133) أنه " مع هذا الإلحاح فقد وسع دائرة التفكير حتى شملت نفس الإنسان وبيئته ومجتمعه والناس كافة وحتى شملت السماوات والأرض وما بينهما وشملت الدنيا والآخرة... ويكاد يشعر المؤمن وهو يتلو كتاب الله أن كل آية فيه تدعو إلي التدبر والتفكر ".

وحددت (الأندونوسي، 1997 :55) مجالات التفكير بقولها: " أن التفكير يكون في خلق الله وفي القرآن الكريم وإعجازه وفي قصص الأولين وفي دعوة الرسول صلى الله عليه وسلم وشخصيته وفي نفس الإنسان وفي أحكام الله وآياته وكل ما في الكون دون التفكير في ذات الله ".

ويؤكد العلماء أن من أعظم ما دعا إليه الإنسان التفكير في آيات الله وعجائب صنعه لأن سبيله إلى الإيمان وإخلاص العبادة لله وذلك ما أكده (القوز، 1998 :181) فيما أورده نقلاً عن ابن القيم (ل. ت) قوله: " إن أحسن ما أنفقت فيه الأنفس التفكر في آيات الله وعجائب صنعه والانتقال منها إلى تعلق القلب والهمة به دون شيء من مخلوقاته ".

2. التفكير في السنة النبوية:

السنة أتت مفسرة للقرآن الكريم ورسولنا الحبيب عليه الصلاة والتسليم كان خلقه القرآن وفيه يقول المولي في محكم كتابه ﴿**وَمَا يَنْطِقُ عَنِ الْهَوَى إِنْ هُوَ إِلَّا وَحْيٌ يُوحَى** ﴾ (النجم آية3- 4).

فكان صلي الله علية وسلم يحرص على تنمية التفكير لدى أصحابه لان التفكير الإيماني هو منطلق المسلم في موقفه ورأيه وسعيه في الحياة وفي ذلك يقول صلى الله عليه وسلم في الحديث الذي رواه الترمذي عن حذيفة عن الرسول صلى الله عليه وسلم قال: " لا تكونوا إمعة تقولون إن أحسن الناس أحسنا وإن ظلموا ظلمنا ولكن وطنوا أنفسكم إن أحسن الناس أن تحسنوا وان أساءوا فلا تظلموا ".

كما كان علية الصلاة والسلام يحثهم على التفكير والاستدلال العقلي والقياس حيث قال لمعاذ بن جبل عندما بعثه إلى اليمن: (كيف تقضي؟) فقال: أقضي بما في كتاب الله. قال: فإن لم يكن في كتاب الله، قال: فبسنة رسول الله صلى الله علية وسلم. قال فإن لم يكن في سنة رسول الله صلى الله عليه وسلم، قال: أجتهد برأيي. قال: الحمد لله الذي وفق رسول الله). أخرجه الترمذي وأبو داود.

وكثيراً ما كان الرسول صلى الله عليه وسلم يعطي أصحابه فرصة للتفكير قبل أن يزودهم بالمعلومات ففي الحديث الذي أورده البخاري في صحيحه عن ابن عباس رضي الله عنهما قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: " يدخل الجنة من أمتي سبعون ألفا بغير حساب ولا عذاب ثم نهض فدخل منزله فخاض الناس في أولئك الذين يدخلون الجنة بغير حساب ولا عذاب فقال بعضهم لعلهم الذين صحبوا رسول الله وقال بعضهم فلعلهم الذين ولدوا في الإسلام فلم يشركوا بالله شيئا فخرج عليهم الرسول صلي الله عليه وسلم فقال: هم الذين لا يرقون ولا يسترقون ولا يكتوون ولا يتطيرون وعلى ربهم يتوكلون... " ص (163 – 164) البخاري.

و لقد ذكرت (الاندونوسي، 1997 :56) إن التفكير ورد بلفظ (يتفكر) في حديثين اثنين فقط بدرجة صحيحة أحدهما ذكره الإمام مسلم (1972 م، ص 2279 – 2280) في صحيحه والآخر أورده (الغزالي، 1975 :527 – 526) و الباحثة تؤكد ما أكده (النحوي، 2000 :44) إن أعظم وسيلتين لتعليم الإنسان التفكير هما القرآن الكريم والسنة النبوية المطهرة لما فيهما من القصص والحكمة والآيات والأحاديث الحاثة على التفكير وأعمال العقل لما فيه تحقيق للعبودية الحق

وإعمار للأرض وأيضا فيهما توضيح وتنبيه للعقل البشري القاصر لضبط تفكيره وفق الحدود الشرعية التي أوضحها الإسلام.

مكانة التفكير في حياة الإنسان:

للتفكير مكانته المميزة في حياة الإنسان فهو أرقى عمليات العقل يمكن تنميته وتشكيله وتطويره، فقد أصبح تنمية التفكير بمختلف أنواعه مطلباً وهدفاً تسعي المؤسسات والهيئات المختلفة لتحقيقه من اجل تطوير قدرات الإنسان المختلفة وتوظيفها في الإنتاج والإبداع وتحسين حياته في الحاضر والمستقبل لذلك كانت مجموعة هولمز إحدى المجموعات المهنية والتربوية الحديثة في الولايات المتحدة الأمريكية من أوائل من جعلت التفكير من المبادئ الأساسية في بناء مدارسها حيث يذكر (الخلايلة و آخرون، 1997 :170) " أن مكانة التفكير في حياة الإنسان قد دفعت إحدى المجموعات المهنية التربوية والحديثة في الولايات المتحدة الأمريكية إلى جعله احد مبادئها في تطوير مدارس الغد وهذه المجموعة هي مجموعة هولمز والتي تشكلت عام 1986 وتضم ممثلين من مئة جامعة أمريكية جعلت المبدأ الخامس من مبادئ مدارس التنمية المهنية التي تبنتها هو أن يكون التفكير صفة أساسية من صفات هذه المدارس وأن يصبح التفكير والبحث من الأمور الملموسة علي صعيد المنطقة التعليمية ".

و لتأكيد أهمية التفكير يقول (جروان، 2002 :13): " يكفي أن نعرف عدد الآيات القرآنية التي وردت فيها مشتقات العقل ووظائفه والدعوة لاستخدامه حتى نتوصل إلى نتيجة حتمية حول أهمية التفكير في حياة الإنسان ".

خصائص التفكير:

يعتبر التفكير عنصراً مهماً في التكوين العقلي للإنسان فهو يؤثر ويتأثر بالعمليات المعرفية كالإدراك والتصور والذاكرة. كما أنه يؤثر ويتأثر بجوانب الشخصية العاطفية والانفعالية والاجتماعية وغيرها.

يرى (المجبر، 2000 :22) أن من خصائص التفكير:

1. ينطلق التفكير من الخبرة الحسية، ولكنه لا ينحصر فيها بل يحتاج إلى خبرات سابقة لدى الفرد.
2. التفكير عملية شعورية (واعية).
3. التفكير مظهر من مظاهر النشاط الإنساني مثله في ذلك مثل أي نشاط سلوكي آخر يمارسه الفرد الإنساني.

4. التفكير نشاط يحدث في العقل بمعنى أنه نشاط مضمر ضمني كامن لا يمكن ملاحظته مباشرة ولكن نستدل عليه من أثره، شأنه في ذلك شأن التكوينات الفرضية والمشكلة هنا في كيفية وصف هذه العمليات المضمرة.

5. التفكير عمل هادف ينشأ عندما يكون لدى الفرد موقف مشكل فيوجه نشاطه نحو الحل.

و يضيف (أبو شمالة، 2003 :205) مجموعة من أبرز الخصائص المميزة للتفكير:

- التفكير دالة للشخصية وذلك لأن أسلوب الفرد في التفكير يتحدد بأسلوب الحياة بصفة عامة.
- يحدث التفكير بأشكال وأنماط مختلفة (لفظية، رمزية، كمية، مكانية، شكلية) لكل منها خصوصيته.

ويتميز التفكير بخصائص ذكرها (يوسف، 2009 :80) كما يلي:

1. أن عملية التفكير والكلام تؤلف وحدة معقدة ولقد عبر كارل ماركس عن ذلك بقوله " أن اللغة هي الواقع المباشر للفكر ".

2. أن تفكير الإنسان له طبيعة تعميمية، فهو دوما يفكر بواسطة اللغة أي أنه يفكر بشكل معمم.

3. يتسم التفكير بالإشكالية أي بتقصي العلاقات في كل حالة مشخصة أو في أية ظاهرة تؤلف موضوع المعرفة وما التفكير سوي حل مسألة محددة صيغت بقالب سؤال.

4. يعتبر التفكير محورا لكل نشاط عقلي يقوم به الإنسان.

5. تتم عملية التفكير على أساس الخبرة التي جمعها الإنسان وعلى أساس ما يحمله من تصورات ومفاهيم وقدرات وطرائق في النشاط الذهني.

6. يمكن أن يتحقق التفكير على مستوي الأفعال العلمية أو على مستوى استخدام التصورات أو الكلمات وتشتمل العملية الذهنية على عمليات مختلفة كالمقارنة والتجريد... الخ وكل واحدة من هذه العمليات هي تعبير خاص عن عمليتي التحليل والتركيب الأساسيتين ونجاح الحل يتوقف على امتلاك الإنسان لهاتين القدرتين العقليتين.

7. أن عملية التفكير لا تنفصل عن نشاط الشخصية بأكملها.

وترى الباحثة أن التفكير يتميز بما يلي:

- يقوم على الخبرات والتصورات والمفاهيم التي يمتلكها الإنسان.
- يتوقف حل مشكلة أو موقف ما على درجة امتلاك الإنسان لعمليتي التحليل والتركيب.
- ذو صلة مستمرة بنشاط الشخصية للفرد.
- ذو طبيعة تعميمية.

- يعتمد على اللغة.
- محور النشاط العقلي للإنسان.
- أنه وحدة معقدة.

تعليم التفكير:

ترى الباحثة " أن تعليم الطلاب كيفية التفكير في حل المسألة الرياضية خير من حل المسألة ذاتها. فواجب المعلم استخدام الطريقة المناسبة في تعليم الطلاب كيفية التفكير في حل المسألة الرياضية باستخدام الوسائل والمخططات اللازمة لذلك ".

أهداف تعليم التفكير:

ترى (السرور، 2000 :271) أن من أهداف تعليم الطلاب التفكير الرياضي:

1. إعداد الإنسان إعدادا صالحا لمواجهة ظروف الحياة، ليتاح له المجال لاكتساب المهارات التي تجعله قادرا على التفكير في تلمس الحلول للمشكلات التي تطرأ على حياته.
2. كثرة المعلومات وتعقدها وبالتالي حاجة الأفراد إلى تعلم القدرة على التحليل المنطقي واتخاذ القرارات بشكل مناسب.
3. حاجة الطلاب للتفكير بكفاءة حتى يستطيعوا التصرف بمسؤولية وبشكل فعال.
4. حاجة المجتمعات الصناعية المعاصرة إلى تأهيل أبناءها بمهارات القدرة على التفكير في أداء المهنة حتى يتمكنوا من إتقان أعمالهم والحذق فيها وكذلك المجتمعات النامية في أمس الحاجة إلى ذلك التأهيل.
5. حاجة السياسيين لمهارة التفكير المناسبة والتي تساعدهم على إدارة شؤون الحياة والأفراد بكفاءة ونجاح.

أهمية تعليم التفكير:

يلعب التفكير اليوم دوراً بارزاً ومؤثراً في توسيع المجال المعرفي للفرد ولقد اهتمت الدول المتقدمة في تنمية التفكير لدى أبنائها إيماناً منها بأهمية التفكير في مواجهة متغيرات العصر ومشكلاته.

ترى (السرور، 2000 :271) أن من أهمية تعليم التفكير ما يلي:

1. يتيح للطلبة رؤية الأشياء بشكل أوضح وأوسع وتطوير نظرة أكثر إبداعيا في حل المشكلة بشكل أوضح وأوسع.
2. إتاحة الفرصة للطلبة لكي يفكروا تفكيرا إيجابيا وهو التفكير الذي يوصل إلى أفكار جديدة.

3. تحويل الطلبة إلى مفكرين منطقيين.
4. إعداد الطلبة للتنافس على الفرص التعليمية والوظائف والامتيازات.
5. الإسهام في تحسين الحالة النفسية للطلبة.
6. اكتساب المعرفة الجديدة واستبدال المعرفة القديمة لها.
7. مساعدة الطلبة في الانتقال من مرحلة اكتساب المعرفة إلى مرحلة توظيفها في استقصاء ومعالجة المشكلات الحقيقية في عالم الواقع.
8. تنمية مفهوم الذات وتقوية مشاعر الانتماء والإحساس بالمسؤولية نحو المجتمع.

يذكر (المانع، 1996 :30) " ليس أدل على ذلك من وجود برامج عالمية لتعليم التفكير مما يدل على أهميته ومن أشهرها برنامج الكورت (cort) لإدوارد دي بونو (e.de.bono) والذي تمت مراجعته إلى لغات متعددة ويتكون هذا البرنامج من ستة أجزاء وكل جزء مكون من عشرة دروس ويتضمن مظاهر التفكير المختلفة مثل التفكير الابتكاري والتفكير الناقد والتفكير البنائي ".

ويؤيد (الكثيري والنذير، 2000 :29) ذلك التقرير الذي نشرته وزارة العمل الأمريكية عام 1991 بعنوان (ماذا يتطلب سوق العمل الأمريكية عام 2000؟) وقد حدد خمس مجالات يترتب عليها عدداً من الجدارة التي من أهمها تنمية التفكير والتركيز على تطوير مهاراته.

يذكر (عدس، 1996 :13) " بأن التربويون يعتبروا التفكير النافذة التي يطل منها المتعلم على المنجزات العلمية والتكنولوجية الحديثة لمحاولة فهمها من جهة والإسهام في دفع عجلتها إلى الأمام من جهة ثانية ولذا تهتم حركات الإصلاح التربوي بضرورة الموازنة بين التدريس القائم على الحفظ والتدريس الذي يوسع المدارك وينشط عمليات التفكير ".

ويؤكد على أن تنمية قدرات الطلاب على التفكير وتشجيعهم على ذلك يعتبر من الأهداف الأولية للتعلم في القرن الحادي والعشرين ويضيف إن هذا الهدف ليس بجديد ولكنه ظهر من خلال الكتابات والبحوث التربوية من أكثر من مائة عام ولكنه لم يجد الاهتمام الكافي في المناهج والمدارس.

وأوضح نيومان (Newman, 56: 1990) أن الإنسان في مواقف الحياة العادية يحتاج إلى أن يقارن ويصنف ويضع فرضيات ويصل إلي استنتاجات ويحل مشكلات ويصنع قرارات ويقيم اختبارات متنوعة ويتطلب ذلك اكتساب مهارات التفكير التي تساعد الفرد على مواجهة التغيرات السريعة التي تحدث بسبب نمو المعارف بصورة أساسية وزيادة تعقد المشكلات.

وبالتالي نلاحظ أن التفكير يمثل هدفا من أهداف التربية والتعليم من ثم فإن تنمية التفكير وظيفة تربوية هامة جدا لكافة المؤسسات التربوية ولجميع المواد الدراسية وذلك لمساعدة المتعلم على التعامل مع عصر المعلوماتية والذي يتطلب أفراد يتميزون باتساع الأفق والتفتح الذهني والنظرة

الموضوعية للأفكار والمواقف والبحث عن الأسباب والأدلة كما أن التفكير عملية ضرورية لإقامة حياة ديمقراطية وتحقيق التقدم العلمي والاجتماعي.

ولقد قسم (حبيب، 1996 :42 – 47) أنماط التفكير على أساسين هما:

أ. أنماط التفكير على أساس الأزواج المتناظرة:

1. التفكير التباعدي / التقاربي.
2. التفكير الاستقرائي / الاستنباطي.
3. التفكير القائم على الجانب الأيسر / التفكير القائم على الجانب الأيمن.
4. التفكير الابتكاري / التفكير الناقد.
5. التفكير الشكلي / التفكير غير الشكلي.
6. التفكير ذو النظام المفتوح / ذو النظام المغلق، التفكير الواقعي / التخيلي.
7. التفكير السليم (المبني على خطوات منطقية و إدراك العلاقات و التركيز) / المرضي (عند المريض النفسي و العقلي ويتصف بعدم التركيز والوضوح).
8. التفكير المحسوس / المجرد.
9. التفكير من خلال تكوين الفروض / التفكير من خلال اختبار الفروض.
10. التفكير الواقعي / التفكير التخيلي كما يوجد في أحلام اليقظة و النوم.

ب. أنماط التفكير على أساس الموضوعية والمنهجية والعقلانية:

1. الأسلوب غير العلمي لمواجهة المشكلات ومن صوره (التفكير الخرافي، التفكير الميتافيزيقي، التفكير بعقول الآخرين، التفكير بالمحاولة و الخطأ).
2. الأسلوب العلمي الذي يعتمد على الموضوعية ومن صوره (التفكير التأملي، التفكير الحدسي، التفكير الاستدلالي، التفكير الابتكاري).

مما سبق يتضح تعدد أنماط التفكير وهذا يعكس اتجاهات الباحثين ونواحي اهتماماتهم بجوانب التفكير وعملياته ونتائجه، وهذا التعدد أيضاً يظهر في مفهوم التفكير الرياضي ومهاراته باعتباره نمط من أنماط التفكير.

الطريقة الاستقرائية:

لا شك أن الطريقة الاستقرائية في التفكير تعمل في الأساس على إعمال العقل في توظيف الجزئيات من المفاهيم الأساسية أو البديهيات بمهارات رياضية منطقية منظمة للوصول إلى القاعدة أو القانون .ويوضح عبيد والشرقاوي (1988 :108) أهم مميزات الطريقة الاستقرائية:

1. النظرية أو القاعدة التي يصل إليها التلميذ بنفسه تنمي قدرته على التفكير.
2. النظرية أو القاعدة التي يستخلصها التلميذ بنفسه تبقى معه آثارها فلا ينساها نتيجة النشاط الذاتي الذي بذل في الوصول إليها.
3. تثير الطريقة الاستقرائية فعالية التلاميذ أثناء الحصة كما تثير نشاطهم الذهني حيث تعتمد على التفاعل بين عقولهم وعقل المعلم.
4. تغرس هذه الطريقة عادات عقلية تقود إلى التفكير السليم مثل دقة الملاحظة والتأني في الاستنباط.
5. الطريقة الاستقرائية هي الطريق الطبيعي الذي يسير فيه التفكير للوصول إلى المعرفة وكشف المجهول، وتعرف الغامض بالتعرف على الجزئيات واستقراء المفردات والتدرج حتى الوصول إلى القاعدة العامة.

التفكير الاستنتاجي (Deductive Thinking):

ورد في المعجم الفلسفي صليبا (ج 1، 1978 :75) " أن الاستنتاج في اصطلاحنا هو استخراج النتائج من المقدمات ". ولم يختلف التربويون على تعريف التفكير الاستنتاجي نظرا لمفهومه التطبيقي، فقد عرفه العديد منهم كما يلي:

يعرف عفانة (1995 :38) التفكير الاستنتاجي أنه " تفكير منطقي قياسي يعتمد على الانتقال من القضايا الكلية إلى القضايا الجزئية ". كما يذكر أيضا أنه" يمكن استخدام التفكير الاستقرائي ثم التفكير الاستنتاجي بحيث يعتمد كل منهما على الآخر في الوصول إلى الحقائق الرياضية المختلفة، فقد يكون التفكير الاستقرائي أساسا أوليا للوصول إلى التعميمات الرياضية المطلوبة ثم الاستعانة بالتفكير الاستنتاجي في الوصول إلى الجزئيات أو النتائج التي يمكن تعميمها فيما بعد ".

ويعرف أيضاً أبو الهيجا (2001 :193) التفكير الاستنتاجي " هو أن يعطي التلميذ حقيقة عامة أو قانونا عاما، ثم يدلل عليها التلميذ بأمثلة تؤيدها ". ويذكر أن من مميزات الطريقة الاستنتاجية أنها:

أ- سهلة التنفيذ لأنها لا تحتاج إلى مجهود عقلي كبير.
ب- تصلح للمحاضرات.
ت- تشرك التلاميذ في تنفيذ المنهج.

ويوضح أيضاً من عيوب الطريقة الاستنتاجية:

- تعد هذه الطريقة تلقينا لأن أثر التعليم ينتهي حيث ينتهي الدرس، ولأن القانون الذي لا يصل إليه التلميذ بنفسه لا يترك أثرا ظاهرا في شخصيته.

- قد تظهر هذه الطريقة بعض الفوضى نظرا لطلب التلاميذ المتزايد في طرح الأسئلة.

ويشير أبو شمالة (2003 :209) إلى أن " التفكير الاستنتاجي هو عملية استدلال منطقي يستهدف التوصل إلى استنتاج ما أو معرفة جديدة بالاعتماد على فروض أو مقدمات موضوعة ومعلومات متوافرة ويأخذ البرهان الاستنتاجي شكل تركيب رمزي أو لغوي، يضمن الجزء الأول منه فرضا أو أكثر يمهد الطريق للوصول إلى استنتاج محتوم، بمعنى أنه إذا كانت الفروض أو المعلومات الواردة في الجزء الأول من التراكيب صادقة، فلا بد أن يكون الاستنتاج الذي يليه في الجزء الثاني صادقا .إن الهدف من البرهان الاستنتاجي هو تقديم دليل يتبعه ويترتب عليه بالضرورة استنتاج مقصود بعينه، أما صدق البرهان من عدمه فيمكن تحديده بصورة أساسية عن طريق فحص بنائه أو مكوناته. ويشير صليبا (ج 1، 1978 :75) أن الاستنتاج ثلاث أنواع:

أ- **الاستنتاج الصوري:** فهو القياس، وهو استنتاج صدق قضية أو كذبها على افتراض صدق أو كذب قضية واحدة أو عدة قضايا.

ب- **الاستنتاج التحليلي:** وهو الاستدلال المؤلف من مقدمات مركبة، إذا وصفت استخرج العقل منها بسائطه داخلة فيها، كالبرهان التحليلي في الرياضيات المؤلف من سلسلة من القضايا أولها القضية المراد إثباتها وأخرها القضية المعلومة، فإذا انتقلنا من الأولى إلى الأخيرة كانت كل قضية نتيجة للتي بعدها، وكانت القضية الأولى نفسها نتيجة للقضية الأخيرة وصادقة مثلها.

ت- **الاستنتاج التركيبي:** (الإنشائي) وهو الانتقال من المبادئ البسيطة إلى النتائج المركبة، مثال ذلك التركيب الرياضي الذي تلزم فيه النتيجة عن المبادئ اضطراريا ولقد سمي إنشائيا لأن نتيجته ليست داخلة في مقدماته، بل هي لازمة عنها وزائدة عليها.

وتشير خضر (1984 :39) إلى أهمية التفكير الاستدلالي الاستنتاجي، " وهو الأسلوب الذي نستخدمه في استخلاص نتائج من حالات عامة، أي هو من طرق التفكير الخاصة بالتجريد، وقد نستخدم في التفكير الاستدلالي الاستنتاجي طرق البرهنة الاستدلالية مثل :البرهان المباشر، والبرهان بعكس المعكوس، والبرهان بنفي النفي، والبرهان بالتناقض، والبرهان بالحذف .وتشمل طريقة التفكير الاستدلالية الاستنتاجية أيضا التفكير الخاص بتخطيط البرهان، وهي ما نسميها بالطريقة التركيبية والطريقة التحليلية، فمثلا في البرهان المباشر تتمثل الطرق التركيبية في التفكير العادي للوصول من المعطيات إلى المطلوب عن طريق سلسلة من الحقائق (بديهات، مسلمات، نظريات، تعريفات...) والربط المنطقي بما أن... إذا... ".

ولقد اهتم الباحث في هذا النوع من التفكير حيث بعدما يتعلم الطالب كيفية استقراء القوانين يتوجب عليه كيفية تطبيقها إجرائيا على مسائل رياضية، ولقد ظهر هذا الاهتمام في البطاقات

الإثرائية المرافقة للكتاب المدرسي التي يقوم الطالب بحلها من اجل التدرب على مهارة التفكير الاستنتاجي.

أدوات التفكير وطرق تنميته:

أورد الهاشمي (1992 :228 – 229) أن من أدوات التفكير عند الإنسان:

1. الصور الذهنية الماضية: وهي كل ما يبقي في ذهن الإنسان من مدركات حركية أو حسية أو لفظية سابقة، فالتصور هو إحياء للصور عند غياب المنبهات الحسية وهي أولي خطوات عملية التفكير.
2. المحادثة الباطنية مع النفس بصورة صامتة أو بصوت مرتفع.
3. المعاني الكلية وهو خلاصة خبراتنا عن أمور محسوسة وتعني تصور الأفكار العامة الشاملة للأشياء المدركة حسيا المتصلة بالمفردات الحسية مباشرة (مثال: معني الطول والوزن وإدراك معناهما بالأشياء المحسوسة من حولنا).
4. الرموز والإرشادات: الرمز هو كل ما ينوب عن الشيء أو يحل محله في غيابه أو يدل عليه، وتعني الرموز والإرشادات التي يستخدمها الإنسان عندما يفكر ويستدل من خلالها إلي الأشياء والمعاني.

وأضاف (حبيب، 1996 :47 – 48) أن من أدوات التفكير هناك المفاهيم والمبادئ وللمفاهيم والمبادئ استخداماتها ذكر منها:

1. تبسيط العوامل والمثيرات البيئية المحيطة بالتلميذ لمزيد من الفهم والإدراك.
2. تحديد أسلوب مواجهة المثيرات والعوامل وذلك عند تجديدها وتنظيمها في فئات.
3. استخدام المفاهيم والمبادئ في عملية التعلم والتي ينتج عن عدم إدراك التلميذ لمضمونها بعض صعوبات التعلم.

وبما أن تنمية التفكير أثناء التدريس هدف إلى تحقيقه التربية القديمة وتبعتها التربية الحديثة إدراكا منهما أن التفكير ينمو ويتطور كما تنمو وتتطور العضلات في الجسم وبقدر ما يقدم من معلومات ومعارف تساعد على توسيع مدارك الطالب وتعمل على حفز همته على التفكير بقدر ما ينمو لديه التفكير لذا حرص كثير من الباحثين في طرق التدريس بشكل عام وطرق تدريس الرياضيات بشكل خاص علي اختيار أنسب وأنجح الطرق في تنمية التفكير ومن بينهم (الخلايلة وآخرون، 1996 :183 – 184)، (المانع، 1996 :33 – 34)، الذين يرون أن من أدوات تنمية التفكير ما يلي:

1. توسعة أفق التلميذ من خلال النظر إلى الأفكار بما فيها من ايجابيات وسلبيات وتحديد أهم العوامل المؤثرة في المشكلة والاستفادة من وجهات نظر الآخرين وتوظيفها في حل المشكلة المطروحة.
2. تنظيم أفكار المتعلم من خلال تحليل المشكلة إلى أجزائها الأساسية والثانوية وتحديد أوجه الشبه والاختلاف بين الظواهر من خلال المقارنة بينها.
3. التفاعل بين الأفكار الواردة من خلال تحديد قيمة ونوعية الفكرة المطروحة.
4. إتاحة الفرصة للتلاميذ في استخدام المهارات التفكيرية في البحث والملاحظة والتفسير.
5. الإنصات إلى أحاديث التلاميذ ومشاركتهم فيما توصلوا إليه من نتائج.
6. تشجيع التلاميذ على المراجعة النقدية للأنشطة التي قاموا بها وحثهم على التفكير بطرق أخرى جديدة في حل المشكلة المعروضة.
7. توفير البيئة التي تساعد على استثارة التفكير.
8. تشجيع التلاميذ على الاستقلال والاعتماد على النفس واحترام أسئلتهم وخيالهم.
9. عدم نقد ما يقدمونه من أفكار والتقليل من قيمتها خصوصا في مراحلها الأولي.
10. الصميمة في المدح والثناء أي يكون من صميم القلب وعلى العمل الذي يستحق ذلك.
11. تدريب التلاميذ على عدم لوم الذات والاستعداد للمخاطرة وإدراك المشاعر الخاصة.
12. توفير الوقت الحر الكافي للتلاميذ للنقد والابتكار.
13. عزل التلاميذ عن كل ما يعيق انطلاق خيالهم وتشجيعهم على الإبداع وعدم نقد الأفكار في مراحلها الأولى.
14. إتباع الأسلوب الديمقراطي في تدريب التلاميذ ومنحهم الحرية في اختيار النشاط المناسب لقدراتهم وإمكاناتهم.
15. الإيجابية في السلوك من المعلم وإظهاره الرغبة في التعلم وان يكون بمثابة القدوة لهم.

والباحثة تخلص مما سبق إلى أن أدوات التفكير في مجملها تكمن فيما أشار إليه (الهاشمي، 1992 :228 – 229)، تشمل:

1. الرموز والإشارات.
2. الصور الذهنية.
3. المحادثة الباطنية.
4. المعاني الكلية.
5. الكلمة بأنواعها المقروءة والمسموعة والمكتوبة (المدركات الكلية).
6. المفاهيم والمبادئ.

وأما ما أورده (الخلايلة و آخرون، 1997)، فإن الباحثة تميل إلى تسميتها بطرق تنمية التفكير وليست أدوات للتفكير كما وصفها البعض منهم ولها دور يأتي مكمل للأدوات السابقة التي تتلقي الأفكار التي تلتقطها الطالبات من مختلف جوانب حياتها.

العوامل المؤثرة على تطور التفكير لدى الفرد:

أشار (الحسن وآخرون، 1990 :41) إلى إن تطور التفكير لدى الفرد قد يتأثر بالعوامل التالية:

أ. عوامل بيئية:

1. الظروف البيئية الأسرية الثرية كالمستوي الاقتصادي والاجتماعي.
2. الظروف البيئية الحرمانية.
3. الثقافة وطبيعة عناصرها.
4. المدخلات التي يتعرض لها الفرد وهي:
   - أ- عوامل مرتبطة بالميلاد.
   - ب- التغذية.
   - ت- المرض.
   - ث- التغيرات الكيميائية كنقص الأوكسجين أو نقص النيتروجين أو استخدام العقاقير.

عوامل وراثية:

1. النضج.
2. الاستعداد :وهو استطاعة الفرد القيام بسلوك أو مهارة أو مهمة معينة.
3. القدرة :وهي تنمية وتنفيذ الاستعداد في مجال النشاط الخارجي الظاهر.
4. اللغة والعمليات العقلية العليا.

وقد بينت الدراسات التي أجريت في هذا المجال أنه كلما زاد تطور اللغة عند الفرد أدى ذلك إلى زيادة القدرة على إجراء العمليات العقلية المختلفة كالفهم والإدراك والانتباه والتذكر والتخيل.

ويعتبر هذا العامل مزيج من العاملين السابقين العامل البيئي والعامل الوراثي.

دور المناهج في تنمية التفكير:

تهتم المناهج بكل ما يساعد المتعلمين على الانتفاع بثقافة مجتمعهم، ومعرفة ثقافات المجتمعات الأخرى، ويستدعي ذلك تنمية مهارات التفكير لديهم للتأمل في هذه الثقافة، والموازنة

والمقارنة بينهما. وتنمية التفكير ليس عملاً سهلاً يمكن تعلمه في عدد محدد من الدروس، أو في مادة واحدة، أو من خلال وحدة دراسية بعينها، بل إن الأمر يحتم الممارسة المستمرة لتنميته، ويمكن أن يتم ذلك بتحديد ما هو مهم للتفكير فيه، وتحليل الحقائق، وتتبع خطوات الاستنباط المنطقي، ومقارنة الفئات المختلفة من الحقائق والمقابلة بينها، ويستدعي ذلك مراجعة مضمون المناهج الدراسية وإعدادها بشكل تسلسلي، ولكي تحقق المناهج هذا الهدف يمكن مراعاة ما يلي:

- تحويل الأهداف التربوية من مجرد شعارات إلى أهداف إجرائية سلوكية، يمكن قياس تأثيرها وتحقيقها داخل الفصل.
- إعداد المناهج الدراسية على أساس مشاركة المتعلمين مشاركة فعالة في اكتشاف المعارف والمهارات، وتأصل عادة التفكير السليم لديهم.
- القضاء على لفظية التعليم باستخدام الاتجاهات المعاصرة في التدريس، والتي تعتمد على مشاركة المتعلمين في التوصل إلى حلول المشكلات التي تعترض طريقهم (لافي، 2006 :48).

دور المعلم في تنمية أساليب التفكير لدى التلاميذ:

وترى الباحثة أن للمعلم دور كبير في تنمية التفكير لدي التلاميذ من خلال ما يوفره من بيئة تعليمية داخل الفصل الدراسي وخارجه تتسم بالنشاط والدفء تشجع وتنمي التفكير ومن خلال ما يقدمه لتلاميذه من مساعدة حتى ينظموا تفكيرهم في أطر أو نماذج للتفكير المنتج دون تقييد أو جمود بالإضافة إلي إتاحة جو من الحرية والتسامح يسمح بتبادل الأفكار والآراء بين المعلم والتلاميذ من جهة وبين التلاميذ بعضهم البعض من جهة أخرى.

يذكر (الأعسر، 1998 :10) " ويرجع تعلم التلاميذ وإنجازهم لخصائص معينة لسلوك المعلم في التدريس مثل التفاعل اللفظي بين المعلم والتلاميذ وإدارة الفصل ووضوح الهدف وتنظيم الفصل و استراتيجيات التدريس وتوجيه الأسئلة وأسلوب الإجابة علي تساؤلات التلاميذ ونظام المكافآت و أسلوب التوجيه، كلها عوامل أساسية في تعلم التلاميذ.

ويمكن تصنيف السلوك الذي يتخذه المعلم في استجابته لتلاميذه تبعا لأثر هذا السلوك عليهم إلى نوعين كما صنفها (عدس، 1996 :101 – 114):

أولاً: استجابات تنهي وتلغي أي فرصة للتفكير وتتمثل في نوعين من السلوك هما:

أ- النقد والتجريح واللامبالاة.

ب- المديح والثناء.

ثانياً: استجابات تحافظ على التفكير وتشجعه وتنميه وتتمثل في أنواع السلوك التالية:

أ- اللجوء للصمت والانتظار.

ب- التقبل لما يبديه التلميذ على علاقته.

ت- التوضيح والتفسير للمفاهيم وعملية التعليم.

ث- العمل علي تيسير السبل للحصول علي البيانات والمعلومات.

وبالإضافة إلى ما سبق يستطيع المعلم أن ينمي القدرة علي أساليب التفكير المختلفة لدي التلاميذ من خلال استخدامه للطرق والمداخل والاستراتيجيات التدريسية المختلفة والتي دلت نتائج البحوث التربوية علي فاعليتها في تنمية التفكير أمثال (الطويل، 1991)، (عيد، 1998)، ومن هذه الطرق والمداخل: دورة التعلم، النماذج الرياضية، حل المشكلات، أسلوب التدريس الخصوصي باستخدام الكمبيوتر، التعلم الذاتي، التعلم بالاكتشاف.

بالإضافة إلى بعض الطرق الأخرى مثل الطريقة الاستقصائية حيث توفر الفرصة أمام كل من المعلم والتلاميذ لتحقيق المشاركة الايجابية في مواقف التعلم وتنمية قدرات عقلية عليا مثل حل المشكلات كما تنقل الدافع إلى التعلم من كونه خارجياً إلي أن يصبح داخلياً وذلك من خلال الأنشطة التي يقوم بها التلميذ وبذلك تساعد هذه الطريقة في الانتقال من التدريس القائم علي الشرح والعرض إلى التدريس القائم على المشاركة الايجابية في مواقف حل لمشكلات. (السيد وصالح، 1993 :276).

الرياضيات والتفكير:

ذكر (نصر 2003 :209) في نهاية القرن السابق ظهر مفهوم تدريس الرياضيات من أجل الفهم وهو يعنى أن يساعد المعلمون تلاميذهم على أن يغوصوا بعمق أكبر في المعاني الذي تتضمنها الرياضيات، وإشراكهم في مناقشة المشكلات والأفكار وعمليات الاستدلال والفهم، أكثر من مجرد التركيز على الأداء فقط، ويصبح التدريس في هذه الحالة إعداد الطلاب وحفزهم لتحصيل مستويات محدده وواضحة في تعلمهم.

وفي نفس السياق أشارت مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية Principles and standards for school mathematics لسنة 2000 للمجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) إلى اعتبار أن الفهم هو الغاية من تعليم الرياضيات، وأنه القاعدة التي يجب أن يتأسس عليها تعلم الرياضيات مستقبلاً.

وأشار (سعد وعبد الحميد، 2003 :252) لظهور اتجاهات عالمية حديثة في تعليم الرياضيات في بداية عقد التسعينات من القرن العشرين تنادى بضرورة إعادة النظر في الرياضيات المدرسية والتي سوف يقوم المعلم بتدريسها بعد تخرجه في كليات التربية، وتعديل هذه المقررات لتلائم مجتمع التكنولوجيا الذي يتطلب أن يصبح أفراده مثقفين رياضياً، ونتيجة لذلك فقد ظهرت على ساحة تربويات الرياضيات قوائم جديدة للمهارات الأساسية إلى جانب المهارات التقليدية التي نعرفها من مهارات العد، وإجراء العمليات الحسابية الأربع، ومن بين هذه المهارات الجديدة التي ظهرت حديثاً على الساحة التربوية في تدريس الرياضيات (مهارة التواصل الرياضي Mathematical communication – ومهارة إدراك الارتباطات الرياضية Mathematical connections – ومهارات التفكير الرياضي Mathematical thinking – ومهارات الحس الرياضي Mathematical sense).

وذكر (هندام، 1982 :12) على أن الرياضيات لها من المميزات من حيث المحتوى والطريقة ما يجعلها مجالاً ممتازًا لتدريب التلاميذ على أنماط التفكير السليم، ويرجع ذلك إلى خاصيتين هامتين للرياضيات هما:

- أن الرياضيات لغة تمتاز عن اللغة العادية بدقة التعبير ووضوحه وإيجازه.
- أن الرياضيات من حيث الموضوع تتميز بالمنطقية ووضوح الحقائق، وخلوها من العوامل العاطفية المؤثرة في النتائج.

ويذكر (مينا، 1994 :15) أن الرياضيات بناء يعتمد على الاستدلال، وأن تعليم الرياضيات يستخدم أساليب التفكير التالية (الاستدلالي - الاستنباطي - المنطقي).

وذكر أن الرياضيات تقوم على العقل والتفكير، فالتفكير الرياضي يجب أن يعتمد أساساً على العمق الفكري، لذلك فإن المسائل غير الروتينية هي التي تستثير الفكر وتتحدى العقل في العلوم المختلفة، لذلك كان لابد من الاهتمام بهذه الأنماط من المسائل غير الروتينية.

وأشار إلى أن الرياضيات في السنوات الأولى من التعليم يجب أن تحتوى على مجموعة من النشاطات والأعمال التي يقوم بها التلاميذ داخل الفصل وتثير التفكير لديهم، وأن التفكير الرياضي مهم جدًا في هذه المرحلة، وممتعاً للتلاميذ، بالإضافة إلى أنه يحبب التلاميذ في مادة الرياضيات.

يتضح مما سبق أن الرياضيات لها دورًا كبيرًا في تنمية عقول الأفراد وتزويدهم بالمحتوى الرياضي، والمهارات الرياضية التي تساعدهم على تنمية أساليب التفكير المختلفة، واللازمة لمواكبة التقدم العلمي والتكنولوجي السريع الذي يشهده العالم.

مهارات التفكير:

عرف ستيربنرج مهارات التفكير بأنها قدرة المتعلم على شرح وتعريف وفهم وممارسة العمليات العقلية بسرعة وإتقان، وحدد العمليات العقلية بقدرة المتعلم على إدراك العلاقات في المواقف والقدرة على اختيار البدائل والقدرة على الاستبصار وتنظيم الأفكار والخبرات المتاحة للوصول إلى أفكار جديدة، كما بين أن اكتساب هذه المهارات يعمل على تمكين المتعلم من الاحتفاظ بقدرة عالية وثابتة في معالجة المعلومات.

ويعتبر (الكرمي، 1998 :115) أن التعلم نشاط عقلي يتم بواسطة عمليات عقلية موجهة ومتحكم بها لإنتاج معلومات أكثر حداثة، كما يعتبر مهارات التفكير متطلبات أساسية لبلورة تفكير سليم لدى الطلبة.

وتنقسم المهارات إلى قسمين :مهارات تفكير عليا ومهارات تفكير دنيا .وهناك اتفاق عام على أنه يمكن التمييز بين مهارات التفكير العليا ومهارات التفكير الدنيا، وهذه الفروق تكمن في المتعلم نفسه، كما أن تدريس مهارات التفكير العليا والدنيا قد تكون متداخلة ومتشابكة وتتضمن تحديات للطالب للتفسير والتحليل ومعالجة المعلومات.

وقد حدد (مارزانو وآخرون، 1996 :165) إحدى وعشرين مهارة تفكير جاءت في ثمان فئات على النحو التالي:

1. مهارات التركيز: وتتضمن تحديد المشكلة وتحديد أهدافها.
2. مهارات جمع المعلومات: وتتضمن الملاحظة وصياغة الأسئلة.
3. مهارات التذكر: وتتضمن الاستدعاء والترميز.
4. مهارات التنظيم: وتتضمن المقارنة والتصنيف والترتيب والتمثيل.
5. مهارات التحليل: وتتضمن بيان الأفكار الرئيسة.
6. مهارات التوليد: وتتضمن الاستدلال والتنبؤ والإضافة.
7. مهارات التكامل: وتتضمن التلخيص إعادة البناء والتركيب.
8. مهارات التقويم: وتتضمن المعايير والبرهنة.

أما (Raths & others) في كتابهم" التعليم من أجل التفكير " فقد وضعوا قائمة بمهارات التفكير على النحو التالي:

مهارة التلخيص – مهارة المقارنة – مهارة الملاحظة – مهارة التصنيف – مهارة التفسير – مهارة النقد – مهارة التخيل – مهارة جمع البيانات – مهارة إدراك العلاقات – مهارة التعرف إلى الافتراضات – مهارة تصميم البحث – مهارة التنبؤ – مهارة وضع الفرضيات وفحصها – مهارة صنع التعميمات وتخريج النتائج – مهارة طرح الأسئلة وتوليدها – مهارة الحفظ والتذكر.

وتعد أكثر قوائم مهارات التفكير شيوعاً تلك التي استندت إلى تصنيف بلوم للأهداف التعليمية في المجال المعرفي وهي:

- ☒ مهارة الحفظ والتذكر.
- ☒ مهارة الفهم والاستيعاب والتلخيص والترجمة.
- ☒ مهارة التطبيق وتوظيف المعلومات في تعلم جديد.
- ☒ مهارة التحليل المتضمنة الاستدلال والاستقراء وتفسير الدلالات والبيانات.
- ☒ مهارة التركيب المتضمنة توليد الأفكار.
- ☒ مهارة التقويم المتضمنة إصدار الأحكام وإبداء الآراء.

تنمية المهارة السليمة:

ومن أجل تنمية سليمة للمهارة، لابد من أخذ المقترحات الآتية في الاعتبار:

فقد أشار (عفانة وآخرون، 2007 :108 – 109).

1. تنمية الفهم قبل المهارة: من المسلم به أن الطالب يتحسن أداؤه في إجراء مهارة ما إذا تحقق الفهم لما يقوم به، وهو في جميع الأحوال أفضل من صم قواعد جامدة، وتنفيذها آلياً دون فهم أو معنى.
2. الابتعاد عن التدريب الروتيني: أن يوفر المعلم تمارين متنوعة، بحيث لا تكون على نمط واحد، وبحيث تشجع على التفكير، وتراعي الفروق الفردية.
3. أصالة التفكير: يجب أن يشجع المعلم الطلبة على التفكير بحلول جديدة، وابتكار طرق خاصة بهم، ولا يجبرهم على الحل بطريقة بعينها، إن بناء المهارات يجب أن يفسح الطريق لمسارات متعددة في التفكير.
4. أن يتم التدريب على الحلول والإجراءات الصائبة وليس الخاطئة، وهذا يستلزم تتبع أخطاء الطلبة والعمل على علاجها أولاً بأول.
5. أن يتم تفريد التدريب حسب قدرات الطلاب واستعداداتهم، والعمل على مراعاة الاحتياجات التدريبية الفردية.
6. أن يتم التدريب على فترات موزعة بلا إسراف.
7. أن يعطي الطلبة إرشادات وتوجيهات، وأن يتم تزويدهم بمدى تقدمهم.
8. يجب أن لا يكون التدريب عقاباً بل تحسيناً وتطويراً.
9. إثارة الحماس والدافعية للتعلم، من خلال التشجيع، والتنويع، والدعم النفسي، والتوجيه السليم.

التفكير الرياضي:

مفهوم التفكير الرياضي:

يعرف (أبو الهطل، 2010 :54) التفكير الرياضي بأنه " سلسلة من النشاطات العقلية، التي يقوم بها دماغ الفرد لبحث موضوع معين، أو الحكم على واقع شئ، أو حل مشكلة معينة في الرياضيات وهذا السلوك له خصائص محددة أهمها وجود خاصية الربط وهي ربط المعلومات الرياضية بالواقع والقدرة على الاستبصار والاختيار وإعادة التنظيم، والتفكير الرياضي له أنماط ومن أهمها: التفكير البصري، الاستنتاج، الناقد، الإبداعي ".

يعرف (الأغا، 2009 :8) التفكير الرياضي أنه " أسلوب يتم بواسطته حل المشكلات الرياضية حلاً ذهنياً من خلال المقدمات في السؤال ومن أهم مظاهره: الاستقصاء، الاستقراء، الاستنتاج، المنحنى العلاقي، التعبير بالرموز حل المسألة ".

يعرف (الخطيب، 2006 :26) التفكير الرياضي أنه " التفكير المصاحب للفرد في مواجهة المشكلات والمسائل الرياضية في محاولة حلها، وترتبط به عدة اعتبارات تتعلق بالعمليات العقلية التي تتكون منها عملية الحل، والعمليات المنطقية التي تتكون منها عملية حل مسائل مختلفة الأنواع، والعمليات الرياضية التي يجب أن تستخدم لإجابة سؤال المشكلة أو المسائل الرياضية ".

في ضوء هذه التعريفات السابقة تعرف الباحثة التفكير الرياضي بأنه " شكل من أشكال التفكير أو النشاط العقلي الخاص بمادة الرياضيات والذي يعتمد على مجموعة من المهارات تتمثل في: (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، القياس، الرسم). ويحدث هذا النوع من التفكير عندما تواجه الفرد مشكلة يصعب حلها بالطرق البسيطة أو المباشرة.

طبيعة التفكير الرياضي:

يذكر (أبو حطب، 1996 :115 – 116) أن الكاتب الانجليزي (Hamley) توصل في دراسته إلى ثلاث عمليات تعتبر عناصر أو مكونات التفكير الرياضي و هي:

- الفئات: وتعني التصنيف أو التقسيم إلى مجموعات ذات خصائص مشتركة.
- الترتيب: ويعني لإيجاد النظام السائد في هذه المجموعة وذلك بوصف محتواها.
- التطابق: ويعني اكتشاف العلاقات المتطابقة بين وحدات المجموعات المختلفة.

ويرى أبو حطب أن هذه العناصر تمثل أسس تصميم وبناء اختبارات التفكير الرياضي والقدرات الرياضية, كما أن التفكير الرياضي يختلف عن أنواع التفكير الأخرى في اشتماله على مصطلحات محددة بدقة من حيث العلاقات بين الأعداد والرموز والمفاهيم والتي يمكن تمثيلها

إما بالرسم أو الأشكال الأخرى، كما أنه يعتمد على الأنشطة العقلية التي يجب أن يتبعها المعلم في تدريس الرياضيات لتنمية هذا النوع من التفكير.

ويذكر (خير الله وزيدان، 1966 :71 – 78) أن التفكير الرياضي قدرة مركبة من ثلاث قدرات:

1. القدرة العددية: وتتكون من (إدراك العلاقات العددية – إدراك المتعلقات العددية – الإضافة العددية).
2. القدرة الاستدلالية: وتتكون من: الاستقراء الاستنباط.
3. القدرة المكانية: وهي تبدو في كل نشاط عقلي معرفي يتميز بالتصور البصري لحركة الأشكال المسطحة والمجسمات، وهي تضم (قدرة مكانية ثنائية، قدرة مكانية ثلاثية).

ويرى (أبو العباس والعطروني، 1986 :75) أن التفكير الرياضي مقسم إلى مستويين:

1. مستوى الاستيعاب: وهو أدنى مستويات التفكير، ويعني إدراك عناصر الموقف وإدراك ما يدل عليه من معنى دون الحاجة إلى التطبيق والتحليل، وينقسم هذا المستوى إلى مستويات هرمية متدرجة هي: الترجمة، التفسير، الاستكمال.

2. مستوى القدرات العقلية العليا وتتمثل في:

- التفكير الدقيق: وهو أسلوب يتميز بالدقة في التفكير والتعبير عن ذلك، وهو تفكير كمي مضبوط يصف الموقف وصفاً كمياً دقيقاً.
- التفكير الاستقرائي: وهو تفكير يعتمد على استقراء الحالات المختلفة للوصول إلى قاعدة معينة.
- التفكير القياسي: وهو يعني تطبيق القاعدة العامة على الحالات الفردية لاختبار مدى وقوع هذه الحالات ضمن الحالة العامة.

وتصنف (خضر، 1991 :39) مستويات التفكير الرياضي حسب درجة تعقيد العمليات الرياضية لحل الألغاز الرياضية إلى مستوى عال من التفكير ومستوى منخفض من التفكير.

مما سبق يتضح للباحثة أن التفكير الرياضي يختلف عن أنواع التفكير الأخرى في احتوائه على مجموعة من المصطلحات الخاصة به، ومجموعة من القدرات والعمليات العقلية المرتبطة بمادة الرياضيات وكذلك مستويات عليا من التفكير ومستويات دنيا من التفكير.

أنماط التفكير الرياضي:

التفكير الاستقرائي (Inductive Thinking):

ورد في المعجم الفلسفي عن الاستقراء Induction " أنه حكم على كلي الوجود، ذلك الحكم في جزئيات ذلك الكلي، أما كلها وهو الاستقراء التام، وأما أكثرها وهو الاستقراء المشهور ".

ولقد عرف العديد من التربويين التفكير الاستقرائي على أنه:

1. الوصول إلى الأحكام العامة أو النتائج اعتمادا على حالات خاصة أو جزئيات من الحالة العامة، وهو استدلال صاعد، يبدأ من الجزئيات وينتهي إلى الأحكام أو النتائج العامة أو الكلية، وبهذا يكون نتيجة الاستقراء أعم من أي مقدمة من المقدمات التي تم الاعتماد عليها في الوصول إلى هذه النتيجة. (أبو زينة، 1994 :30).

2. الانتقال من القضايا الجزئية إلى القضايا الكلية، أي المرور باستخدام الرموز والمصطلحات الرياضية وصولا إلى القواعد والأسس والنظريات التي تسمى بالهياكل الرياضية، والتفكير الاستقرائي هام في تعميم القضايا الرياضية على مواقف جديدة مشابهه، الأمر الذي يساعد على توسيع دائرة الفهم عند المتعلم. (عفانة، 1995 :38).

3. " هو طريقة من طرق التعليم والتعلم ينتقل بها الفرد من الجزئيات إلى الكليات (التعميمات الرياضية، النظريات، النتنائج، القوانين، القواعد، المبادئ والعلاقات...) ومن حالات خاصة إلى حالات عامة ". (أبو شمالة، 2003 :16).

4. " تتبع الجزئيات والأمثلة ودراستها ومعرفة أوجه الشبه والخلاف بينها حتى الوصول إلى القاعدة الكلية أو العامة ". (أبو الهيجا، 2001 :193).

5. تقدم التلميذ أثناء عملية التعلم من البسيط إلى المركب ومن المعلوم إلى المجهول ومن الأمثلة إلى القاعدة ومن الحالات الجزئية الخاصة إلى الأفكار الكلية أو العامة وذلك من أجل الوصول إلى قانون عام أو نظرية عامة أو نتيجة صحيحة يتم استخدامها مرة أخرى في عملية الاستنتاج من خلال تطبيقها على أمثلة أو حالات أخرى جديدة، وفي هذه الحالة فان المعطيات في المسالة أو التدريب الذي يعرض أمام التلميذ تمثل عدة شواهد والمطلوب اكتشاف قاعدة عامة أو نمط منسجم مع تلك المعطيات، أي أن الاستقراء يعني الوصول إلى التعميمات من خلال دراسة عدد كاف من الحالات أو المواقف الفردية واستخراج الخاصية التي تشترك فيها هذه الحالات أو المواقف ثم صياغتها في صورة تعميم أو قاعدة تطبيق على الحالات الفردية السابقة والحالات المشابهة لها، وتقاس هذه القدرة بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في الأسئلة الخاصة بهذه القدرة، ويجدر الإشارة هنا أنه يجب توخي الحذر في التعميم الذي يعتمد على حالات خاصة ما لم نكن نعلم مسبقا بصحة هذا التعميم رياضياً (عياش، 2003 :90).

6. " استدلال صاعد يبدأ من الجزئيات، وينتهي إلى الأحكام أو النتائج العامة أو الكلية وبهذا استدلال صاعد يبدأ من الجزئيات، وينتهي إلى الأحكام أو النتائج العامة أو الكلية، ومنهج التفكير الاستقرائي يستخدم في تكوين تعميمات ونتائج عامة، أي أنه الأساس الذي يعتمد عليه في الحصول على المعرفة ". (أبو زينة وعبابنة، 1997 :17).

مثال: العدد 138 يقبل القسمة على 3 (مجموعة أرقامه 8 + 3 + 1 = 12) تقبل القسمة على 3، والعدد 2823 يقبل القسمة على 3 (مجموع أرقامه 3 + 2 + 8 + 2 = 15) يقبل القسمة على 3).

اعتماداً على الحالات السابقة نتوصل إلى التعميم التالي:

يقبل العدد القسمة على 3 إذا كان مجموع أرقامه تقبل القسمة على 3.

ويشير (المشهراوي، 1999 :83) أن الاستقراء ينقسم إلى:

1. الاستقراء الرياضي: أسسه " بيانو " وهي الطريقة التي يتم بها إثبات أن جميع الأفراد لها الخاصية المعلومة إذا كان أي فرد (ن) له الخاصية نفسها، والفرد التالي له (ن + ١) أيضاً له هذه الخاصية . والاستقراء الرياضي أسلوب من أساليب البرهان وخاصة عند إثبات أنه إذا كانت لعدد ما خاصية معينة وهذه الخاصية هي لعدد أخر معطى فان هذه الخاصية تستند إلى كل عدد.

2. الاستقراء الناقص: وهو لا يفيد اليقين القطعي كالاستقراء الرياضي ذلك لجواز وجود جزئي لم يستقرأ كقولنا " كل البجع أبيض " ويزداد اليقين في الاستقراء الناقص كلما زادت المقدمات.

3. الاستقراء التام : وهو عند أرسطو استدلال يتألف من مقدمتين ونتيجة والمقدمات كلية وليست أمثلة فردية لذا فالنتيجة يقينية كما في الاستقراء الرياضي.

4. الاستقراء الجزئي: هو عملية عقلية يدرك بواسطتها أن مثلا جزئيا دليل على صدق تعميم ما .

مثال :أ ب ج مثلث متساوي الأضلاع إذاً المثلث ا ب ج متساوي الزوايا.

ويعتبر الاستقراء الناقص أهم أنواع الاستقراء وأكثرها اهتماما من قبل العلماء ويسمى الاستقراء العلمي ذلك أن مقدماته ونتائجه ملموسة مطابقة للواقع فهو استقراء منطقي يناسب طلبة التعليم الأساسي لقربه من الواقع والمحسوس.

ويشير أبو شمالة (2003 :98) أن الرياضيات بطبيعتها تقوم على الطريقة الاستدلالية الاستنتاجية في التفكير فأنواع البرهان المباشر والغير المباشر والتحليل تسير في هذا الاتجاه إلا أنه لا يمكن الاستغناء عن الاستقراء في بعض جوانب الرياضيات، فالتفكير الاستقرائي يساعد في الوصول إلى المعرفة الرياضية وبنائها وتنظيمها لأنه يستخدم الملاحظة أحيانا لاكتشاف القوانين أو العلاقات، ولقد كان له دور كبير في الوصول إلى قدر كبير من المعرفة الرياضية وتنظيمها وخاصة في مرحلة تكوين هذه المعرفة في المراحل التعليمية الأولى ومن أبرز مزايا التفكير الاستقرائي أنه:

- ينمي القدرة على المقارنة بين الجزئيات واستقراء القواعد العامة.
- يهيئ الفرص للمشاركة الإيجابية ويحفز على التعلم.
- ينمي القدرة على التفكير المستقل.

ويرى شعراوي (1985 :18) أن " أسلوب التفكير الاستقرائي يعتمد على استقراء عدة حالات مختلفة متنوعة للوصول إلى حالة عامة أو إلى قاعدة عامة وهذا الأسلوب لا يتأتى إلا بالممارسة الفعلية والتدريب المتصل وبالتوجيه المقصود في حصص الرياضيات، فإذا أراد المعلم أن يصل مع التلاميذ مثلا إلى أن مجموع قياسات زوايا المثلث الداخلة =180°، وجب عليه أن يوجههم إلى رسم عدد كاف من المثلثات مع قياس زوايا كل منها، واستخدام وسائل مختلفة كالمثلث المتحرك وقياس الزوايا في كل حالة، ونؤكد على ضرورة عدم السماح للطلاب بالوصول إلى قاعدة عامة من حالة واحدة أو حتى من حالات قليلة.

مثال: إذا أخذت س في الجملة الرياضية: $س^2 - س + 41$ فإن القيم من 1 إلى 40 تجد أن الناتج دائماً عدد أولياً: أما في الحالة س = 41 فإن المقدار = $(41)2 - 41 + 41 = 1681$ لا يكون عدداً أولياً فالجملة ليست دائما تعطي عددا أوليا حيث س $\ni$ ط

مهارات التفكير الرياضي:

قام (أبو زينة، 2003) بتحديد مهارات وأنماط التفكير الرياضي بما يأتي: التعميم، الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، التفكير البصري، البرهان الرياضي، الإبداع، التفكير الناقد.

وقام (الخطيب، 2006 :27) بتصنيف مهارات التفكير الرياضي على النحو التالي:

- النمذجة: ويتضمن ذلك استخدام الجداول، الصور، التمثيلات البيانية، المخططات الهندسية، وما إلى ذلك.
- الاستدلال: والذي يتضمن الوصول إلى التعليمات.
- التعبير بالرموز.
- التحليل المنطقي: والذي يتضمن مقارنة النتائج.
- التجريد.
- الوصول إلى الحل الأفضل (الأقل كلفة والأكثر فعالية).

كما وأشار ولسن (Wilson, 1993) إلى أن التفكير الرياضي يتضمن استخدام المهارات الرياضية الآتية: مهارة التفكير البصري، الاستنتاج، مهارة التفكير الناقد، وحل المسائل المرتبطة بهذه الأفكار، كما قام بتحديد مظاهر التفكير الرياضي على النحو الآتي:

- التقدير.
- الحساب الذهني.
- دراسة بنية الرياضيات، ويقصد بذلك فهم بنية الموضوع وأفكاره الأساسية، وإدراك العلاقات والترابطات بين الموضوعات الرياضية المختلفة.
- حل المسألة.
- البرهان الرياضي.
- التعبير بالرموز.
- التعليل الرياضي، ويشتمل ذلك: التعليل الاستقرائي، والتعليل الاستنتاجي.

مما سبق تعرف الباحثة مهارات التفكير الرياضي بأنها قدرة المتعلم على أداء المهارات الفرعية لكل مهارة من مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنتاج، التعميم، المنطق الرياضي،...) بفهم وسرعة وإتقان، لتكوين فكرة أو حل مشكلة أو اتخاذ قرار.

تنمية التفكير الرياضي ومهاراته:

في الواقع توجد ثلاثة اتجاهات لتنمية مهارات التفكير بصفة عامة.

الاتجاه الأول: تعليم المهارات بشكل مباشر بعيداً عن المنهج:

حيث يتم تعليم مهارات التفكير بشكل مباشر بعيداً عن المنهج المقرر وأن المؤيدين لهذا الاتجاه (دي بونو، 1984 :86) وقد قدم كوستا استراتيجية تخطيط درس لتعليم مهارات التفكير بشكل مباشر وقدم بونو برنامجه المعروف CORT لتعليم مهارات التفكير بعيداً عن المنهج الدراسي.

الاتجاه الثاني: تعليم مهارات التفكير من خلال المنهج الدراسي بصورة صريحة في المنهج:

وهو ما يسمى بطريقة التجسير بمعني تقديم درس لتنمية المهارة بشكل مباشر ثم يليه درس آخر من المحتوى المقرر يستخدم فيه الطلاب المهارة السابق تعلمها، ويتزعم هذا الاتجاه (بير، 1984 :196) وزملائه.

الاتجاه الثالث: تعليم مهارات التفكير من خلال المنهج الدراسي بصورة غير صريحة:

ومن المؤيدين لهذا الاتجاه (مارزانو، Marazano, 1984)، (سوارتز, 1989 :52 Swartze,) حيث يرون أن تصهر مهارات التفكير داخل دروس المنهج الدراسي فالدرس الواحد يكون له غرضا ثنائيا وهما إتقان المهارات وإتقان المحتوي معا وفي درس الصهر يهتم المعلم في تدريسه بالتعقيب الصريح علي عمليات التفكير التي تدرس واستراتيجيات ما بعد المعرفة المختلفة.

ويوجد خلاف حول مدي أفضلية أي من الاتجاهين " الثاني، الثالث " ولا توجد أبحاث تدعم أراء المؤيدين والمعارضين لأي من الاتجاهين (التجسير، الصهر).

فالمؤيدين لدروس الصهر مثل (مارزانو وزملائه) يرون أن تدريس مهارات التفكير منفصلة عن المحتوي المقرر (التجسير) يخلق ثغرة بين الدروس التي يتم فيها تعلم المهارات والمادة الدراسية التي نريد لتلاميذنا أن يستخدموها فيها.

بينما (دعاة) مد الجسور يرون أن الصهر يشتت ذهن التلاميذ ويجعل من الصعب تعليم هذه المهارات ولا يوجد بحث يدعم ذلك.

ويرى (سوارتز، 1997 :76 – 87) أن كلا المدخلين متساويا من حيث الأهمية والحيوية يكون الاختيار بينهما علي أساس الاقتصاد وأسلوب التدريس وحاجات التلاميذ كأفراد.

ويقول (إبراهيم، 2000 :72 – 73) لتنمية مهارات التفكير يمكن وضع قائمة شاملة لمهارات التفكير وتحديد مهارات التفكير التي يجب تدريسها وإقرار ما إذا كان يمكن تدريس مهارات بعينها بشكل أفضل في درس متكامل أي (طريقة الصهر) أو تدريس مهارة التفكير في (درس متمركز) وهو درس تمثل فيه مهارة التفكير الهدف الرئيسي لذلك الدرس أي (طريقة التجسير أو طريقة العزل).

وحيث أن التفكير الرياضي يعتبر نمط من أنماط التفكير وخاص بدراسة الرياضيات، ومن ثم فإنه لتنمية التفكير الرياضي ومهاراته لابد أن يتم ذلك من خلال دراسة مناهج الرياضيات ولا يمكن أن يتم بعيدا عن دراسة الرياضيات أي لا يصلح الاتجاه الأول السابق (التدريس المباشر لمهارات التفكير بعيدا عن المناهج الدراسية) ولكن يصلح الاتجاهين الثاني والثالث، أي من خلال دراسة الرياضيات سواء بطريقة التجسير أو بطريقة الصهر.

وترى الباحثة أن يتم تعليم مهارات التفكير الرياضي من خلال المنهج الدراسي بصورة غير صريحة في المراحل الأولى من التعليم ؛ لأن التلميذ لا يكون مدركاً وليس لديه الوعي الكافي ما هي مهارات التفكير الرياضي، ويتم تعليم مهارات التفكير الرياضي بصورة صريحة في المراحل العليا من التعليم ؛ لأن في المرحلة العليا بكون الطالب قد أدرك مهارات التفكير الرياضي ولديه الوعي بما يقوله المعلم.

وفيما يلي نبذة مختصرة عن كل مهارة من المهارات موضع الدراسة:

1 . الاستقراء:

هو أحد الأنماط الرئيسية للتفكير الاستدلالي، وهو من أهم أنواع التفكير الخاصة بمادة الرياضيات واكتشافها، لأن الرياضيات تعتمد أساساً على تحليل الحالات المختلفة لإدراك خصائصها والوصول منها إلى الخصائص المشتركة العامة لاستخلاص قاعدة معينة أو حالة عامة محددة (العطروني، 1986 :94).

ويعرفه (أبو زينة، 2003 :150) بأنه عملية عقلية يتم بها استنتاج الحالة العامة من الحالات الخاصة.

وتعرفه الدراسة الحالية بأنه عملية عقلية يتم من خلالها فحص الحالات الفردية وتحليلها لاشتقاق القاعدة العامة منها.

وكمثال على ذلك: كأن يتوصل الطالب إلى تحليل المقدار (س^2 – 2) اعتماداً على تحليل بعض العبارات المعروفة من نوع:

(س^2 – 1) أو (س^3 – 1) أو (س^4 – 1).

وينقسم الاستقراء من حيث الوصول إلى النتيجة كما ذكره (جروان، :308 – 309 2002)، (عبيد وعفانة، 2004 :47) إلى نوعين:

- استقراء تام: ويكون بسرد كل أفراد المجموعة فرداً فرداً ثم الوصول إلى القاعدة أو التعميم.
- استقراء ناقص: وهو الوصول إلى القاعدة العامة بفحص عدد من الحالات الفردية وليس كل الحالات.

ومن الملاحظ أن الاستقراء الناقص هو الشائع استخدامه في معظم المواد الدراسية خصوصاً الرياضيات.

لذلك يرى (خضر، 1984 :39) أن الوصول إلى القاعدة بالاستقراء في الرياضيات لا بد أن تثبت عن طريق البرهنة عليها بالاستنتاج الرياضي أو بطرق البرهان الأخرى.

ويمكن تحديد مهارات الاستقراء في:

أ- استخراج الأحكام أو القواعد المتعلقة بمجموعة من الأشياء.

ب- فهم وتحليل كل حالة فردية.

ت- تحديد العلاقة بين مقدمات ونواتج كل حالة على حدا.

ث- استنتاج الخاصية المشتركة بين الحالات.

ج- اكتشاف العلاقات التي توجد بين المتغيرات أو الأفكار.

ح- تطبيق العلاقات التي تم التوصل إليها على متغيرات جديدة.

خ- صياغة القاعدة أو القانون.

د- التحقق من صحة القانون.

2. التعبير بالرموز:

تعتبر مهارة التعبير بالرموز أو التفكير الرمزي نصف مهارات التعبير الرمزي الذي عرفه (الطويل، 1991 :90) بأنه " أسلوب يقوم على الاستخدام الرموز في التعبير عن المعطيات اللفظية أو الأفكار الرياضية والعكس ".

وعرفه (أبو زينة، 1986 :150) بأنه " استخدام الرموز في التعبير عن الأفكار أو المعطيات اللفظية، أي اتجاه واحد من اتجاهي التفكير الرمزي".

وعلى ذلك تعرف الباحثة مهارة التعبير بالرموز بأنها قدرة المتعلم على التعبير عن الأفكار أو المعطيات اللفظية أو المسائل باستخدام الرموز الرياضية.

كمثال على ذلك: مربع مجموع عددين موجبين أكبر من مجموع مربعي هذين العددين فيعبر عن القاعدة السابقة باستخدام الرموز كما يلي:

$$x^2 + y^2 < (x + y)^2$$

وقد أشار (عبد الحفيظ وسيدهم، 1999 :88) أن مهارة التعبير بالرموز لها علاقة وثيقة بمهارات الترجمة الرياضية التي تضم تحويل الألفاظ أو الأشكال إلى رموز والعكس.

- **ويمكن تحديد مهارات التعبير بالرموز في:**

أ- فهم العبارات اللفظية المعطاة أو التعميم أو المسألة.

ب- تحديد العلاقات المتضمنة في العبارة أو التعميم أو المسألة.

ت- تحديد المصطلحات في هذه العبارة.

ث- تحديد الرموز الرياضية للألفاظ والمصطلحات والعلاقات.

ج- الترجمة اللفظية للعبارة المعطاة أو التعميم أو المسألة.

ح- القدرة على الترجمة من صيغ رمزية إلى صيغ لفظية.

ويمكن توضيح أهمية هذه المهارة في مادة الرياضيات فيما يلي:

- أنها تكسب مادة الرياضيات سمة الدقة والإيجاز والتجريد، وهي أهم ما يميز الرياضيات عن غيرها من المواد، بل تحتاج المواد الأخرى للرياضيات لإكسابها هذه السمة.

- تعد من أهم مهارات القراءة الرياضية التي يجب أن يتقنها كل الطلاب لتساعدهم على الفهم، وتوصى بذلك دراسة (صالح، مبارك، 1987 :93 – 118)، (اسكندر، 1998).

3. القياس:

تعرف عملية القياس بأنها قدرة عقلية تمكن الفرد من اختيار أداة القياس والوحدات المناسبة للسمة التي يريد قياسها في ظاهرة طبيعية، ثم إعطاء قيمة عددية صحيحة ودقيقة لمقدار تلك السمة باستخدام وحدات معيارية بعد ذلك.

وتعتبر عملية القياس ومهاراتها أساسية ولازمة لتطوير قدرات الطلبة المختلفة وللبدء بتعليم مهارات عملية القياس ينبغي التأكد على ما لدى الطلبة من مهارات في المجالين التاليين:

1. إتقان مهارات لازمة لهم لاستخدام أدوات القياس والأجهزة العلمية والتقنيات المختلفة في ميدان العلوم مثل المتر والساعة وجهاز المطياف والمجهر والفولتميتر والميزان بأنواعه وما إلى ذلك، أما في ميدان الرياضيات نستخدم المنقلة في قياس الزاوية (القياس الستيني) والمسطرة المدرجة في قياس المسافات.
2. مهارات لتوظيف وتطبيق وحدات القياس المختلفة، فمن المعروف أن لدينا نظاماً عالمياً لوحدات القياس، تستخدم فيه وحدة الكيلوغرام لقياس الكتلة والمتر لقياس المسافة والثانية لقياس الزمن، ومن وحدات القياس في ميدان الرياضيات (سم/متر) للمسافات والدرجة للزاوية.

ولتدريس عملية القياس تقترح الأهداف التالية:

1. يوضح كيفية استخدام أدوات القياس البسيطة لقياس الطول والكتلة والزمن وما إلى ذلك.
2. تطبيق القواعد العلمية المناسبة لتقدير الكميات المشتقة من الكميات الأساسية.
3. يعرض طرقاً توصله إلى قياسات غبر مباشرة مثل الطول والحجم والزمن.
4. يقدر كميات قياسية بسيطة مثل الطول والمسافة (عطا الله، 2001 :319).

4. الاستنتاج:

هو مكون آخر من مكونات التفكير الاستدلالي، كما أنه مهارة تفكير مهمة جداً لدراسة الرياضيات وتطبيق النظريات والتعميمات.

ويعرفه (حبيب، 1996 :43) بأنه " التفكير الذي يعتمد على انتقال الفرد من العموميات أو الكليات أو المفاهيم أو النظريات إلى الخصوصيات أو الجزئيات أو الملاحظات والتجارب ".

كذلك يعرفه (هندام، 1982 :25) بأنه " استخلاص حالات خاصة من حالة عامة مسلم بها ".

من خلال العرض السابق يمكن تعريف التفكير الاستنتاجي بأنه قدرة المتعلم على تطبيق القاعدة العامة على حالة خاصة من الحالات التي تنطبق عليها هذه القاعدة العامة.

كمثال على ذلك:

مجموع قياسات زوايا أي مضلع عدد أضلاعه يساوي ن = (ن – 2) × 180 من هذه القاعدة العامة يمكن استخلاص أن مجموع قياسات زوايا الشكل الخماسي مثلاً = (5 – 2) × 180 = 540.

ويتفق كل من (أبو العباس والعطروني، 1986 :95)، (شعراوي، 1985 :20) على أن " التفكير الاستنتاجي هو تفكير قياسي، تطبق فيه القواعد العامة على الحالات الخاصة، ويعتبر مكملاً للتفكير الاستقرائي ".

أشار (أبو زينة، 1986 :105) أن نتائج عملية الاستنتاج أنها أكثر تأكيداً وصدقاً منطقياً عن نتائج عملية الاستقراء غير المؤكدة، وذلك لأن نتائج الاستنتاج تبنى على المقدمات الموجودة المثبتة، إلا أن هذه الميزة تجعل نتائجه بسيطة.

- ويمكن تحديد مهارات الاستنتاج في:
  - أ- فهم القاعدة العامة أو القانون.
  - ب- فهم الحالة الخاصة أو المثال.
  - ت- إدراك العلاقة بين القاعدة العامة والحالة الخاصة.
  - ث- تطبيق القاعدة العامة على الحالة الخاصة.

5. الرسم الهندسي:

يعرفه (موسى، 2005) بأنه الطريقة الرئيسية للاتصال في العلوم الهندسية وهو يستعمل لتوضيح الأفكار ونقل المعلومات وتحديد الأشكال، لذلك سمي (لغة المهندسين) وهو لغة عالمية محددة كأي لغة أخرى بقواعد واصطلاحات في البلدان والنظم المختلفة إلا أنها تتفق جميعاً في القواعد القياسية الأساسية.

كما يعرفه (الور وداود، 1997) بأنه لغة عالمية يستخدمها المهندسون والفنيون وكافة العاملين في مختلف المجالات الهندسية وغير الهندسية بغض النظر عن جنسياتهم ولغاتهم، كما أنه من خلاله تنتقل التكنولوجيا والتقدم العلمي بين مختلف الدول بسهولة وسرعة وإتقان، كما يعرفه (سعيد و الخطيب، 2002) بالتمثيل التخطيطي للأشكال الهندسية، ولذلك سمي (لغة المهندسين).

طرق الرسم الهندسي:

1. الرسم باليد الحرة (Free Hand Sketching):

تعتمد هذه الطريقة على استخدام قلم الرصاص والممحاة فقط دون اللجوء إلى أي أدوات رسم إضافية، وتتطلب هذه الطريقة في الرسم مهارة خاصة من الرسام تمكنه من عمل الخطوط المستقيمة والمنحنية والزوايا بطريقة معقولة. ويعد الرسم باليد الحرة من الطرق الفاعلة التي تتم بواسطتها ترجمة الأفكار مباشرة إلى رسومات سهلة وسريعة، ومن ثم تعدل هذه الرسومات بنفس السهولة تبعاً لتطور عملية التفكير عند المصمم النهائي، إضافة إلى ذلك فإن هذه الرسومات تكون بمثابة وسيلة مسيرة أكثر من الكلام في كثير من الأحيان لنقل الأفكار للآخرين، كما يمكن استخدام الرسم الحر كتهيئة للرسومات النهائية الدقيقة على ورقة الرسم، وذلك لتلافي حدوث أخطاء في الرسومات النهائية بقدر الإمكان، ويمكن للمبتدئ تطوير قدراته على الرسم باليد الحرة عن طريق التدريب المتواصل (الخطيب، 1998 :5).

2. الرسم بالأدوات (Instrumental Drawing):

تستخدم هذه الطريقة لرسم جميع الأجزاء المكونة للرسم من خطوط ومنحنيات وغيرها بدقة وفقاً لمقياس رسم محدد بمساندة أدوات الرسم الهندسي المتعددة والمتوفرة لهذا الغرض (الخطيب، 1998 :5)، وهذا النوع من الرسم الذي تم التركيز عليه في هذه الدراسة.

3. الرسم بالحاسب الآلي (Drawing by Computer):

تطور التصميم والرسم بالحاسب الآلي (Computer – aided design drafting، CADO) ولا زال بشكل متسارع خصوصاً في السنوات الأخيرة، والبرنامج الأوسع انتشاراً هو برنامج أوتوكاد (Auto CAD) وأصبح الآن بالإمكان استخدام الحاسوب الآلي لعمل كافة تفاصيل وأجزاء الرسم من خطوط ودوائر ومنحنيات وغيرها، ورسمها بواسطة راسمات (Plotters) خاصة بدرجة عالية من الدقة تفوق دقة الرسم بالأدوات.

ولعل واحدة من أهم مزايا الرسم بالحاسب الآلي على الرسم بالأدوات هو إمكانية إدخال التعليمات المرغوبة على رسومات سابقة محفوظة في ملفات على أقراص تخزين صلبة أو مرنة (hard or floppy disks) بسهولة في أي وقت دون الحاجة لإعادة الرسم أو أجزاء منه كما هو الحال عليه عند الرسم بالأدوات (الخطيب، 1998 :7).

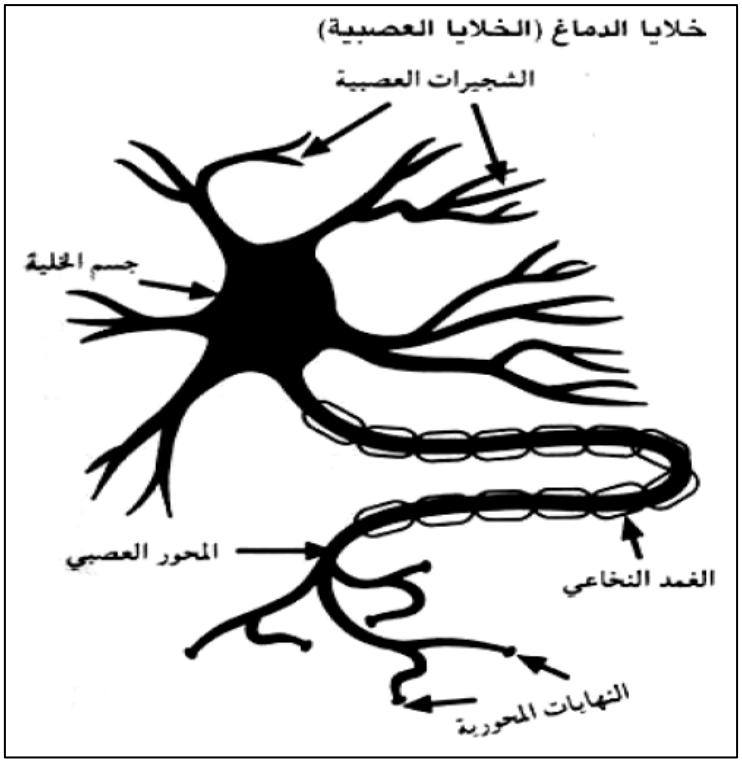
ثالثاً: الدماغ والسيطرة الدماغية:

الدماغ:

http://www.smithsez.com/rightleftbrain.html

http://coe.sdsu.edu/eet/Articles/dominance/index.htm, Brain-Based Learning

- وزن الدماغ 2% من وزن الجسم بمتوسط 1.3 – 1.4 كغم.
- يستهلك الدماغ 20 % من طاقة الجسم و 20 % من الأكسجين الوارد إلى جسم الإنسان.
- يصل الدماغ 8 جالون دم في الساعة.
- يحتاج الدماغ إلى 12– 8 كأس ماء يومياً. ماء و ليس عصيراً .
- 90% من خلايا الدماغ غروية، 10 % خلايا عصبية هي المسئولة عن التفكير .
- لو فقدنا 1/2 مليون خلية عصبية يومياً و عشنا قروناً فلن نفقد شيئا من طاقة الدماغ فلدينا 100 بليون نيرون .
- نستخدم حاليا جزءاً بسيطاً من طاقتنا الدماغية .1/1000
- التعلم هو تغير فيزيولوجي يحدث في خلايا الدماغ العصبية.
- يعمل الدماغ بزيادة عدد الحواس ويحتاج إلى الحواس التسع عشرة حتى يكون التعلم فعالاً.
- يؤثر الغذاء جدا على الدماغ، السكر و البروتين أولاً ثم الكربوهيدرات .
- الموسيقى هامة جداً لنمو الدماغ وتوفير بيئة عمل مناسبة له.
- العواطف هامة جداً لنمو الدماغ.
- القشرة الدماغية غطاء خارجي سميك تشبه قشرة البرتقالة لكنها مليئة بالتلافيف.
- يتكون الدماغ من نصفي كرة: أيمن و أيسر مرتبطين بألياف عصبية عددها 250 مليون يعالج كل جانب أموراً مختلفة و يمكن استخدام الجانبين معاً .
- يعتبر الدماغ أحد أكبر الأعضاء الموجودة في الإنسان البالغ ويزن حوالي ثلاثة باوند وغالباً يكون أصغر في النساء من الرجال ويصل إلى حجمه النهائي عند 18 عاماً ويتكون من بلايين من العصبونات أو الخلايا العصبية وتتكون الخلية العصبية من جسم (Cell body) ومحور (Axon) ويستقبل جسم الخلية العصبية الإشارات الكهربائية من الخلايا العصبية الأخرى عن طريق مواد كيماوية تسمى الناقلات العصبية Neurotransmitter، والشكل التالي يوضح مكونات الخلية العصبية:



شكل رقم (6-2)

مكونات الخلية العصبية

هي خلية صغيرة جداً ولا يمكن رؤيتها بالعين المجردة وتختلف في الشكل والحجم حسب موضعها في الجسم والمعروف أن الخلايا العصبية لا تعوض، والإنسان يولد مزوداً بكافة خلاياه العصبية، والدليل على ذلك أنه عندما يتعرض الإنسان إلى مرض معين مثل نقص الأكسجين لفترة قصيرة جداً لا يتعدى بضع دقائق فإن خلايا المخ تموت ولا يمكن أن تعود مرة أخرى للعمل كما كانت، لذلك دائماً ننصح المعلمين والقائمين على عملية التدريس التعليم والتعلم بتهوية الفصل تهوية جيدة وعدم الازدحام وذلك حتى تصل كميات من الأكسجين المعقولة إلى أدمغة الطلبة مما يعمل على تنشيطها.

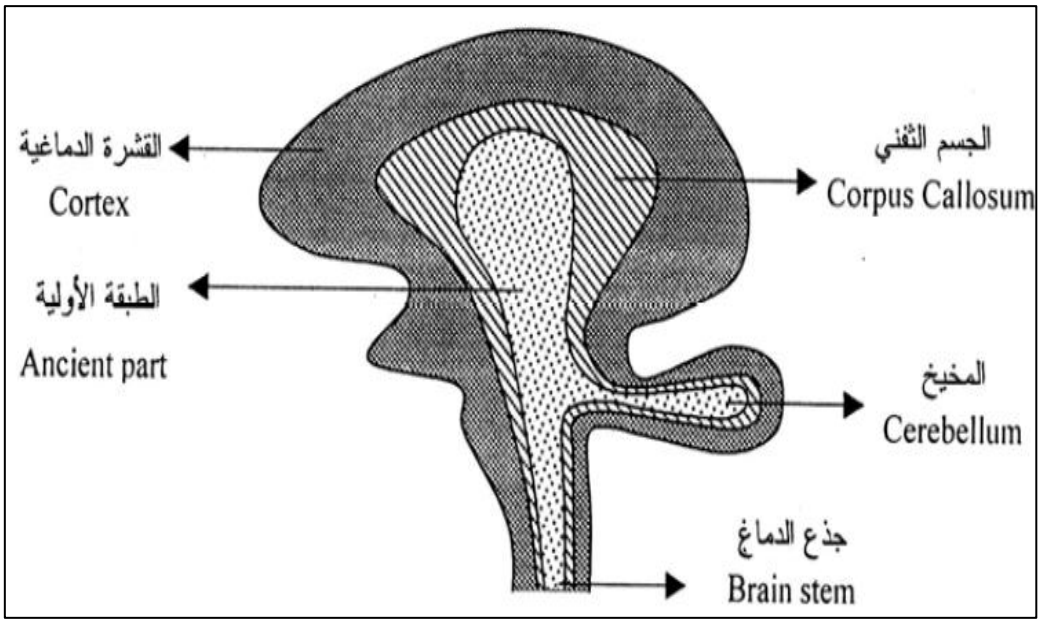
مكونات الدماغ البشري:

يتكون الدماغ البشري من جانبين أحدهما أيمن والآخر أيسر، إلا أن هناك العديد من الدراسات الحديثة تؤكد أن الدماغ يعمل بكليته ولا يمكن فصل الجانب الأيمن عن الجانب الأيسر في التعامل مع المواقف الحياتية، " فالإنسان يمتلك دماغاً واحداً، إلا أنه يتكون من نصفي كرة لمعالجة المعلومات بأسلوبين مختلفين، فالنصف الأيمن من الدماغ يتخصص في إعادة بناء وتركيب الأجزاء لتكوين كل متكامل، كما أنه يتعرف على العلاقات بين الأجزاء المنفصلة، وهو لا ينتقل بصورة خطية وإنما يعمل بشكل كلي متوافق ومتوازٍ، بينما يبدي النصف الأيسر للكرة

الدماغية فاعلية في عمليات المعالجة البصرية والمكانية، فنحن لا نفكر بنصف واحد دون الآخر، فكلاهما يشترك في العمليات العقلية العليا " (عبيد وعفانة، 2004 :117).

وفي العقدين الآخرين من القرن العشرين بدأ الاهتمام بجانبي الدماغ من أجل التعلم والفهم القائم على المعنى، وذلك من خلال التعرف على آليات عمل الدماغ بجانبيه لدعم نشاطات المتعلمين وتنمية قدراتهم العقلية في جانبي الدماغ، إذ ظهرت حديثاً أصوات تنادي ببناء برامج ومناهج دراسية تعتمد على التعلم بالدماغ، وذلك لتنمية قدرات المتعلمين في مجالات متعددة، إلا أن هناك بعض الباحثين الذين درسوا أثر الدماغ البشري وقدراته على التعلم، أكدوا بأن الدماغ البشري لا يتضمن فقط جانبين بل أنه يشتمل على ثلاثة أجزاء وهما الجانب الأيمن والجانب الأيسر والخلايا العصبية الناقلة للإشارات الكهربية، إذ أن الدماغ البشري ليس نظاماً واحداً فقط وإنما يشتمل على عدة أنظمة تعمل بصورة متكاملة وشاملة من أجل فهم المواقف بكليتها وليس بجزئيتها (السلطي، 2004 :25).

ويشتمل الدماغ البشري على أجزاء متكاملة رئيسة كما هي موضحة بالشكل التالي:



شكل رقم (7-2)

مكونات الدماغ البشري

1. الطبقة الأولية: وتتضمن العديد من الأجزاء الفرعية منها المخيخ (Cerebellum)، جذع الدماغ (Brain stem)، النخاع الشوكي (Medulla)، الممر الشمي من المخ إلى الأنف (Olfactory bulbs)، إذ يقوم هذا الدماغ بالتحكم في عملية التنفس والعضلات وضربات القلب، كما أنه يكون نشيطاً لتكرار السلوكيات دون أن يتم أي نوع من التعديل أو التغيير في

روتين الحركات أو الأنشطة، ولهذا فإن هذا الجزء سمي بالعقل الميكانيكي، وذلك نظراً لعمله ونشاطه المستمر حتى ولو كان الإنسان نائماً.

2. الجسم الثفني (الجاسئ): وهذا الجزء هو الذي يتحكم بالجوانب الانفعالية المرتبطة بالأنماط السلوكية للإنسان، وذلك مثل الإحباط، الرغبة، الميل، والارتياح، وغيرها، ولهذا فإن هذا الجزء يتحكم بالجهاز العصبي التلقائي الذي يوفر الحوافز والبواعث الانفعالية تجاه عمليات التعلم، ويشكل الجسم الثفني الطريق العام الرئيسي للعصبونات الواصلة بين نصفي الدماغ، إذ بدونه لم يكن هناك تواصل بين نصفي الدماغين الأيمن والأيسر، حيث أثارت الدراسات الأولية لنصفي الدماغ عدة أسئلة مهمة حول ما إذا كان النصفان الدماغيان المنفصل أحدهما عن الآخر يستمران في إمكانية التحادث معاً (التواصل معاً) وحول طبيعة الدور الذي يؤديه مثل هذا التواصل في الفكر والفعل، فهناك بضعة جسور من العصبونات تدعي الملتقيات (Commissures)، تربط النصفين الدماغيين أحدهما بالآخر، مع العلم بأن الجسم الثفني أضخمها.

3. القشرة الدماغية: وهي الجزء الأقدم والأكثر بدائية في الدماغ، إذ أن منظومة الانتباه (Attentional system) تشكل عدة بنى من القشرة الدماغية التحتية (Subcortex)، بينما القشرة العليا تسمى بغطاء التفكير (Thinking cap)، وتنقسم القشرة إلى نصفين أحدهما أيمن والآخر أيسر تعرفان بالدماغين الأيمن والأيسر، ويتحكم الجزء الأيمن من الدماغ في الجانب الأيسر من الجسم، بينما يتحكم الجزء الأيسر في الجانب الأيمن منه، وتتوقف عمليات التعلم عند الفرد على التفاعل بين الطبقة الأولية والجسم الثفني والقشرة الدماغية بنصفيها الأيمن والأيسر، حيث إن الأجزاء الثلاثة تتصل فيما بينها عن طريق الملتقيات الموضحة في الشكل (2-7).

عمليتا التدريس والتعلم والدماغ ذي الجانبين:

على الرغم من أن عمليتي التدريس والتعلم تعتمد بصورة مباشرة على نشاط الدماغ بجانبيه الأيمن و الأيسر، إلا أن هناك اتفاقاً موحداً بين علماء الأعصاب على أن الدماغ البشري يتأثر بالإشارات التي تنقله الخلايا العصبية سواء أكانت تلك الإشارات ناتجة من حواس عادية أم مشوهة، إذ أن الدماغ البشري يترجم تلك الإشارات إلى مفاهيم ومعلومات يمكن فهمها أو استبعادها أو الحكم عليها من حيث خطأ تلك المعلومات أو صحتها فالمعالجات التي تحدث في الدماغ تتم من خلال تفاعل جانبي الدماغ طبقاً لنوعية المعلومات والمفاهيم التي تقوم الناقلات (الخلايا العصبية) بتوصيلها إلى الدماغ، فعمليتا التدريس والتعلم ترتبطان ارتباطاً ميكانيكياً مع

آلية عمل الدماغ، بل إن عملية التدريس والتعلم بالدماغ يؤثران على مجريات السلوك الإنساني، وخاصة عندما يقدم للمتعلم حقائق ومفاهيم ومعلومات معينة تنسجم مع الخبرات المختزنة في الذاكرة الموجودة في بنية الدماغ. ولكي تنمي قدرات الدماغ ينبغي أن ندرس ما يقدم للمتعلم من معلومات ومفاهيم بحيث يقوم الدماغ بتنظيم تلك المعلومات حتى تصبح ذات معنى.

وقد حاولت العديد من الدراسات السابقة في العقد الأخير من القرن الحادي والعشرين دراسة مدى انسجام وتناغم عمليتي التدريس والتعلم مع خصائص الأدمغة البشرية مع الأخذ بالاعتبار نضج الفرد وقدراته مثل (Gallagher, 2005)، (Frank, 2001)، (Lee, 1999)، (Jensen،1998)، إذ أكدت تلك الدراسات على أن الدماغ يعتمد بصورة مباشرة على مدى انسجام عمليتي التدريس والتعلم مع خصائصه ومكوناته، ومن هذا المنطلق فلا بد من مراعاة ما يلي:

1. أن يعطي المتعلم معلومات تتفق مع مدى نضج جانبي الدماغ حتى يتمكن من معالجة تلك المعلومات بيسر وسهولة، وإذا كان الأمر عكس ذلك فإن الخلايا العصبية في الدماغ يحدث لها تفاعلات واضطرابات تجعل سلوك المتعلم في حالة من القلق والتوتر، الأمر الذي يؤثر على مجريات عمليتي التعليم والتعلم وتكون الاستجابات غير قائمة على مدركات واضحة، وبالتالي يلجأ المتعلم إلى الاحتفاظ بالمعلومات المراد تعلمها بالذاكرة قصيرة المدى، مما يجعلها قابلة للنسيان والتبخر.

2. أن يستخدم المعلم أساليب وطرق تدريس متناغمة مع أدمغة المتعلمين وخصائصهم حتى يتمكن المتعلمون من تقبل المعلومات المطروحة للمناقشة، فالأساليب التقليدية المستخدمة في مدارسنا ليست بالضرورة خاطئة، وإنما هناك أساليب وطرق أخرى تتناغم وتنسجم مع خصائص الدماغ وهي تعالج المعلومات عن وعي وفهم، إذ أن المتعلمين يتعلمون بصورة أفضل عندما نتعرف على خصائص أدمغتهم وكيفية تنظيم المعلومات لتصبح ذات مغزى ومعنى لديهم.

3. أن يترك المعلم المتعلمين بحيث يقوموا باستخدام أدمغتهم بصورة طبيعية بدون أي ضغوطات عليهم، فالتدريس والتعلم بالدماغ يحتاجان إلى إتاحة الفرصة للمتعلمين للتفكير واستيعاب المعلومات لمعالجتها بصورة سليمة، حيث يخطئ بعض المعلمين عندما يعتقدون أن المتعلمين سوف يتعلمون بنفس الأسلوب الذي يستخدمونه في التدريس الصفي، فأساليب التعلم تختلف عن أساليب التدريس، فلكل متعلم أسلوبه الخاص في معالجة المعلومات والوصول إلى النتائج، بل إن لكل متعلم أساليبه الخاصة في المذاكرة والاستيعاب.

4. أن يعي المعلم مكونات الدماغ وخصائص الجانبي الأيمن والأيسر لدى فئة معينة من المتعلمين، بحيث يتمكن المعلم من تنشيط الدماغ بجانبيه، وألا يركز على جانب معين ويترك الجانب الآخر، بمعنى أن يعطي المتعلم معلومات معينة تختص بقدرات الجانب الأيمن من

الدماغ ويترك قدرات الجانب الأيسر، هذا على الرغم من تكامل الجانبين فمن الممكن للمعلم أن يكسب المتعلم مهارات متنوعة خاصة بجانبي الدماغ منها مكانية وأخرى زمنية أو مهارات لفظية وأخرى بصرية.

5. أن يدرس المعلم النظرية البنائية والتي تتناول كيفية بناء الخبرات وتكوينها في الدماغ البشري، إذ أن النموذج البنائي له دور فعال في فهم كيفية معالجة المعلومات في الدماغ البشري، هذا فضلاً عن هرمية تلك المعلومات ومدى تعقدها وارتباطها مع بعضها البعض بصورة تسهل من فهمها وإدراك معانيها، كما أن التعرف على كيفية عمل الذاكرة قصيرة المدى وطويلة المدى ومدى تأثيرها في تخزين المعلومات ومعالجتها عند تعرض المتعلم إلى موقف تعليمي معين، ومحاولة إعطاء معلومات بنائية لتوسيع السعة العقلية عند المتعلمين وتكوين مفاهيم متسعة هرمية في خصائصها ومفيدة في فهم غيرها من المفاهيم.

وتتم عمليتا التدريس والتعلم المعتمدتان على الدماغ ذي الجانبين من خلال معالجة الجانب الأيسر من الدماغ للمعلومات التي تصله على التوالي، أي على هيئة خطوة خطوة، وهذه المعالجة الخطية زمنية أو مرتبطة بالزمن، ويعتمد الإدراك اللفظي على الوعي بالترتيب أو السياق الذي تحدث فيه الأصوات، إن الجانب الأيمن من الدماغ يتصف بالمعالجة الآنية والموازنة، حيث يبحث عن الأنماط والأشكال الكلية، فيدمج بين الأجزاء المكونة وينظمها في كل، كما يهتم بالعلاقات، ويكون هذا الأسلوب من المعالجة أكثر فعالية في أغلب المهمات البصرية والمكانية، وفي التعرف على الألحان الموسيقية وذلك لأن هذه المهمات تتطلب أن يبني العقل إحساساً بالكل بإدراك النمط الموجود في المثير البصري أو السمعي، والجدول التالي يحدد أهم وظائف جانبي الدماغ. (عفانة والخزندار، 2004 :116).

جدول رقم (2-2)

الوظائف الأساسية لجانبي الدماغ

الرقم	معالجات الجانب الأيسر	معالجات الجانب الأيمن
.1	يهتم بالأجزاء المكونة	يهتم بالكل والأشكال الجشتالتيه
.2	يكشف عن المظاهر الجزئية	يدمج بين الأجزاء وينظمها في كل
.3	تحليله (من الكل إلى الجزء)	علائقية، بنائية (من الجزء إلى الكل)
.4	معالجة متتالية ومتسلسلة	معالجة آنية ومتوازنة مكانية
.5	لفظية – ترميز – فك رموز الكلام والرياضيات واللحن	بصرية – مكانية – موسيقية

في الجدول رقم (1-2) يفترض أن أساليب المعالجة في جانبي الدماغ هو الذي يؤثر في الوظائف التي يقومان بها، لذلك ينبغي عدم اعتبار اللغة موجودة في داخل الجانب الأيسر، وإنما أسلوب المعالجة الذي يقوم به الجانب الأيسر هو الأكثر فاعلية للاستخدام في التعامل مع وظيفة منظمة زمنياً مثل اللغة. وبالمثل فإن التفكير البصري المكاني ليس موجوداً داخل النصف الأيمن من الدماغ بصورة واضحة، وإنما يتخصص هذا الجانب من الدماغ في كيفية المعالجة التي يدرك المتعلم من خلالها الأنماط البصرية والمكانية، ولذا فإن الجانب الأيمن يعد أكثر فاعلية في المهمات البصرية والمكانية من الجانب الأيسر من الدماغ.

فالجانب الأيمن يتحكم في الوظائف الحركية، والوظائف العقلية غير الأكاديمية مثل الحدس، الإدراك، المجسم، الأداء غير اللفظي، الأعمال اليدوية، الإبداع الفني، التعامل مع الألوان والتخيل أما الجانب الأيسر فيتحكم في الوظائف العقلية المنطقية والحسابية، بالإضافة إلى الوظائف التحليلية والوظيفية والملاحظات البنائية وبخاصة ذات العلاقة باللغة والمنطق.

وقد يتعرض الفرد إلى فقدان بعض هذه الوظائف عندما يحدث خلل أو اضطراب في عمل الدماغ، فالأفراد ذوو الخلل في الجانب الأيسر من الدماغ يعانون من فقد القدرة على الكلام والقدرة على الكتابة والقدرة على أداء الحساب المنطقي، إلا أنهم يستمرون في أداء الأنشطة غير الأكاديمية والعكس أيضاً صحيح، فالخلل من الجانب الأيمن من الدماغ يتضح في فقدان الإحساس المكاني للأشياء، والمهارات غير اللفظية، والإحساس بالألوان، كذلك الحدس، أي أن الفروق في السيطرة النصفية للدماغ تسبب أو تنتج أو تؤدي إلى فروق في التفكير وفي المدخل إلى تناول المشكلات، وهو ما يؤدي إلى تفضيلات حقيقية في أساليب التفكير، وبناءً عليه يؤدي سيطرة الجانب الأيسر إلى استخدام استراتيجيات التفكير التحليلي الواقعي، أما سيطرة الجانب الأيمن يؤدي إلى استخدام استراتيجيات التفكير التركيبي والمثالي، ولذلك يمكن التوقع أن يكون المهندسون والمحاسبون ذوي سيطرة عالية للجانب الأيسر، بينما يكون الشعراء والكتاب ذوي سيطرة عالية للجانب الأيمن. (حبيب، 1995 :246).

وفيما يلي توضيح لخصائص المتعلمين الذين يسيطر عليهم أحد جانبي الدماغ الأيمن أو الأيسر، (عفانة والجيش، 2008)، (السلطي، 2004 :180)، (Freedman, 2001)، (Wine Brenner, 2000)، (Sousa, 2001).

جدول رقم (3-2)

خصائص المتعلمين في ضوء الجانب المسيطر من الدماغ

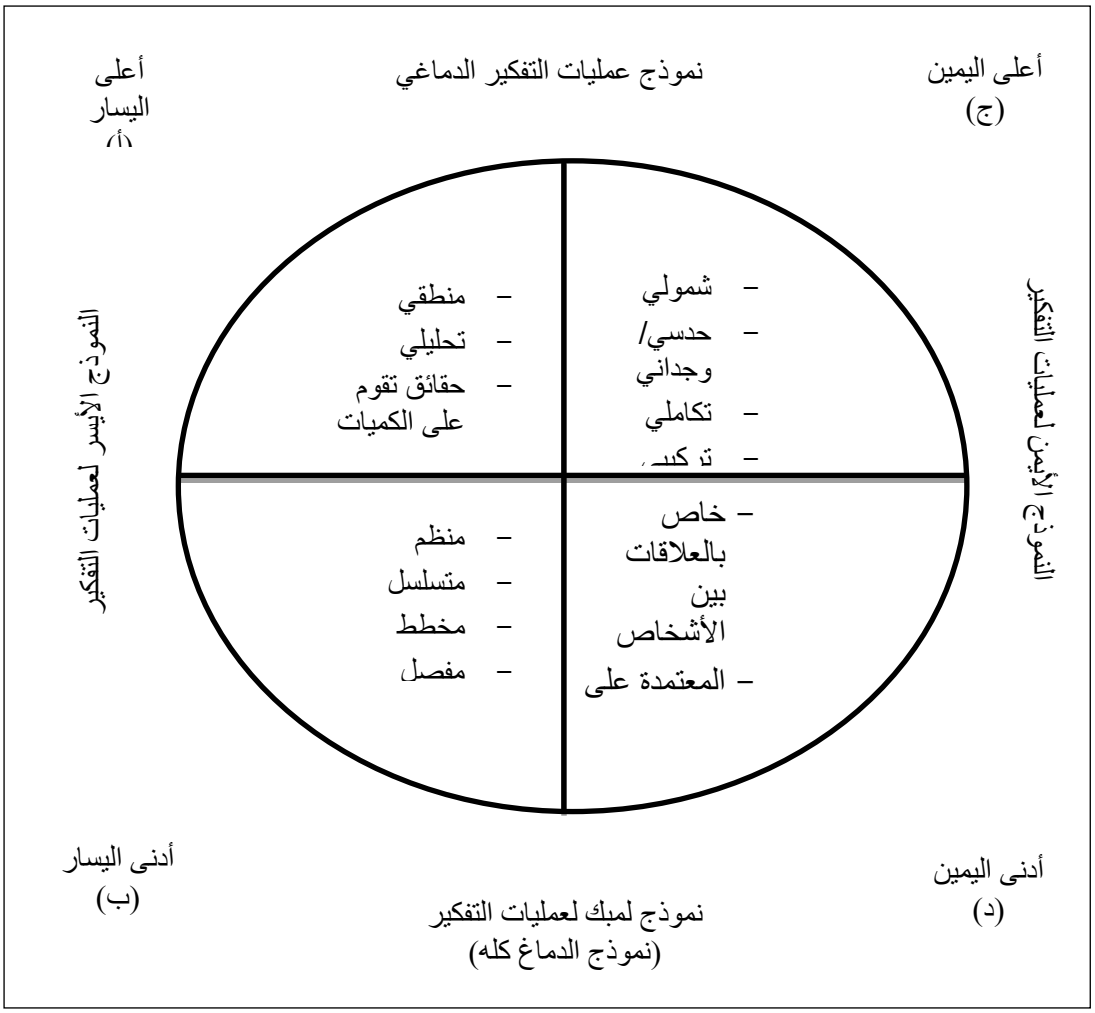
خصائص المتعلم في حالة سيطرة الجانب الأيسر من الدماغ (تحليلي)	خصائص المتعلم في حالة سيطرة الجانب الأيمن من الدماغ (شمولي)
– يميل إلى اللفظية.	– يميل إلى رؤية الأشياء بصرياً.
– يستجيب لمعنى الكلمة.	– يستجيب لنغمة الصوت.
– يعمل بالتتالي.	– عشوائي – حدسي.
– يعالج المعلومات بشكل خطي.	– يعالج البيانات بترتيب متنوع.
– يستجيب للمنطق.	– يستجيب للانفعالات.
– يخطط للأمام.	– مندفع.
– يتذكر أسماء الناس.	– يتذكر وجوه الناس.
– يستخدم القليل من الإيماءات مع الكلام.	– يستخدم إيماءات أكثر أثناء الكلام.
– دقيق (حريص على التشكيلات).	– أقل دقة وأقل حرصاً على الشكليات.
– يفضل الدراسة في وجود مكتب وكرسي.	– يدرس وهو مضجع على كنبة أو على الأرض.
– يفضل الأضواء الساطعة أثناء الدراسة.	– يفضل الأضواء الخافتة أثناء الدراسة.
– يحلل.	– يركب.
– موضوعي.	– ذاتي.
– يعالج من الجزء إلى الكل.	– يعالج بشكل كلي أولاً.
– يحب أن يعمل على فهم مهمة واحدة في وقت واحد.	– يحب أن يعمل على عدة مهمات معاً في نفس الوقت.
– يجب أن يزود بتعليمات كثيرة.	– يفضل معلومات قليلة.
– يجب أن يعرف البرنامج مسبقاً.	– يعمل الأشياء بدون تخطيط.
– يفضل الهدوء أثناء الدراسة.	

- يحب أن يتعلم في الصباح الباكر وينام مبكراً. - يتجنب مجابهة المخاطر (غير مغامر). - يفضل الدراسة في جو بارد. - يفضل الصمت والاستماع. - لا يحب تناول الطعام أو الشراب أثناء الدراسة. - يرى ويلاحظ الاختلافات. - يحب أن يعمل منفرداً أو في ضوء تعليمات تعطى له من طرف آخر، يعزف عن المشاركة بأنشطة. - جدي. - يحب الاستعانة بأمثلة واقعية. - حساس للوقت.	- يفضل وجود موسيقى أثناء الدراسة. - يحب التعلم في وقت متأخر ويتأخر في التوجه للنوم ليلاً. - مغامر. - يفضل الدراسة في جو دافئ. - يكثر من الأسئلة. - يكثر من تناول وجبات خفيفة أثناء الدراسة. - يرى ويلاحظ المتشابهات والعلاقات الرابطة. - يحب أن يعمل مع جماعة والرفاق، ويستمتع كثيراً بالمشاريع والأنشطة. - مرح. - يستمتع بالتعلم من خلال القصص الخيالية - حساس للمكان.

نظرية الدماغ الكلي The Whole Brain (نوفل، 2007 :66 – 62):

حظي موضوع السيطرة الدماغية بالبحث والاستقصاء من قبل الباحثين في محاولة جادة لفهم أساليب التفكير التي يستند إليها الأفراد في معالجتهم للمعارف والمهارات التي يتعلمونها، إذ شهد عقد التسعينات تفجرا معرفيا هائلا في أبحاث الدماغ بحيث سمي هذا العقد بعقد الدماغ، نظراً لما أسفرت عنه هذه الأبحاث من وفد رجال التربية بأسس مبتكرة في مجال التعليم–التعلم.

وفي هذا السياق قدم العالم نيد هيرمان (Ned Herrmann) مفهوماً آخر لفهم وظائف الدماغ من خلال نظرية الدماغ الكلي، أو التي تسمى أحيانا بالنموذج الرباعي (Four Quadrant MODEL) والشكل رقم (8-2) يوضح النظرية:



شكل رقم (8-2)
النموذج الرباعي للدماغ

التفكير والدماغ ذو الجانبين (عفانة والجيش، 2008 :27 – 25):

إن هذا النموذج للدماغ يعتبر تفسيرا مجازيا لأنماط التفكير، وتفضيلات لأنماط المعرفة لدى الإنسان، ويعرض النموذج الكلي للدماغ أربعة أساليب أو أنماط للتفكير على النحو التالي:

1. نموذج عمليات التفكير في الجانب الأيسر (Left mode thinking processes) ويقسم هذا الجانب إلى قسمين هما:

أ- الجزء الأيسر العلوي من الدماغ (Upper Left Brain) ويرمز له بالرمز (A) ويمتاز بالخصائص التالية: يحب العمل مع الحقائق، ويتعامل معها بدقة وطرق مدروسة، ويعالج المشكلات بطرق تخضع إلى المنطق والعقلانية، ويميل إلى التعامل بلغة الأرقام، ويهتم بالتعامل مع التقنيات، الأداء العالي في العمل مهم بالنسبة إليه، ويفضل تحليل

الحقائق. وبناء على هذه الخصائص فإن الشخص الذي يفضل طريقة التفكير المرتبطة بالجانب الأيسر العلوي للدماغ سوف يميل إلى حل ومعالجة المشكلات بطريقة منطقية تستند إلى الدقة، ولن تظهر العاطفة في معالجة المشكلات، وبالتالي فإن عملية تقييم الحقائق مهمة بالنسبة إليه.

ب- الجزء الأيسر السفلي من الدماغ (Lower Left Brain)، ويرمز له بالرمز (B) ويمتاز بالخصائص التالية: يفضل الطرق التقليدية في التفكير [الطريقة التي أعرف فيها كيف (The Way I Know How)]، يحب أن تكون الحقائق مرتبة ومنظمة، وأن تكون بيئة العمل مستقرة وثابتة، ويشعر بالرضا والأمان مع طرق العمل، ويفضل الأمن والأمان على المخاطر والمغامرات، ويميل إلى إنجاز المهمات قيد العمل بالوقت المناسب، وبناء عليه فإن الشخص الذي لديه تفضيلات نحو الأيسر السفلي للدماغ سوف يميل إلى التنظيم والاحتفاظ بمتابعته للمعلومات الأساسية، ويحتفظ بعلاقة صارمة مع الأمور المالية، ولديه أولوية بالنسبة للأمن.

2. نموذج عمليات التفكير في الجانب الأيمن (Right mode thinking processes) ويتضمن هذا الجانب الجزأين التاليين وهما:

أ- الجزء الأيمن العلوي من الدماغ (Upper Right Brain)، ويرمز له بالرمز (C) ويمتاز بالخصائص التالية: يرى الصورة الكلية كاملة ولا يدقق في التفاصيل، حيث أنه يرى من خارج الإطار (جشطلت)، يفضل ويحب التغيير ويحاول ويجرب ليجد أشياء جديدة، ويستمتع بكونه مشغولا بأشياء عديدة في الوقت نفسه، لديه خيال، ولا يقتنع بسهولة، بل يبحث عن بدائل أخرى ليقتنع، ويستمتع بالمخاطر والتحديات، لديه حساسية تجاه المشكلات الجديدة، وقدرة على إعادة ترتيب الأفكار ووضعها مع بعضها بعضاً بطرق وتراكيب غير مألوفة، ولا يميل إلى عمل الأشياء دائما بالطريقة نفسها، ويحب أن يجد علاقات وروابط بين الحاضر والمستقبل. إن الفرد الذي لديه تفضيل للجزء الأيمن العلوي من الدماغ سوف يميل إلى رؤية الأشياء بطريقة كلية وليس جزئية، ولا يميل إلى الاتفاق مع القوانين، ويستند إلى الاعتماد على وتر الإحساس والعاطفة وليس على المنطق في مواجهة المشكلات.

ب- الجزء الأيمن السفلي من الدماغ (Lower Right Brain) ويرمز له بالرمز (D) ويمتاز بالخصائص التالية: متعاطف ولديه حدس (Intuitive) تجاه الناس، وحقائق التجارب لها طرق عاطفية، لديه قدرة على استعمال اللغة الرمزية وغير الشفوية والمتمثلة بمهارات الاتصال عن طريق لغة الجسد والأعضاء (Body Language) وتجميل الوجه والتعابير، ويشعر بالتعاطف مع الآخرين، ويعالج المشكلات بطريقة عاطفية وليس بطريقة منطقية، إضافة إلى شعور بالحماس عندما يحب فكرة جديدة. وبناء عليه فإن الشخص الذي يميل إلى تفضيل نمط تفكير الجزء الأيمن السفلي من الدماغ لديه تعاطف مع الناس والأحداث، ويملك قدرة على قراءة لغة الجسد والاستمتاع بالتفاعل مع المجتمع الذي يحيا فيه.

وتوصلت دراسة آدمز (Adams, 1994) التي اهتمت بمعرفة مدى شيوع السيطرة الدماغية بين الأفراد إلى مجموعة من الحقائق منها، أن (60%) من الأفراد لديهم سيطرة دماغية لجزأين الدماغ، وأن (30%) من الأفراد لديهم سيطرة لثلاثة أجزاء من الدماغ، في حين أن (7%) من الأفراد لديهم سيطرة لجزء واحد من الدماغ، بينما يوجد (3%) من الأفراد لديهم سيطرة دماغية في الأجزاء الأربعة للدماغ، بمعنى لديهم سيطرة دماغية متوازية، وبين أنه لا توجد صورة أفضل أو مثلي لنمط التفكير، وفي السياق نفسه أورد آدمز نقاط القوة لأنماط التفكير لكل جزء من أجزاء الدماغ الأربعة، حيث يتميز الجزء الأيسر العلوي من الدماغ بجمع المعلومات، وتحليل القضايا، وتشكيل النظريات، وقياس الدقة والضبط، وحل المشكلات من خلال المنطق، والقدرة على التحليل المالي واتخاذ القرارات، والفهم التقني للأجزاء مع الأرقام والإحصاء.

فيما يتميز الجزء الأيسر السفلي من الدماغ بإيجاد منظور محدد للحركة، ومعالجة المشكلات بالاستناد إلى التجارب والخبرة، وصيانة القياسات باتساق ومعالجتها، وقدرة على تقديم وقيادة المبادرات والإشراف عليها، وقراءة التفاصيل الدقيقة في الوثائق والعقود، ومتابعة المعلومات، وتطوير الخطط بتفاصيلها وطرق عملها، والاحتفاظ بسجلات مالية واضحة المعالم.

أما الجزء الأيمن السفلي من الدماغ فيتميز بمجموعة من نقاط القوة منها، الاعتراف بالمشكلات الشخصية، وقراءة مشاعر الآخرين، وقدرة على توظيف الحدس لاستكشاف مشاعر الآخرين، وفهم لغة الجسد، وقدرة على إثارة الحماس لدى الآخرين، وقدرة ومنطق في التأثير والإقناع والمصالحة بين الأفراد، وقدرة على التعليم، والمشاركة، وفهم انفعال الأجزاء والمكونات مع الأخذ بعين الاعتبار القيم.

في حين أن الجزء الأيمن العلوي من الدماغ يتميز بمجموعة من نقاط القوة منها، رؤية الصورة الكبيرة، والاعتراف بالاحتمالات الجديدة، وتحمل الغموض، وقدرة على إيجاد التكامل بين الأفكار والمبادئ، وتركيب الأجزاء غير المتماثلة بطريقة جديدة وغير مألوفة، والقدرة على الاختراع والإبداع للمشكلات والقضايا، ومهارات حل المشكلات من خلال الحدس، وعمليات آنية لمدخلات حسية.

والجدول التالي يوضح أنماط التفكير لكل من جانبي الدماغ.

أنماط التفكير في الجانبين الأيمن والأيسر من الدماغ (عفانة وعبيد، 2003 :140 – 142):

جدول رقم (4-2)

أنماط التفكير في الجانبين الأيمن والأيسر من الدماغ

الجانب الأيسر من الدماغ		الجانب الأيمن من الدماغ	
تخطيطي	رياضي	موسيقي	تخيلي
تقني	تحليلي	تخاطبي	بنائي
إداري	تحكمي	فني	روحي
حل مشكلات	منظومي	عاطفي	مفاهيمي
احتفاظي	استدلالي	داخلي	كلي

وعلى الرغم من اختصاص كل من جانبي الدماغ بأنماط تفكير معينة، فإن ذلك لا يلغي عمل الدماغ بشكل متكامل وموحد، وإن العمليات العقلية التي نستقبل بها المعارف والخبرات ونعيد إنتاجها أو ننتجها تستدعي نشاط الجانبين معا، إلا أن أغلب الناس لأسباب مختلفة يطورون أنماطا معينة للتفكير في أحد الجانبين دون الآخر من خلال القيام بأنشطة وعمليات عقلية تختص بهذا الجانب أو ذاك، فمثلا قد يطور معلم الرياضيات لدى تلاميذه عمليات فكرية أو عقلية تتعلق بالجانبين، وذلك كما يلي:

أ – يتعامل المتعلم في الجانب الأيمن من الدماغ مع المعلومات الرياضية التالية:

- اللغة الرياضية :الفراغية، الأشكال الهندسية، العلاقات، المقاطع.
- الرموز التصويرية، الإيماءات، الإشارات.
- الزمن :الدوري، الفصول.

ب – يتعامل المتعلم في الجانب الأيسر مع المعلومات الرياضية التالية:

- الأعداد، العمليات الرياضية (الحقائق الأساسية).
- المهارات الحسابية (جمع، طرح، ضرب، قسمة).
- المنطق الرياضي، التعريفات الرياضية، منطوق النظريات الرياضية.
- الزمن الرجعي مثل الثوان، الدقائق، الساعات، الأيام، الأسابيع، السنوات.

وفي ضوء ما سبق نجد أن هناك تناسقا بين جانبي الدماغ الأيمن والأيسر في إنجاز التفكير المقبول والملائم، إلا أن هذا التناسق لا يعني أن التفكير لا يكون عرضة للمغالطات المنطقية، الأمر الذي يلزمنا بيان مواطن الخطأ في التفكير، والتي يمكن إيجازها فيما يلي:

أ- أخطاء في الإدراك الحسي.

ب- أخطاء في استخدام اللغة على النحو غير الصحيح.

ت- أخطاء عدم تناسق الفكر.

ث- أخطاء في سيطرة الوجدان على العقل.

أنماط التفكير المسيطر على جانبي الدماغ عند المتعلمين (عفانة والجيش،2008: 153-150):

تؤثر المواقف التعليمية والأفعال المصاحبة لها في البيئة الصفية على عمل الدماغ، وبالتالي على أنماط التعلم التي يستخدمها المتعلم في تلبية حاجاته العلمية والأكاديمية والنفسية وغيرها، فكل متعلم له نمط معين في التعلم، فقد يلجأ متعلم ما إلى تلخيص الموضوع الدراسي حتى يستطيع أن يستوعبه ويفهمه، وقد يلجأ متعلم آخر إلى الدراسة بصوت عال حتى يتمكن من تخزين المعلومات في الذاكرة المكانية وهي المسئولة عن تسجيل جميع الخبرات اليومية التي يتعرض لها الفرد، في حين قد يلجأ متعلم ثالث إلى استخدام حاسة السمع قبل أن يقرأ الكلمات أو يكتبها، وهكذا.

فالجو المدرسي المريح والبيئة التعليمية الصحية لها أثار إيجابية في استخدام المتعلم لأساليب تعلمه، فأنماط التعلم هي العادات التعليمية الدراسية والطرق التي ينسجم المتعلم من خلالها مع المادة العلمية، وأي إزعاج أو ضوضاء يمكن أن تحد من قدرة المتعلم على استخدام أنماطه التعليمية في فهم واستيعاب موضوع الدرس. إلا أن تلك الأنماط في الجانب الأيمن المسيطر من الدماغ تختلف عنها في الجانب الأيسر المسيطر منه، وبهذه الطريقة تستطيع أن

تتعرف على أنماط التعلم عند المتعلمين من خلال معرفة الجانب المسيطر من الدماغ، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول رقم (5-2)

مقارنة بين أنماط التعلم المسيطرة على جانبي الدماغ عند المتعلمين

التسلسل	أنماط التعلم المسيطرة على الجانب الأيسر	أنماط التعلم المسيطرة على الجانب الأيمن
.1	يعمل ويقرأ لوحده (منفرداً)	يعمل ويقرأ في مجموعات حتى أيام الامتحانات ويفضل القراءة الجماعية.
.2	يدمج المادة العلمية مع آخر ما يتوصل إليه بالبحث العلمي خلال دراسته لموضوع معين.	يدمج المادة العلمية مع ما توصل إليه البحث العلمي لتصورات من بعض المشاريع التي لها علاقة بالموضوع.
.3	يلتزم بالهدوء أثناء الدرس بدون أي ضجة أو لهو.	يسعى للمشاركة في نشاطات صفية ويثير ضجة إيجابية، ويتحرك في الصف من حين لآخر.
.4	يواجه صعوبة في فهم الدروس باستخدام المرئيات مثل الفيديو أو الشرائح العاكسة أو الإلقاء.	يواجه صعوبة في فهم الدرس عن طريق المحاضرة وينسجم مع المرئيات والشرائح العاكسة التي يستعين بها المعلم لتوضيح الدرس.
.5	دقيق وينجز أعماله لدرجة الكمال.	ينجز أعماله وواجباته بصورة كاملة ولكنه ينتقل خلال عمله من موضوع إلى آخر.
.6	يفهم الدرس بصورة أفضل عندما يضع المعلم أهدافه على السبورة.	يفهم الدرس بصورة أفضل من خلال تمرير الأوراق على أهداف الدرس على المتعلمين وليس كتابتها على السبورة.
.7	يتقبل المعلومات عن طريق الشرح ويكتبها في الدفتر أثناء الدرس.	يتقبل المعلومات من خلال الرسومات والمرئيات باستخدام السبورة البيضاء أثناء الشرح.
.8	يحث المعلم على شرح المفاهيم المتسعة ويحاول تلخيصها وتبسيطها.	يحث المعلم على شرح المفاهيم البسيطة، ويحاول تبسيط الأمر بالمادة العلمية.
.9	ينفرد في حل الواجبات البيتية ولا يميل إلى مشاركة الآخرين.	يشارك الآخرين في حل الواجبات والقيام بالأنشطة الصفية من خلال التعاون في مجموعات.
.10	يفهم موضوع الدرس عندما يكون الفصل هادئا ومنظما وليس فيه أي نقاش جانبي أثناء عملية التعليم.	يعي الدرس من خلال سماع المناقشات بين المعلم والتلاميذ ومشاركة الآخرين وإبداء الرأي حول موضوع الدرس.

لقد تبنت الباحثة موضوع جانبي الدماغ نظراً لحداثه وأثره في عمليتي التعليم والتعلم, وما أكدته الدراسات التربوية من معرفة آلية عمل الدماغ والتعلم بجانبي الدماغ وما يؤديه إلى رفع مستوى أداء المعلمين وتنشيط تفكيرهم وإثارته, كما أن الاهتمام بمهارات التفكير يفتح آفاق الطالبات الفكرية إلى تبني روح الابتكار والتجديد ورفع مستوى التحصيل مما يدفعنا إلى إعادة النظر في مناهجنا الحالية وإدخال نماذج جديدة من الأمثلة والتدريبات التي تنمي مهارات التفكير لديهم ويعزز فيهم روح الرغبة والتعاون والعمل من خلال الفريق وبث فيهم بذور الفكر الديموقراطي القائم على احترام آراء الآخرين وعدم التصلب على رأي واحد وإلغاء آراء الآخرين, كما أن النمط المتطور من التفكير يلعب دور كبير في التنمية الاقتصادية والتطور التكنولوجي من خلال تشجيع الأفراد المبدعين وتوفير الإمكانيات اللازمة لتطبيق أفكارهم, وبهذا تتلائم المؤسسات التعليمية مع باقي المؤسسات بشكل طبيعي وحضاري فتحقق الفرص للجميع في مجتمع مدني حقيقي.

الفصل الثالث

الدراسات السابقة

- دراسات تناولت دورة التعلم واستراتيجية Seven E's البنائية.
- دراسات تناولت جانبي الدماغ.
- دراسات تناولت التفكير الرياضي.

الفصل الثالث: الدراسات السابقة

أولاً: دراسات تناولت دورة التعلم واستراتيجية Seven E's البنائية:

(أ) الدراسات العربية:

1. دراسة الخضري (2009)

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر برنامج محوسب يوظف استراتيجية Seven E's البنائية في تنمية مهارات التفكير العليا لمادة التكنولوجيا لدى طالبات الصف السابع الأساسي، والتفكير العليا و إعداد الأدوات و استخدمت الباحثة المنهج التجريبي و تم تجريب البرنامج على عينة الدراسة المكونة من (79) طالبة من طالبات الصف السابع الأساسي في مدرسة السيدة رقية الإعدادية للبنات بغزة حيث تكونت المجموعة التجريبية من (40) طالبة و المجموعة الضابطة من (39) طالبة. وتم بناء برنامج محوسب وفقاً لاستراتيجية Seven E's البنائية، وتم بناء اختبار مهارات التفكير العليا، واستخدمت الباحثة اختبار (T . test) ؛ لقياس الفرق بين متوسط درجات مجموعات الدراسة. وقد أسفرت الدراسة عن فاعلية البرنامج المحوسب وفقاً لاستراتيجية Seven E's البنائية في تنمية مهارات التفكير العليا.

2. دراسة الأسمر (2008)

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر دورة التعلم في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لطلاب الصف السادس الأساسي واتجاهاتهم نحوها، تكونت عينة الدراسة من (67) طالباً، وتم تقسيمها إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة، وتم اختيار عينة الدراسة بصورة عشوائية، وأعد الباحث اختباراً ؛ لتشخيص التصورات البديلة، ومقياساً لاتجاه المفاهيم العلمية، ودليل المعلم، وقد أسفرت الدراسة عن وجود فروق بين متوسط درجات الطلاب في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار التصورات البديلة لمفاهيم الحركة، والقوة لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وأيضاً وجود فروق بين متوسط استجابات الطلاب في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لمقياس الاتجاه نحو المفاهيم العلمية لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

3. دراسة أحمد (2006)

هدفت هذه الدراسة إلي معرفة أثر استخدام نموذج بايبي البنائي في تدريس العلوم لتعديل التصورات البديلة حول بعض المفاهيم العلمية لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي في وحدة الصوت في حياتنا وتمثلت أداة الدراسة في اختبار تشخيصي مفتوح النهاية للتعرف على

التصورات البدي له حول مفاهيم وحدة الصوت في حياتنا كما استخدم الباحث اختبار لقياس عمليات العلم الأساسية لدي تلميذات الصف الأول الإعدادي وتكونت عينة الدراسة من (60) تلميذة من طالبات الصف الأول الإعدادي بولاية صور بسلطنة عمان وقسمت العينة إلي مجموعتين تجريبية وضابطة وقد دلت نتائج الدراسة إلي وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية التي تدرس باستخدام نموذج بايبي البنائي في اختبار التصورات البديلة المطبق بعدياً كما دلت النتائج عل ى وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في اختبار عمليات العلم البعدي.

4. دراسة الدسوقي (2004)

هدفت الدراسة إلى معرفة دور دورة التعلم المعدلة في التحصيل، وبقاء أثر التعلم وتنمية بعض المهارات العلمية وتنمية بعض المهارات العلمية لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي في وحدة المغناطيسية، وتكونت عينة الدراسة من (141) تلميذاً وتلميذة من مدرستي عمر بن عبد العزيز الابتدائية، وكفر الصلاحيات الابتدائية – إدارة بني عبيد الإعدادية محافظة الدقهلية حيث تكونت المجموعة التجريبية من (71) تلميذ وتلميذة والمجموعة الضابطة من (90) تلميذ وتلميذة، وأعد الباحث اختبار تحصيل وبطاقات ملاحظة أداءات التلميذ وتحليل وحدة " المغناطيسية " بكتاب العلوم والمعرفة ودليل المعلم، وقد أسفرت الدراسة عن وجود فروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة، وذلك على اختبار تحصيل المفاهيم أيضاً تفاعل دال بين المجموعة والجنس عند مستويات (الدرجة الكلية، التذكر، التطبيق)، بينما لا توجد فروق بين الجنسين (تلاميذ وتلميذات).

5. دراسة صادق (2003)

هدفت الدراسة إلى معرفة مدى فاعلية استخدام Seven E's البنائي في تحصيل العلوم، و تنمية بعض مهارات عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بسلطنة عمان، و تكونت عينة الدراسة من (76) تلميذاً من الصف الثاني الإعدادي حيث تكونت المجموعة التجريبية من (38) تلميذاً، و أعد الباحث اختباراً تحصيلياً و اختبار مهارات عمليات العلم، و قد أسفرت الدراسة عن وجود فروق بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية و الضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي و مستوياته المختلفة لصالح المجموعة التجريبية، و أيضاً وجود فروق بين المتوسط و الانحرافات المعيارية في اختبار مهارات عمليات العلم الكلي البعدي و مهاراته المختلفة بين

مجموعتي الدراسة التجريبية و الضابطة لصالح المجموعة التجريبية و ذلك في كل مهارة من مهارات عمليات العلم.

6. دراسة شلايل (2003)

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام دورة التعلم في تدريس العلوم على التحصيل وبقاء أثر التعلم واكتساب عمليات العلم لدي طلاب الصف السابع وتكونت عينة الدراسة من (84) من الصف السابع الأساسي حيث تكونت المجموعة التجريبية من (42) طالبًا والمجموعة الضابطة من (42) وتم اختيار عينة الدراسة بصورة قصدية وقد أسفرت الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الاختبار التحصيلي البعدي لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك وجود فروق بين متوسطات درجات الطلاب ذوي التحصيل المنخفض في الاختبار التحصيلي المؤجل لقياس بقاء أثر التعلم لصالح المجموعة التجريبية.

7. دراسة المصري (2001)

هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية التدريس بخرائط المفاهيم ودورة التعلم في تحصيل طلاب الثانوية الصناعية في مقرر العمليات الكيميائية واتجاهاتهم نحوه، وتكونت عينة الدراسة من طالبات الصف الثالث الثانوي الصناعي تخصص ملابس جاهزة بالمدرسة الإلكترونية بالمنصورة بمحافظة الدقهلية، تم تقسيمهن عشوائياً إلى ثلاث مجموعات هي:

المجموعة التجريبية الأولى: وتدرس باستخدام خرائط المفاهيم والمجموعة التجريبية الثانية، وتدرس باستخدام دورة التعلم، والمجموعة الضابطة وتدرس باستخدام الطرق المعتادة واستخدمت الباحثة اختبار تحصيلي واختبار مرجأ، ومقياس الاتجاه لقياس اتجاه الطالبات. وقد أسفرت الدراسة عن وجود فروق بين متوسط درجات التلاميذ في المجموعات الثلاث، وذلك على الاختبار التحصيلي البعدي والاختبار التحصيلي المرجأ ومقياس الاتجاه لصالح المجموعتين التجريبيتين، وأيضاً وجود فروق بين متوسط درجات التلاميذ في المجموعتين التجريبيتين، على الاختبار التحصيلي البعدي والاختبار التحصيلي المرجأ، ومقياس الاتجاه لصالح المجموعة التجريبية الأولى (خرائط المفاهيم).

8. دراسة جاسم (2000)

هدفت الدراسة إلى بحث فاعلية استخدام دورة التعلم في تحسين تحصيل العلوم وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي بدولة الكويت، وقد تكونت عينة الدراسة من (342) تلميذاً وتلميذة، تم اختيارهم بشكل عشوائي من تلاميذ الصف الأول الإعدادي في المدارس الإعدادية لدولة الكويت ليتم توزيعهم على النحو الآتي:

المجموعة التجريبية: تتكون من (171) فرداً بواقع (83) من البنين و(88) من البنات.

المجموعة الضابطة: تتكون من (171) فرداً بواقع (80) من البنين و(91) من البنات.

وقد أعد الباحث اختباراً تحصيلياً وأوراق عمل التلميذ للوحدة المختارة، وقد أسفرت الدراسة عن وجود فروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية في الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي، وهذا يعني ارتفاع مستوى تحصيل التلاميذ الذين يدرسون المفاهيم العلمية باستخدام طريقة دورة التعلم إذا ما قورنوا بنظائرهم الذين يدرسون بالطريقة المعتادة السائدة.

9. دراسة محمد (2000)

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام دورة التعلم المصاحبة للأنشطة الإثرائية في تدريس العلوم على اكتساب المفاهيم العلمية، وتنمية أنماط التعلم والتفكر لدى كل من المتفوقين والعاديين بالصف الخامس الابتدائي. وتمثلت عينة الدراسة (180) تلميذاً من تلاميذ الصف الخامس ابتدائي تم اختيارهم في ضوء متغيري الذكاء العام والمستوى التحصيلي السابق في العلوم معاً، و(120) تلميذاً عادياً مناصفة بين مجموعتين، وهاتين المجموعتين إحداهما مجموعة تجريبية، وتشمل تلاميذاً متفوقين وعاديين، والأخرى مجموعة ضابطة تشمل تلاميذ متفوقين وعاديين. واقتصرت الدراسة التجريبية على وحدة (الكهرومغناطيسية) المقررة على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وقد أعد الباحث اختبار أنماط التعلم والتفكير لدى الأطفال، واختباراً تحصيلياً في المفاهيم العلمية، واختبار القدرات العقلية، وأنشطة إثرائية، وأنشطة تعليمية طبقاً لدورة التعلم، وخلصت الدراسة إلى وجود فروق بين متوسط درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة سواء من المتفوقين أو العاديين في الاختبار التحصيلي البعدي الذي يقيس اكتساب المفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية.

10. دراسة عبد النبي (2000)

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام دورة التعلم على اكتساب المفاهيم العلمية وبقاء أثر التعلم، والاتجاهات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي مقارنة بالطريقة المعتادة للتدريس. وتم اختيار عينة الدراسة من بين تلاميذ الصف الأول الإعدادي عشوائياً من مدارس مدينة أسوان وبلغ عددهم (80) تلميذاً وتم تقسيمهم كالتالي: مجموعة تجريبية تتكون من أربعين تلميذاً تقوم باستخدامهم دورة التعلم في دراسة المفاهيم العلمية المتضمنة لوحدة (المادة والطاقة) للصف الأول الإعدادي من خلال ثلاث مستويات فقط هي التذكر والفهم والتطبيق، ومجموعة ضابطة تتكون من (40) تلميذاً تقوم باستخدام الطريقة المعتادة في استخدام الوحدة السابقة، وقد أعد الباحث اختبار تحصيل المفاهيم ومقياس الاتجاهات نحو مادة العلوم. وخلصت الدراسة إلى وجود فروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في متوسط درجات الاختبار التحصيلي البعدي، لمعرفة بقاء أثر التعلم لصالح المجموعة التجريبية، وأيضاً وجود فروق بين موسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في مقياس لاتجاهات البعدي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

(ب) الدراسات الأجنبية:

1. دراسة هانيوسكن (Hanunscin, 2008)

هدفت الدراسة إلى تدريس خلية تنفس الأكسجين باستخدام 5E's، وقد تكونت عينة الدراسة من فصلين من فصول المرحلة الثانوية إحداهما المجموعة الضابطة، والأخرى المجموعة التجريبية، وقد أعد الباحث اختباراً تحصيلياً، وأظهرت الدراسة أن متوسط درجات الاختبار لدى طلاب المجموعة التجريبية بلغ (86.0%) ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة بلغ (80.0%). حيث كانت الفروق دالة لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

2. دراسة باترو (Patro, 2008)

هدفت الدراسة إلى استخدام دورة التعلم كنموذج لتدريس معلمي المرحلة الابتدائية على تطوير "تصور المفاهيم" من خلال الأنشطة التي تتبع دورة التعلم. وقد أسفرت الدراسة عن تفوق المعلمين في تطبيق نموذج دورة التعلم في التعليمات الخاصة بها، وفي مساعدة الطلاب على تطوير فهم أعمق في الاختيار وسائل قوية، وتتابع أنشطة التعلم للتعليمات الخاصة بها.

3. دراسة لندغرين وبلايتشر (Lidgren and Bleicher, 2005)

هدفت الدراسة إلى دراسة الصعوبات والعوامل التي أدت إلى فهم استراتيجية تدريس دائرة التعلم، وشملت الدراسة (83) مشاركاً من مدرسي " الطالب المعلم " المرحلة الابتدائية سجلوا من أقسام متعددة من دورة طرق تدريس العلوم. وقد أوحى التحليل بأن أربع فئات من مدرسي " الطالب المتعلم " تفاوتوا ما بين متحمس وخائف ميزتهم خلفياتهم العلمية ومواقفهم من العلوم، الطلاب ذوي التحصيل المرتفع والناجحين في دورات العلوم كان شعورهم بالارتباك من دائرة التعلم يتفاوت من متحمس إلى خائف والتي كانت مختلفة كثيراً عن خبراتهم التعليمية العلمية السابقة والتي شكلت توجهاً فكرياً ضد تعلمها، وأن الطلاب ذوي التحصيل المنخفض المتميزين بعدم اهتمامهم وحتى خوفهم من العلم قبلوها كأول تجربة علمية تعليمية ناجحة لهم. والتوضيحات المتعددة لدائرة التعلم كانت ضرورية للتغلب على هذه التوجهات الفكرية. وخلصت الدراسة إلى أن معظم مدرسي " الطالب المعلم " في جميع الفئات زادت من فهمها لدائرة التعلم، ورأت فيها طريقة ناجعة للسماح للطلاب بأن يبنوا فهمهم للعلم.

4. دراسة سكولافينو (Scolavino, 2002)

هدفت الدراسة إلى تحديد مدى فاعلية المعلمين قبل الخدمة ضمن برنامج تعليم معلمي العلوم التعاوني في منطقة ميلوكي (MACSTEP) في تطبيق استراتيجية دورة التعلم في التدريس، واستخدم الباحث في الدراسة طرق كمية لجمع المعلومات تشمل ثلاث استبانات لتحليل وقياس كم المعلومات لدى المعلمين قبل الخدمة حول استراتيجية دورة التعلم، وفنيات الأسئلة المفتوحة قبل التحاقهم بالبرنامج، كما استخدم برنامج حاسوب لتوثيق أسئلتهم واستجاباتهم، كما قام بتسجيل أشرطة فيديو لهم أثناء تطبيقهم لتلك الاستراتيجية في التدريس . وخلصت الدراسة إلى فاعلية استخدام استراتيجية دورة التعلم من قبل المعلمين قبل الخدمة في التدريس.

5. دراسة ميكوي (Mccoy, 2001)

هدفت الدراسة إلى اختبار تعلم طلاب المدارس المتوسطة للمفاهيم العلمية التي سبق دراستها في الفصل من خلال تطبيق مراحل دورة التعلم في البحث في مواقع الانترنت، وأثرها في التعلم، وقد أسفرت الدراسة عن أي عمليات البحث حققت نجاحاً محدوداً، فمعظم الطلاب لم يتمكنوا من تطبيق ما حصلوا عليه من مفاهيم علمية في الفصل في مواضيع جديدة ومختلفة من خلال الاستعانة بطرق دورة التعلم في البحث في مواقع الانترنت بالرغم من أن مواقع الانترنت تعتبر بيئة تعلم مفتوحة، وتتميز بخصائص توفر الإمكانيات ؛ لتسهيل عملية التعلم المفتوح، ومع ذلك

فإن بعض الطلاب طوروا استراتيجيات جعلت بيئة التعلم المفتوح (مواقع الانترنت) تعمل بشكل اعتيادي مثل بيئة التعلم بيئة التعلم (غرفة الفصل) التي يوفرها المعلم.

6. دراسة أدوم وكيلي (Odom & Kelly, 2001)

هدفت الدراسة إلى الكشف عن مدى فاعلية استراتيجية مقترحة تجمع بين دورة التعلم وخرائط المفاهيم على اكتساب مفاهيم الانتشار والاسموزية لطلاب قسم الأحياء في المدارس الثانوية . وتمثلت عينة الدراسة بـ (4) فصول لطلاب قسم الأحياء من مدرسة ثانوية، بحيث يدرس الفصل الأول باستراتيجية دورة التعلم، ويدرس الثاني بخرائط المفاهيم، والفصل الثالث بطريقة الدروس التوضيحية، والفصل الرابع بالاستراتيجية المقترحة التي تجمع بين دورة التعلم وخرائط المفاهيم. وطبق الباحثان اختبار تحصيلي لمفاهيم الانتشار والاسموزية، وآخر مرجأ بعد (7) أسابيع من انتهاء التجربة. وأسفرت الدراسة عن تفوق الاستراتيجية المقترحة التي تجمع بين دورة التعلم وخرائط المفاهيم عن باقي طرق التدريس، كما أسفرت عن عدم وجود فروق دالة إحصائية بين استراتيجية دورة التعلم، وباقي طرق التدريس.

7. دراسة بيلينجز (Billings, 2001)

هدفت الدراسة إلى تقصي فاعلية دورة التعلم في تعلم الفيزياء لدى طلاب المدارس الثانوية .وتكونت عينة الدراسة من (28) طالباً من طلاب الصف الأول الثانوي. واستخدم الباحث الاختبارات القصيرة والاختبار التحصيلي والدراسة المسحية ومقياس لقياس مستوى اهتمام الطلاب بالمادة العلمية وتمتعهم بدراستها. وأظهرت النتائج ارتفاع مستوى التحصيل لدى الطلاب بنسبة 85%))، أن (56%) من الطلاب زاد اهتمامهم بالمادة العلمية، وأن (75%) من الطلاب تمتعوا باستخدام دورة التعلم، كما أشارت الدراسة المسحية إلى أن ((66%من الطلاب يفضلون استخدام دورة التعلم في التعليم. وخلصت الدراسة إلى أن دورة التعلم تعتبر فاعلة في عملية التعلم، وأنها تسهل عملية التعلم بطريقة ممتعة.

8. دراسة كافالو ولاباطش (Cavallo & Laubach, 2001)

هدفت الدراسة إلى التعرف على اتجاهات الطلاب نحو بعض المقررات العلمية الاختيارية في مادة العلوم من خلال استخدام نماذج مختلفة لدورة التعلم .وتكونت عينة الدراسة من (119) طالبًا وطالبة من طلاب الصف الأول الثانوي قسم البيولوجيا موزعين على ستة فصول تدرس باستخدام نموذجين لدورة التعلم، النموذج الأول نموذج دورة التعلم عالية المستوى، والآخر نموذج دورة التعلم منخفضة

المستوى .واستخدم الباحثان الإستبانة والملاحظة المباشرة كأداتين في البحث لملاحظة أداء المعلمين والطلاب عينة الدراسة .وأثناء الدراسة لاحظ الباحثان انحراف بعض المدرسين في التدريس عن الصورة النموذجية لدورة التعلم. وأسفرت الدراسة عن وجود اتجاهات أكثر إيجابية لدى الطلاب نحو العلوم في الفصول التي طبق فيها المعلمون الصورة النموذجية لدورة التعلم مقارنة بالفصول التي انحرف فيها المعلمون عن تلك الصورة النموذجية، كما أسفرت عن أن الطلاب الذين تعلموا باستخدام دورة التعلم عالية المستوى كونوا اتجاهات أكثر إيجابية نحو مادة العلو م، مقارنة بالطلاب الذين تعلموا باستخدام دورة التعلم منخفضة المستوى.

9. دراسة هوبكنس (Hopkins, 2001)

هدفت الدراسة إلى اختبار مدى فاعلية الكمبيوتر الآلي (ذو الأيدي التي تشبه أيدي الضفدع) الذي يستخدم استراتيجية دورة التعلم في عمليات التشريح مقارنة مع الطريقة اليدوية، على تحصيل الطلاب واتجاهاتهم .وتكونت عينة الدراسة من (34) طالبًا وطالبة من قسم البيولوجيا في مدرستين مركزيتين بولاية تكساس، واستخدم الباحث اختبار تحصيلي وآخر لقياس الاتجاهات .وأسفرت الدراسة عن وجود فروق دالة إحصائيًا في متوسط درجات الاختبار التحصيلي البعد ي، لصالح المجموعة التجريبية التي تستخدم الكمبيوتر الآلي ذو الأيدي في عمليات التشريح، مع وجود فروق دالة إحصائيًا تعزى إلى الجنس لصالح الذكور، كما أسفرت عن عدم وجود فروق دالة إحصائيًا على اختبار قياس الاتجاهات.

10. دراسة ستينبيك (Steinbeck, 2000)

هدفت الدراسة إلى الكشف عن مدى فاعلية استخدام مراحل دورة التعلم في البحث في الإنترنت، وتم خلال الدراسة الكشف عن الاستراتيجيات التي استخدمتها عينة الدراسة لطلاب الصف الثالث الأساسي خلال كل مرحلة من مراحل دورة التعلم، والمعلومات التي تم جمعها، ومدى إمكانية توظيفها في الأبحاث المستقبلية، وأي من مراحل دورة التعلم يكون البحث فيها باستخدام الانترنت أكثر فاعلية. وأظهرت نتائج الدراسة أهمية البناء المعرفي المسبق عن الموضوع قيد البحث قبل استخدام الانترنت خلال المرحلة الأولى من مراحل دورة التعلم (مرحلة الاستكشاف)، كما أظهرت النتائج فاعلية كل من مرحلتي تعميم المفهوم، وتطبيق المفهوم في الحصول على عدد أكبر من المواقع المتعلقة بالبحث، وعلى عمق المعلومات التي تم جمعها، وتقرر هذه الرسالة أهمية استخدام مراحل دورة التعلم التي تضمنت الاستكشاف، والتعميم، وتطبيق المعلومات، خلال البحث في الانترنت.

تعقيب على دراسات المحور الأول:

أولاً: بالنسبة للأهداف:

هناك دراسات هدفت إلى التعرف على أثر دورة التعلم على التحصيل العلمي وبقاء أثر التعلم واكتساب المفاهيم العلمية مثل دراسة (شلايل، 2003)، (هوبنكس، 2001)، (جاسم، 2000)، (محمد، 2000)، (عبد النبي، 2000)، (المصري، 2001).

ودراسات أخرى هدفت إلى دراسة أثر دورة التعلم على تنمية أنماط التعليم والتفكير مثل دراسة (كافلو ولاباطش، 2001)، (ستلاج، 2000)، (عبد النبي، 2000)، (المصري، 2001).

وبعض الدراسات هدفت إلى دراسة فاعلية دورة التعلم في البحث على الانترنت مثل دراسة (ستينبيك 2000).

أما الدراستان (الخضري، 2009)، (صادق، 2003) إلى استخدام Seven E's البنائية في تنمية مهارات عمليات العلم أما الدراسة الحالية فتهدف إلى أثر استخدام استراتيجية Seven E's البنائية في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي و هي تتفق مع دراسة (الخضري، 2009)، و دراسة (صادق، 2003) في الاستراتيجية، و لكنها تختلف في تناولها لأثر هذه الاستراتيجية في تنمية مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ.

ثانياً: بيئة وزمن الدراسات:

لقد أجريت الدراسات السابقة في بيئات مختلفة ففي حين أجريت في مجتمعات غربية مثل دراسة (هانيوسكن 2008)، (باترو، 2008)، (سكولافينو، 2002)، (ميكوي، 2001)، (أدوم وكيلي، 2001)، (بيلينجز، 2001)، (كافالو ولاباطش، 2001).

ودراسات أخرى أجريت في مجتمعات عربية مثل دراسة (الخضري، 2009)، (الأسمر، 2008)، (أحمد، 2006)، (جاسم، 2000)، (المصري، 2001).

أما عن السنوات التي أجريت فيها الدراسات السابقة فقد أجريت أقدم دراسة عام 2000، مثل دراسة (عبد النبي، 2000)، أما أحدث دراسة فقد أجريت عام 2009، مثل دراسة (الخضري، 2009)، وهذا يدل على أهمية هذه الاستراتيجية وهي بحاجة إلى مزيد من البحث في مادة الرياضيات.

ثالثاً: عينات الدراسات:

لقد تفاوت أحجام عينات هذه الدراسات فقد كانت أقل عينة في الدراسات السابقة (60) فرداً، وهي دراسة (أحمد، 2006)، وبلغ عدد أكبر العينات حجماً (342) وهي دراسة (جاسم، 2000).

أما عن جنس أفراد العينات فقد اقتصرت بعض عينات الدراسة على الذكور مثل (الأسمر، 2008)، (هانيوسكن، 2008)، (باترو، 2008)، (أحمد، 2006)، (صادق، 2003)، (شلايل، 2003)، (سكولافينو، 2002)، (جاسم، 2000)، (محمد، 2000).

أما عن الدراسات التي تناولت الذكور والإناث (هوبكنس، 2001).

أما عن الدراسات التي تناولت الإناث فقط (الخضري، 2009)، (المصري، 2001).

أما عن المراحل التعليمية بعضها استهدف المرحلة الأساسية مثل (الخضري، 2009)، (الأسمر، 2008)، (الدسوقي، 2004) ، (صادق، 2003)، وبعضها استهدف المرحلة الثانوية مثل دراسة (هانيوسكن، 2008)، (المصري، 2001), أما المرحلة الجامعية مثل دراسة(سكولافينو، 2002)، (هوبكنس، 2001).

أما بالنسبة للدراسة الحالية فقد تم اختيار رغبة الدراسة من طالبات الصف الثامن الأساسي و كان عدد أفراد العينة (85) طالبة.

رابعاً: أدوات الدراسة:

تنوعت أدوات الدراسات السابقة وكان تنوعها يتفق مع فروض تلك الدراسات.

بعض الدراسات استخدمت اختباراً لقياس التحصيل الدراسي كدراسة (شلايل، 2003)، (أدوم وكيلي، 2001)، (هوبكنس، 2001)، (بيلنيجز، 2001)، (جاسم، 2000)، (ستلاج، 2000)، (عبد النبي، 2000)، (المصري، 2001).

وبعض الدراسات استخدمت مقياسًا للاتجاه نحو العلوم مثل دراسة (كافلو ولاباطش، 2001)، (ستلاج، 2001)، (عبد النبي، 2000)، (المصري، 2001).

و بعض الدراسات استخدمت اختباراً لمهارات عمليات العلم مثل دراسة (شلايل، 2003).

وبعض الدراسات استخدمت استبانات لتحليل وقياس كم المعلومات لدى المتعلمين كدراسة (سكولافينو، 2002).

أما الدراسة الحالية فقد استخدمت ثلاث أدوات و هي اختبار السيطرة الدماغية و تحليل محتوى الهندسة واختباراً لمهارات التفكير الرياضي و ذلك للكشف عن أثر تنمية تلك المهارات في جانبي الدماغ.

خامساً: منهج الدراسات:

معظم الدراسات السابقة استخدمت المنهج التجريبي مثل دراسة (الخضري، 2009)، (الأسمر، 2008)، (هانيوسكن، 2008)، (جاسم، 2000)، بالرغم من أن بعض الدراسات قد استخدمت المنهج الوصفي مثل دراسة (سكولافينو، 2002)، (كافلو ولاباطش، 2001).

وقد اتبعت الدراسة الحالية المنهج التجريبي، وتم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة للتعرف على أثر استخدام استراتيجية الخطوات السبع في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ.

سادساً: نتائج الدراسات:

- أظهرت معظم الدراسات السابقة تفوق دورة التعلم على الطريقة التقليدية في تحصيل واكتساب المفاهيم العلمية مثل دراسة (هوبكنس، 2001)، (بيلينجز، 2001)، (جاسم، 2001).
- أما بالنسبة لمقارنة طريقة دورة التعلم بإحدى الطرق الأخرى فإن النتائج جاءت متباينة، فبعض الدراسات جاءت محايدة مثل دراسة (أدوم وكيلي، 2001).
- تفوق الطلاب الذين درسوا باستراتيجية تدمج بين دورة التعلم وخرائط المفاهيم على أقرانهم الذين درسوا بطريقة دورة التعلم أو خرائط المفاهيم بالنسبة بعض المفاهيم العلمية كما في دراسة (أدوم وكيلي، 2001).

أما هذه الدراسة فقد اتفقت مع الدراسات السابقة في أثر هذه الاستراتيجية في تنمية مهارات التفكير.

ما أفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة:

1. بناء الإطار النظري.
2. توظيف استراتيجية Seven E's البنائية في صياغة الدروس.
3. بناء أدوات الدراسة (اختبار السيطرة الدماغية، اختبار مهارات التفكير الرياضي، دليل المعلم).
4. اختيار الأساليب الإحصائية المناسبة.
5. مقارنة النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية مع نتائج الدراسات السابقة.

ثانياً: الدراسات التي تناولت جانبي الدماغ:

(أ) الدراسات العربية:

1. دراسة حمش (2010)

هدفت هذه الدراسة إلى دراسة بعض أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها بجانبي الدماغ لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة .

ولتحقيق أهداف الدراسة قامت الباحثة بإعداد اختبارين وهما: اختبار السيطرة الدماغية واختبار أنماط التفكير الرياضي (الاستدلالي – البصري – الإبداعي – الناقد)، وتم عرضهما على مجموعة من المحكمين للتأكد من صدقهما، ومن ثم تم تطبيقهما على عينة استطلاعية قوامها (30) طالبا وطالبة، (15) طالبا و (15) طالبة وبعد ذلك تم إعادة الاختبارين للتأكد من ثباتهما، وتكونت عينة الدراسة من (134) طالبًا و طالبة، (72) طالبا و (62) طالبة، حيث كانت عينة الدراسة عينة عشوائية عنقودية، وتم تطبيق الاختبارين عليهما، ولقد اتبعت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي في هذه الدراسة.

وللإجابة عن أسئلة الدراسة، استخدمت الباحثة لمعالجة البيانات والحصول على النتائج عدد من الأساليب الإحصائية منها التكرارات والنسب المئوية، اختبار (ت)، واختبار تحليل التباين الثنائي Two – Way - ANOVA.

و أظهرت نتائج الدراسة أن التفكير البصري أعلى مستويات التفكير بينما التفكير الإبداعي أقل مستويات التفكير.

2. دراسة عيد (2009)

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر برنامج مقترح قائم على جانبي الدماغ لتنمية بعض مهارات التفكير في الرياضيات لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بمحافظة شمال غزة مقارنة بالطريقة العادية، تكونت عينة الدراسة من (77) طالبا من طلاب مدرسة سعد بن أبي وقاص الأساسية الدنيا للبنين، تم اختيارهم قصديا، وتم توزيعهم إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية خضعت للبرنامج المقترح وعددها (38) طالبا، ومجموعة ضابطة تم تدريسهم بالطريقة العادية و عددها (39) طالبا، كما قام الطالب باستخدام اختبار السيطرة الدماغية، واستخدم الباحث لمعالجة البيانات والحصول على النتائج عددا من الأساليب الإحصائية منها المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، واختبار (ت)، واختبار مان وتني للفروق بين مجموعتين مستقلتين، وتحليل التباين الأحادي، واختبار كروسكال ويلس (هـ)، واختبار دان (للمجموعات الثنائية) البعدي، وخلصت الدراسة إلى النتائج التالية: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند

مستوى (α = 0.01) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط أقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار التفكير في الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية .

3. دراسة الأغا (2009)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر للفرع العلمي، وبلغت عينة الدراسة (60) طالباً (30) منهم كمجموعة ضابطة و (30) كمجموعة تجريبية، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث الأدوات التالية: اختبار السيطرة الدماغية، واختبار من تصميمه يتعلق ببعض مهارات التفكير الرياضي، وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية: عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الجانب الأيمن المسيطر للدماغ، عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الجانب الأيسر المسيطر للدماغ، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الجانبين المسيطرين معا (الأيمن والأيسر للدماغ) لصالح المجموعة التجريبية، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب المجموعة التجريبية تعزى إلى الجانب المسيطر من الدماغ (أيمن، أيسر، الجانبين معاً).

4. دراسة يوسف (2009)

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر برنامج محوسب في ضوء نظرية جانبي الدماغ على تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طالبات الصف الحادي عشر بمادة تكنولوجيا المعلومات بمحافظات غزة، وقد اتبعت الباحثة المنهج التجريبي والمنهج البنائي، حيث تم اختيار عينة الدراسة من طالبات الصف الحادي عشر في مدرسة سكينة الثانوية للبنات" أ "بلغ عددها (80) طالبة تم تقسيمهن إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وتم إخضاع المتغير المستقل" البرنامج المحوسب في ضوء نظرية جانبي الدماغ "وقياس أثره على المتغير التابع" مهارات التفكير فوق المعرفي "، وتم تنفيذ الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2009/2008.

ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد قائمة بمهارات التفكير فوق المعرفي، واختباراً لمهارات التفكير فوق المعرفي، حيث تم استخدام المتوسطات الحسابية، والإنحرافات المعيارية، ومعامل الارتباط، واختبار"ت"، واختبار مان ويتني، ومربع إيتا.

و أسفرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار مهارات التفكير فوق المعرفي في كل من مرتفعات التحصيل ومنخفضات التحصيل.

5. دراسة الغوطي (2007)

هدفت الدراسة إلى التعرف على العمليات الرياضية الفاعلة في جانبي الدماغ عند طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة، واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، ولتحقيق أهداف البحث صمم الباحث أداة الدراسة المتعلقة بالعمليات الرياضية في جانبي الدماغ وهي اختبار يحتوي على (40) فقرة موزعة على ثلاثة مجالات " العمليات الرياضية في الجانب الأيسر من الدماغ، العمليات الرياضية في الجانب الأيمن من الدماغ، العمليات الرياضية في الجانبين معاً "، وتم استخدام الأساليب الإحصائية التالية: التكرارات والمتوسطات الحسابية والنسب المئوية واختبار T .test، وبلغت عينة الدراسة (346) طالباً وطالبة، منهم (178) طالباً، (168) طالبة، تم اختيار العينة بطريقة عشوائية.

وأظهرت الدراسة عن وجود عمليات رياضية فاعلة في الجانب الأيسر من الدماغ لدى كلٍ من الذكور والإناث وهذه العمليات هي: القسمة – الضرب – الطرح – تحويل العبارة اللفظية إلى معادلة، وأيضاً وجود عمليات رياضية فاعلة في الجانب الأيمن من الدماغ لدى كلٍ من الذكور والإناث وهذه العمليات هي: الجمع - الاتحاد – التقاطع – المقارنة – إيجاد المتشابهات والنسبة، العلاقات التي تربط بين الأشكال .

6. دراسة نوفل (2007)

هدفت الدراسة إلى معرفة العلاقة الارتباطية بين نوع السيطرة الدماغية واختيار الطالب لفرع تخصصه الأكاديمي، حيث تكونت عينة الدراسة من (453) طالباً من طلبة المدارس الأساسية والثانوية، وطلبة كلية العلوم التربوية، وطلبة كلية الهندسة، وطلبة كلية التمريض للعام الدراسي 2003 / 2004 م.

واستخدم اختبار سيطرة النصفين الكرويين للدماغ، لقياس السيطرة الدماغية لدى عينة الدراسة.

وأظهرت نتائج الدراسة شيوع السيطرة الدماغية اليسرى لدى عينة الدراسة الكلية، تلتها في المرتبة الثانية السيطرة الدماغية اليمنى، ثم السيطرة الدماغية المتوازية في المرتبة الثالثة.

كما أظهرت نتائج تحليل التباين الثنائي وجود فروق ذات دلالة إحصائية لمتغير التخصص الأكاديمي وعند استخدام اختبار (شيفيه) للمقارنات البعدية كانت الفروق لصالح طلبة المدارس الأساسية والثانوية، كما كشف اختبار مربع كاي (كا٢) عن وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين نمط السيطرة الدماغية ونوع التخصص الأكاديمي.

وأوصى الباحث بضرورة تنشيط وظائف الجانب الأيمن للدماغ، وإجراء مزيد من الدراسات لأنماط السيطرة الدماغية لمختلف الأعمار والخلفيات الثقافية، والتوجه لإعداد أدوات قياس جديدة للسيطرة الدماغية، ومد جسور التعاون بين علماء الأعصاب والباحثين التربويين في هذا المجال.

7. دراسة أبو شعيشع (2004)

هدفت هذه الدراسة إلى دراسة مدى وجود زمن عتبي دونه يتولي نصف المخ الأيمن معالجة المعلومات البصرية، المعروضة عرضا خاطفا، بصورة قبل تصنيفية – إذ تكون المعلومات في الذاكرة الحسية البصرية، وقد تطوع 54 طالبا من طلاب علم النفس للاشتراك في هذه التجربة، وكان نصفهم من الأيامن ونصفهم الآخر من الأشاول. وقد استخدمت طريقة العرض التاكستوسكوبي التبادلي العشوائي بين نصفي المجال البصري. وكانت المثيرات عبارة عن خمسة أرقام مختلفة دائما مطبوعة رأسيا على عشر بطاقات مناسبة لجهاز العرض .نصف البطاقات تقع مثيراتها على يمين نقطة التركيز والنصف الآخر منها توجد الأرقام الرأسية على يسار نقطة التركيز .وبعد تجربة استطلاعية، تبين أن الزمن العتبي المناسب لعرض هذا النوع من المثيرات هو (60) ميلليثانية لكل بطاقة، وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة تميز عينة الأيامن في الاسترجاع من نصف المجال البصري الأيسر (نصف المخ الأيمن) بصورة دالة إحصائيا على الاسترجاع من نصف المجال البصري الأيمن. وفيما يتعلق بعينة الأشاول، تميز أيضا الاسترجاع من نصف المجال البصري الأيسر ولكن الفرق لم يكن دالا إحصائيا، وهو ما يتفق والمعلومات السابقة التي تشير إلى نقص عدم التماثل في الأشاول. وعموما كان متوسط البنود المسترجعة لدى العينتين من نصف المجال البصري الأيسر متفقا تماما مع نتائج الدراسات السابقة.

8. دراسة نوفل (2004)

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر برنامج تعليمي – تعلمي مستند إلى نظرية الإبداع الجاد في تنمية الدافعية العقلية لدى طلبة الجامعة من ذوي السيطرة الدماغية اليسرى ، تكونت عينة الدراسة بداية من (110) طالبا وطالبة بهدف التأكد من نوع السيطرة الدماغية لديهم ، ثم بعد ذلك طبق البرنامج على (62) طالبا وطالبة من ذوي السيطرة الدماغية اليسرى ، من طلبة كلية

العلوم التربوية الجامعية ، استخدم الباحث المنهج التجريبي ذا المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، استخدم الباحث أدوات الدراسة المتمثلة في اختبار سيطرة النصفين الكرويين للدماغ ، اختبار كاليفورنيا للدافعية العقلية، أظهرت نتائج الدراسة أن 18.18 % من حجم العينة الأصلية يستخدم الجانب الأيمن للدماغ، في حين أن 68.18 % من حجم العينة الأصلية يستخدمون الجانب الأيسر، بينما 13.63 % من حجم العينة الأصلية يستخدمون كلا الجانبين، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تنمية الدافعية العقلية لدى الطلاب ذوي السيطرة الدماغية اليسرى .

9. دراسة الشيخ (2001)

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة العلاقة بين أسلوب التعلم والتفكير المعتمد على أفضلية استخدام نصفي الدماغ والتآزر الحركي – البصري المنفرد والثنائي لدى عينة تكونت من (102) تلميذاً و (103) تلميذة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي في مدارس الإمارات العربية المتحدة وجميعهم ممن يستخدمون اليد اليمنى، وقد استخدم الباحث اختبار التآزر الحركي – البصري، واختبار نصفي الدماغ كأدوات للدراسة. وقد توصل الباحث إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين استخدام النصف الأيمن واستخدام النصف الأيسر من الدماغ أو استخدام النصفين معاً لصالح النصفين معاً، كما بينت الدراسة إلى وجود ميل واضح لدى (89) فرداً من أفراد العينة البالغ عددهم (205) إلى استخدام نصف معين من الدماغ عن النصف الآخر، وقد أشارت نتائج الدراسة أيضاً إلى تفوق الذكور على الإناث في استخدام النصف الأيمن من الدماغ، وتشابه الذكور والإناث في استخدام النصف الأيسر واستعمال النصفين معاً في مرحلة ما قبل المراهقة.

10. دراسة مجاهد (2000)

هدفت هذه الدراسة إلى محاولة التعرف على علاقة أنماط السيادة النصفية ومركز التحكم بالانجاز الدراسي والدافع للانجاز، ولقد تكونت عينة البحث من (395) طالب وطالبة بالصف الثالث الثانوي العام بالقسمين العلمي والأدبي (192 إناث، 203 ذكور) تم اختيارهم عشوائيا من أربع مدارس ثانوية عامة ببلدية طرابلس بليبيا، ولقد استخدم الباحث مقياس تورانس لأنماط التعلم والتفكير لقياس أنماط السيادة النصفية، ومقياس كرندل لمسؤولية الإنجاز العقلي لقياس مركز التحكم، ومقياس مهربيان للحاجة للإنجاز، والسجلات المدرسية للحصول على مجموع الدرجات التحصيلية في الفترتين، أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات مجموعة النمط المتكامل ومجموعة النمط الأيمن في الانجاز الدراسي والدافع للانجاز لصالح مجموعة

النمط المتكامل، وكذلك أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات مجموعة النمط الأيسر ومجموعة النمط الأيمن في الانجاز الدراسي لصالح مجموعة النمط الأيسر، كذلك أشارت النتائج إلى وجود تفاعلات دالة إحصائيا بين أنماط السيادة النصفية والجنس الدال على الدافع للإنجاز، وقد أشارت النتائج أيضا إلى فروق دالة إحصائيا بين متوسطي مجموعة المركز التحكم الداخلي ومجموعة مركز التحكم الخارجي في الانجاز الدراسي والدافع للانجاز لصالح مجموعة مركز التحكم الداخلي، ولم يوجد أثر للتفاعل مع الجنس.

(ب) الدراسات الأجنبية:

1. دراسة وزدين (Ozden, 2008)

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر التعلم المستند إلى الدماغ على التحصيل الدراسي وبقاء أثر ودورة التعلم لدى طلبة الصف الخامس، تكونت عينة الدراسة من (44) طالبا وطالبة من مدرسة عبد الرحمن باشا بمدينة كوتاهيا غرب تركيا، منهم (20) من الذكور، و (24) من الإناث، منهم (22) طالبا وطالبة كمجموعة تجريبية، و (22) طالبا وطالبة كمجموعة ضابطة، استخدم الباحث أدوات الدراسة المتمثلة في اختبار تحصيلي بعدي، وقد أظهرت نتائج الدراسة أداء أفضل بكثير للمجموعة التجريبية التي تستخدم مبادئ التعلم القائم على الدماغ في الاختبار البعدي التحصيلي من المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية، كما أظهرت النتائج أيضا تفوق المجموعة التجريبية التي تستخدم مبادئ التعلم القائم على الدماغ في الاحتفاظ وبقاء أثر ودورة التعلم من المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية.

2. دراسة A.P.A (The American Psychological Association, 2005)

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة ما إذا كان الدماغ يعمل بشكل أفضل لدى الطلبة الموهوبين في الرياضيات من الطلبة ذوي القدرات العادية، وتكونت عينة الدراسة من (60) طالبا (18) طالباً موهوباً في الرياضيات يبلغون من العمر (14) عاماً و (18) طالباً ذوي قدرات عادية في الرياضيات يبلغون من العمر حوالي (13) عاماً. و (24) طالباً من طلبة الكلية يبلغون (20) عاماً أظهرت الدراسة النتائج التالية:

*موهبة الرياضيات عند الذكور أعلى منها عند الإناث.

*أظهرت نتائج الدراسة تفوق الطلاب الموهوبين على ذوي القدرات العادية، فقد حصلوا في الامتحان على (620) من مجموع الدرجات (800) بينما حصل الطلبة ذوو القدرات العادية على (500) فقط.

*من خلال مشاهدة الأحرف على شاشة الحاسوب، أظهر الموهوبون إدراكهم للحرف بغض النظر عن وجوده في يمين أو يسار الشاشة أسرع من إدراك العاديين للحرف.

3. دراسة ساباتيني (Sabbatini, 2005)

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة الفروق بين الذكور والإناث في تقدير الوقت، الحكم على الأشياء، حل مسائل رياضية بسرعة، تحديد الفراغ ومشاهدة الأشياء من خلال الأبعاد الثلاثة وكيفية تنسيق اللغة، بالإضافة إلى دراسة حجم مخ كل من الذكر والأنثى، تكونت عينة الدراسة من (17) امرأة و (23) رجل، حيث أظهرت الدراسة النتائج التالية، دماغ الرجل أكبر من دماغ المرأة بنسبة (10%)، كما أظهرت الدراسة تفوق الإناث في العواطف والانفعالات والقدرة اللفظية وفي المهارات الاجتماعية وفي البحث عن الأمان، كما أظهرت الدراسة أن الذكور يتفوقون على الإناث من الناحية الرياضية وقيادة الطائرات وتصليح المحركات وفي سباق السيارات، كما أظهرت الدراسة أن الجزء الأيسر من مخ الذكر أكبر من الجزء الأيمن من نفس مخ الذكر، ويظهر العكس في الإناث.

4. دراسة باميلا (Pamela, 2005)

هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر استخدام استراتيجية التعلم التعاوني المعتمدة على جانبي الدماغ في حل المسائل الرياضية المتعلقة بنوع من العمليات الرياضية وهي (الجمع والطرح), وتكونت عينة الدراسة من (77) طالباً, منهم (52) طالباً في المجموعة التجريبية, ومن (25) طالباً في المجموعة الضابطة, عملت المجموعة التجريبية ضمن مجموعات تعاونية (العمل التعاوني يوظف النصف الأيمن للدماغ) تحت إشراف وملاحظة المعلم, عرضت على كل مجموعة منها (6) مسائل رياضية يحلها كل طالب في البداية بفرده, ثم يقوم بتعليمها لزملائه في مجموعته, أما المجموعة الضابطة فقد حلت المسائل الرياضية الستة بشكل فردي, واشتملت المادة الدراسية على مسائل رياضية تم صياغتها على شكل قصة (الأسلوب القصصي يعالج في النصف الأيمن للدماغ), توزعت على مواضيع (المال , الوقت , الوزن , المسافة), أظهرت النتائج على وقوع الطلبة في بعض الأخطاء, وهي اختيار خاطئ للعملية الحسابية (الجمع بدل الطرح والعكس), وكذلك في ميكانيكية الحساب (طرح الكبير من الصغير), ولمعالجة هذه الأخطاء اقترحت الباحثة استعمال إستراتيجية بديلة ومساعدة مثل استعمال أصابع اليد عند الجمع والطرح (المعالجة اليدوية تتم في النصف الأيمن للدماغ), وتشجيع الطلبة على المناقشة وتقدير الحل للمسألة, وكذلك استخدام استراتيجيات مختلفة لحلها, وأظهرت نتائج الدراسة أيضاً وجود فروقاً في

مقدرة الطلبة على حل المسألة الرياضية والتي تشمل على العمليات الحسابية (الجمع والطرح) ولصالح مجموعة العمل التعاونية, ودلت على أن العمل ضمن المجموعات التعاونية يسهل اكتساب الطلبة للمفاهيم اللازمة في حل المسائل الرياضية, وهذه الدراسة تؤكد أنه باستخدام استراتيجيات مختلفة يمكن تفعيل النصف الأيمن من الدماغ.

5. دراسة (Avery, 2004)

هدفت هذه الدراسة إلى تطوير برنامج لتقييم فاعلية استراتيجيات تعليمية مختلفة في تحسين استدعاء و تذكر المفردات و الاستيعاب و التذكر بعيد المدى لدى طلبة الصف الثالث في مدرسة خاصة جنوب شرقي ولاية فلوريدا، استخدم في هذا البرنامج المفردات في السياق، والاعتماد على النصف الأيمن من الدماغ في عملية التعلم، وربط المعلومات السابقة بالمعلومات اللاحقة للبناء عليها، وقد تمت متابعة (20) طالباً ممن حصلوا على علامة أقل من (75 %) في امتحان المفردات القبلي ولمدة (12) أسبوعاً، وتم قياس مستويات النجاح من خلال اختبارات أسبوعية أعدت لهذا الغرض واختبار تراكمي تم تطبيقه كل أربعة أسابيع واختبار نهائي قدم للطلبة في نهاية الأسبوع الثاني عشر، وقد أظهرت النتائج زيادة في معدلات الطلبة بنسبة (3 %) مما يدعم أهمية استخدام أكثر من طريقة لتعليم المفردات اللغوية.

6. دراسة بنكيرتون (Pinkerton, 2002)

هدفت هذه الدراسة إلى اختبار فاعلية استراتيجيات التعلم المعتمدة على الدماغ في المدارس العليا في تعلم العلوم (الكيمياء و الفيزياء) لمدة طويلة، حيث أظهرت النتائج التالية: التعلم المعتمد على الدماغ يكون أكثر فاعلية إذا خططت له برامج خاصة ونشاطات وأدمجت جميعها في عملية التعليم والتعلم، أظهرت المتوسطات الحسابية فاعلية استخدام استراتيجيات التعلم المعتمد على الدماغ مقارنة بالطريقة التقليدية، كما أظهرت نتائج الدراسة أن استراتيجيات التعلم المعتمد على الدماغ ساعدت الطلبة في طريقة تفكيرهم، وهذا بالمقابل انعكس على تفضيل الطلبة لهذه الاستراتيجيات بشكل ايجابي.

7. دراسة باربارا (Barbara, 2002)

هدفت إلى المقارنة بين مجموعة تعلمت مادة العلوم باستخدام استراتيجية المجموعات التعاونية الصغيرة المستندة إلى نظرية التعلم الدماغي وما بين مجموعة تعلمت نفس المادة بالطريقة التقليدية في مدرسة ماكينز، واستمرت هذه الدراسة المقارنة سنتين ونصف، حيث تبين أن المجموعة الأولى

قد أتيح لها فرص: حرية اختيار أي جزء من المادة تريد تعلمه وبالترتيب الذي ترغب فيه، وإتاحة الفرصة لها لتطوير طرائق تقويم متنوعة: ما بين مهمات فيها تحد وأخرى هي تفضلها، واختيار طرائق التعبير عما تعرفه من مثل: الرسومات، الأبحاث، والكتابات. بينت نتائج الدراسة ارتفاعاً في نسبة التفوق مقداره (10%) لدى أفراد المجموعة التي تعلمت بهذه الطريقة مقارنة بالمجموعات التي تعلمت بالطريقة التقليدية.

8. دراسة البيلي (Al Biali, 1996)

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة العلاقة بين نصفي المخ وحل المشكلات، وطبق الباحث اختبار تورانس لأنماط التعلم والتفكير والنسخة الكمبيوترية من اختبار برج هانوي لحل المشكلات، عينة الدراسة بلغ قوامها (78) طالباً وطالبة من طلاب المرحلة الجامعية، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة بين مجموعة الدراسة في حل المشكلات في اتجاه أصحاب النمط الأيسر عند مقارنتهم بالمجموعتين الأخريين، وفي اتجاه النمط المتكامل عند مقارنتهم بأصحاب النمط الأيمن.

تعقيب على دراسات المحور الثاني:

أولاً: من حيث الأهداف:

على الرغم من أن الدراسات السابقة في جملها تحدثت عن جانبي الدماغ إلا أنها اختلفت في أهدافها, فقد هدفت بعض الدراسات إلى التعرف على أثر برنامج قائم على نظرية جانبي الدماغ مثل دراسة كل من (عيد، 2009)، و دراسة (يوسف،2009).

وهناك دراسات أخرى هدفت إلى دراسة الفروق الوظيفية بين جانبي الدماغ مثل دراسة (الغوطي، 2007)، و دراسة (أبو شعيشع، 2004)، و كذلك هدفت بعض الدراسات إلى التعرف على أنماط التفكير وعلاقتها بالسيطرة الدماغية مثل دراسة (حمش، 2010) و دراسة (الأغا، 2009) و دراسة (الشيخ، 2001)، و دراسة (مجاهد، 2000)، و دراسة (البيلي، 1996).

وهدفت دراسات أخرى إلى معرفة العلاقة بين السيطرة الدماغية و التحصيل مثل دراسة (2008، Ozden)، و دراسة (بنكيترون، 2002).

وهناك دراسات هدفت إلى التعرف على العلاقة بين السيطرة الدماغية و التخصص مثل دراسة (نوفل، 2007).

أما الدراسة الحالية فقد اتفقت مع الدراسات السابقة في كونها تحدثت عن تنمية مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ و اختلفت معها في الاستراتيجية المستخدمة لتنمية مهارات التفكير الرياضي.

ثانياً: بيئة و زمن الدراسات:

لقد أجريت الدراسات السابقة في بيئات مختلفة في حين أجريت بعض الدراسات في مجتمعات غربية مثل دراسة (A.P.A, 2005)، و دراسة (Avery, 2004)، و دراسة (2002 ,Pinkerton)، و دراسة (AL Biali, 1996).

و أخرى أجريت في بلدان إسلامية ليست عربية مثل دراسة (Ozden, 2008).

و دراسات أخرى أجريت في مجتمعات عربية مثل دراسة (حمش، 2010)، و دراسة (يوسف، 2009)، و دراسة (الأغا، 2009)، و دراسة (عيد، 2009).

أما عن السنوات التي أجريت فيها الدراسات السابقة فقد أجريت أقدم دراسة (AL Biali, 1996)، و أحدث دراسة (حمش، 2010) و هذا يدل على أن التعليم المستند إلى الدماغ ما زال موضع الاهتمام و بحاجة إلى مزيد من الأبحاث.

أما بالنسبة للدراسة الحالية فقد أجريت في البيئة الفلسطينية و هي الأولى في فلسطين التي تتحدث عن استخدام استراتيجية Seven E's في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ.

ثالثاً: عينات الدراسات:

لقد تفاوتت أحجام عينات هذه الدراسات فقد كانت أقل عينة في الدراسات السابقة (12) فرداً وهي دراسة (محمد، 2001) و بلغ عدد أكبر العينات حجماً (453) فرداً و هي دراسة (نوفل، 2007).

أما عن جنس أفراد العينات فقد اقتصرت بعض عينات الدراسة على الذكور مثل دراسة (نوفل، 2007)، و دراسة (A.P.A،2005).

أما عن الدراسات التي تناولت الذكور و الإناث دراسة (حمش، 2010)، و دراسة (الغوطي، 2007)، و دراسة (الشيخ، 2001)، و أما عن الدراسات التي تناولت الإناث فقط دراسة (يوسف، 2009)، و دراسة (سالم، 2007).

أما عن المراحل التعليمية بعضها استهدف المرحلة الأساسية مثل دراسة (حمش، 2010)، ودراسة (الأغا، 2009)، و دراسة (Ozden،2008).

وبعضها استهدف المرحلة الثانوية مثل دراسة (مجاهد، 2000), أما المرحلة الجامعية مثل دراسة (نوفل، 2007).

أما بالنسبة لهذه الدراسة فقد كان حجم العينة (85) طالبة و هن من طالبات الصف الثامن الأساسي.

رابعاً: أدوات الدراسات:

تنوعت أدوات الدراسات السابقة و كان تنوعها يتفق مع فروض تلك الدراسات.

- فبعض الدراسات استخدمت اختبار السيطرة الدماغية مثل دراسة (حمش، 2010)، دراسة (نوفل، 2007).

و دراسات أخرى استخدمت اختبار تورانس لأنماط التعليم و التفكير مثل دراسة (مجاهد، 2000).

أما هذه الدراسة فقد استخدمت ثلاث أدوات منها اختبار السيطرة الدماغية و بذلك اتفقت مع دراسة (حمش، 2010)، و دراسة (عيد، 2009)، و دراسة (نوفل، 2007) لمعرفة الجانب المسيطر من الدماغ، وأداة تحليل محتوى الوحدة الثانية في الهندسة, و أيضاً تم استخدام اختبار مهارات التفكير في الرياضيات.

خامساً: منهج الدراسة:

استخدمت بعض الدراسات المنهج التجريبي مثل دراسة (يوسف، 2009)، و دراسة (2008، Ozden)، و دراسة (نوفل، 2007)، و دراسة (باربارا، 2002).

و بعض الدراسات استخدمت المنهج الوصفي التحليلي مثل (حمش، 2010)، و دراسة (الغوطي، 2007).

أما هذه الدراسة فقد استخدمت المنهج التجريبي للتعرف على أثر استخدام استراتيجية الخطوات السبع في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى الطالبات.

سادساً: نتائج الدراسات:

- أظهرت بعض الدراسات (حمش، 2010) أن التفكير البصري أعلى مستويات التفكير و التفكير الإبداعي أقل مستويات التفكير.
- و أظهرت دراسة (يوسف، 2009) وجود فروق ذات دلالة في مهارات التفكير فوق المعرفي لصالح مرتفعات التحصيل.
- و أظهرت دراسة (الغوطي، 2007) وجود عمليات رياضية فاعلة في الجانب الأيسر و الدماغ لدى كل من الذكور و الإناث (القسمة، الضرب، الطرح)، ووجود عمليات رياضية فاعلة في الجانب الأيمن من الدماغ لدى كل من الذكور و الإناث و هي (الجمع، الاتحاد، التقاطع، المقارنة).

- أظهرت بعض الدراسات أن الجزء الأيمن من الدماغ لدى الإناث مرتبط بالمذاكرة و مرتبط بعملية إدراك المشاعر و القدرة على الإحساس بين أجزاء الجسم و بين ذلك دراسة (2005، Sabbatini).
- كما بينت دراسة (A.P.A،2005) أن الذكور أفضل من الإناث في حل المسألة الرياضية و أن موهبة الرياضيات عند الذكور أعلى منها عند الإناث، و شاركه في ذلك دراسة (Sabbatini،2005) التي بينت أن الذكور يتفوقون على الإناث في الناحية الرياضية. أما دراسة (الشيخ، 2001) فقد بينت تفوق الذكور على الإناث استخدام النصف الأيمن من الدماغ، و تشابه الذكور و الإناث في استخدام النصف الأيسر و استعمال النصفين في مرحلة ما قبل المراهقة.

ما أفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة:

1. تنظيم الإطار النظري.
2. اختيار منهجية البحث وعينة الدراسة.
3. استخدام الأساليب الإحصائية المناسبة.
4. مقارنة النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية مع نتائج الدراسات السابقة.

ثالثاً: الدراسات التي تناولت التفكير الرياضي:

(أ) الدراسات العربية:

1. دراسة أبو الهطل (2011)

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر استخدام برنامج تعليمي محوسب في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي واتجاهاتهن نحوها ولتحقيق أهداف البحث استخدم الباحث المنهج التجريبي، و طبقت الدراسة على عينة حجمها (80) طالبة، وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة، واستخدم الباحث الأدوات الآتية: اختبار التفكير الرياضي، مقياس الاتجاه نحو تعلم الرياضيات وذلك قبلياً وبعدياً.
ولاختبار فروض الدراسة تم تحليل البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS).
وأسفرت الدراسة عن وجود فاعلية كبيرة للبرنامج المحوسب في تنمية التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللاتي تعلمن بالطريقة العادية في اختبار التفكير الرياضي في القياس

البعدي لصالح طالبات المجموعة التجريبية، وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجات الاتجاه نحو مادة الرياضيات بين طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في القياس البعدي لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

2. دراسة القيسي (2006)

استهدفت هذه الدراسة معرفة أثر استخدام استراتيجية حل المشكلات في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن، وقد تكونت عينة الدراسة من (68) طالباً من طلاب الصف السابع الأساسي، واستخدم الباحث اختبار تحصيلي مكون من 28 فقرة، واختبار للتفكير الرياضي مكون من (30) فقرة موضوعية، واستخدم تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) في التحليل، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا ($\alpha \leq 0.01$) في المتوسطات الحسابية لدرجات الطلاب في الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الرياضي الكلي ومجالاته الستة ولصالح المجموعة التجريبية.

3. دراسة البراهمة (2006)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر تدريس مقرر الرياضيات المحوسب للصف السابع الأساسي في تنمية التفكير الرياضي و اتجاهات الطلبة، و تكونت عينة الدراسة من أربع شعب صفية تمثل مجموعة تجريبية عدد أفرادها (117) طالباً و طالبة، و أربع شعب تمثل مجموعة ضابطة عدد أفرادها (116) طالباً و طالبة من مدارس: النموذجية لجامعة اليرموك و ميسون الدمشقية للبنات، و بلال بن رباح الأساسية للبنين للعام الدراسي (2005 – 2006) و للإجابة عن أسئلة الدراسة تم بناء و إعداد اختبار للتفكير و مقياس الاتجاهات و أسفرت نتائج الدراسة عن:
وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أداء الطلبة على اختبار التفكير الرياضي تعزى لطريقة التدريس، و لصالح المجموعة التجريبية، وكانت اتجاهات طلبة الصف السابع الأساسي نحو مادة الرياضيات إيجابية.

4. دراسة العمري (2005)

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام الحاسب الآلي في تدريس الرياضيات على التحصيل و تنمية التفكير الرياضي لدى التلاميذ، و تكونت عينة الدراسة من (66) تلميذاً من تلاميذ الصف السادس في القسم الابتدائي بمجمع الملك سعود التعليمي بمدينة الرياض، قسموا إلى مجموعتين متساويتين إحداهما تجريبية درست وحدة المضاعفات (المضاعف المشترك الأصغر – القاسم

المشترك الأكبر) في رياضيات الصف السادس باستخدام الحاسب الآلي، و الأخرى ضابطة درست الوحدة نفسها بالطريقة التقليدية و طبق على عينة الدراسة اختباران أحدهما اختبار تحصيلي في الوحدة و الآخر في التفكير الرياضي لقياس مظاهر التفكير التالية: الاستقراء – الاستنباط – التعبير بالرموز – إدراك العلاقات – البرهان الرياضي، و طبق كلاً من الاختبارين قبلياً و بعدياً.

وأسفرت نتائج الدراسة عن:

عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية و الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، ووجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية و الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

5. دراسة حمادة (2005)

هدفت هذه الدراسة التعرف على فاعلية استخدام استراتيجيتي (فكر- زاوج - شارك) والاستقصاء القائمتين على أسلوب التعلم النشط في نوادي الرياضيات المدرسية في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستدلال، الترجمة، البرهان الرياضي، التفكير ككل) لدى تلاميذ الثالث الإعدادي، وقد تكونت عينة الدراسة من (126) طالب من طلاب مدرسة النقراشي للبنين بإدارة حدائق القبة التعليمية، وبعد تطبيق الباحث لأدوات الدراسة، أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح طلاب المجموعة التجريبية في نمو مهارات التفكير الرياضي، كما أظهرت الدراسة وجود علاقة عكسية بين التفكير الرياضي وقلق الرياضيات لدى الطلا ب عينة الدراسة.

6. دراسة مطر (2004)

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر استخدام مخططات المفاهيم في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بغزة.

اتبع الباحث في هذه الدراسة المنهج التجريبي وتكونت عينة الدراسة من شعبتين، ذكور، حيث بلغ عدد الطلبة (80) طالبا من طلاب الصف الثامن بمدرسة ذكور جباليا الإعدادية (ج).

وقد استخدم الباحث مخططات المفاهيم، التي تتعلق بالوحدة الدراسية ودليل المعلم واختبار قبلي وبعدي، وأسفرت نتائج الدراسة عن:

وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التفكير الرياضي (الاستنتاجي، الناقد، الإبداعي) لدى طلاب الصف الثامن، تعزى لاستخدام مخططات المفاهيم لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثامن ذوي التحصيل المرتفع في المجموعة التجريبية وأقرانهم في المجموعة الضابطة، تعزى لاستخدام مخططات المفاهيم لصالح المجموعة التجريبية.

7. دراسة الخطيب (2004)

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر برنامج تدريبي مقترح لمعلمي الرياضيات على تنمية القدرة على التفكير الرياضي، وعلى التحصيل في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا المتمثلة بالصف التاسع الأساسي.

تكونت عينة الدراسة من (291) طالباً وطالبة، منهم (153) طالباً و (138) طالبة من طلبة الصف التاسع الأساسي في مدينة الزرقاء.

وقام الباحث بإعداد برنامج لتدريب المعلمين، واختباراً لقياس التفكير الرياضي، وطبق الاختبار التحصيلي بعد الانتهاء من تطبيق التجربة مباشرة، وبعد أسبوع طبق اختبار التفكير الرياضي، وأسفرت النتائج عن:

وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على اختباري التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات، لصالح المجموعة التجريبية، وأثبتت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسط الحسابي لعلامات الإناث والمتوسط الحسابي لعلامات الذكور على اختبار التفكير الرياضي.

8. دراسة عفانة و نبهان (2003)

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر طريقة التعلم بالبحث على كل من مهارات التفكير الرياضي والاتجاه نحو تعلم الرياضيات، وقد تكونت عينة الدراسة من (140) طالباً من طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة اختيروا بطريقة عشوائية وقسموا إلى ثلاث مجموعات، المجموعة التجريبية الأولى تكونت من (46) طالباً درسوا بالطريقة التعلم بالبحث فردياً، و المجموعة التجريبية الثانية تكونت من (47) طالباً درسوا بالطريقة التعلم بالبحث جماعياً، و المجموعة التجريبية الأولى تكونت من (47) طالباً درسوا بالطريقة المعتادة، وأسفرت الدراسة عن عدم وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى الدالة (0،05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الرياضي (التطبيق البعدي) لصالح المجموعة التجريبية الثانية والتي درست بطريقة التعلم بالبحث جماعياً.

9. دراسة هلال (2002)

هدفت هذه الدراسة إلى دراسة فاعلية برنامج مقترح في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب كلية التربية شعبة الرياضيات، وقد قامت الباحثة باستخدام طريقة الاكتشاف الموجه بنوعيه (الاستقرائي، الاستنباطي)، وطريقة حل المشكلات في هذا البرنامج، وطبقت الدراسة على عينة من طلاب كلية التربية عددهم (62) طالباً وطالبة، وأسفرت هذه الدراسة عن:

وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي ككل لصالح التطبيق البعدي، وكذلك في كل مهارة من مهارات التفكير الرياضي موضع هذا البحث (التعميم، التصور البصري المكاني، البرهان الرياضي، التحليل، استنتاج العلاقات، الوصول لفكرة الحل، البرهان بأكثر من طريقة، مراجعة الحل).

البرنامج فعال في تنمية مهارات التفكير الرياضي موضع الدراسة .

10. دراسة دياب (2001)

هدفت هذه الدراسة معرفة مدى فاعلية برنامج مقترح في تنمية مستويات التفكير الرياضي وانتقال أثر التعلم لدى تلاميذ الصف السادس باستخدام استراتيجية تتضمن العصف الذهني بمحافظة غزة، تكونت عينة الدراسة من (42) تلميذا وتلميذة، وقد استخدم الباحث أداتان للدراسة هما اختبار التفكير الرياضي واختبار المشكلات الحياتية للكشف عن أثر انتقال تعلم البرنامج.

وأسفرت الدراسة وجود فرق دال إحصائياً بين المتوسطات الحسابية لأداء التلاميذ على اختبار التفكير المركب ككل قبليًا وبعديًا، وذلك لصالح أداء التلاميذ في الاختبار البعدي، ووجود فرق دال إحصائياً بين المتوسطات الحسابية لأداء التلاميذ على مجال التفكير الاستدلالي قبليا وبعديًا لصالح أداء التلاميذ البعدي، وهناك فرق دال إحصائيا عند مستوى بين المتوسطات الحسابية لأداء التلاميذ على مجال الاستقراء الرياضي الاستدلالي قبليا وبعديًا لصالح أداء التلاميذ في الاختبار البعدي، وهناك فرق دال إحصائياً بين المتوسطات الحسابية لأداء التلاميذ على اختبار التفكير الإبداعي قبليا وبعديًا، لصالح أداء التلاميذ في الاختبار البعدي، وهناك فرق دال إحصائياً بين المتوسطات الحسابية لأداء التلاميذ على اختبار تنمية الطلاقة قبليا وبعديًا، ولصالح أداء التلاميذ في الاختبار البعدي، وهناك فرق دال إحصائياً بين المتوسطات الحسابية لأداء التلاميذ على اختبار تنمية المرونة قبليا وبعديًا، لصالح أداء التلاميذ في الاختبار البعدي، ووجود فرق دال إحصائياً بين المتوسطات الحسابية لأداء التلاميذ على اختبار تنمية الأصالة قبليا وبعديًا، لصالح أداء التلاميذ في الاختبار البعدي، وهناك فرق دال إحصائياً بين المتوسطات الحسابية لأداء التلاميذ على اختبار حل المشكلات واتخاذ القرار قبليا وبعديًا، لصالح أداء

التلاميذ على الاختبار البعدي، وهناك فرق دال إحصائياً على اختبار المشكلات الرياضية الحياتية ولصالح أداء تلاميذ المجموعة التجريبية .

(ب) الدراسات الأجنبية:

1. دراسة روبين (Robin, 2004)

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر برنامج كمبيوتر مكتوب باستخدام لغة لوجو على التحصيل و تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الثانوية و تكونت عينة الدراسة من عدد من طلاب المرحلة الثانوية تم تقسيمها إلى مجموعتين إحداهما تجريبية درست باستخدام البرنامج و الأخرى ضابطة درست بالطريقة التقليدية و توصلت الدراسة إلى أن البرنامج المقترح ساعد في تحسين تحصيل الطلاب للمفاهيم الرياضية و ساهم في تنمية مهارات التفكير الرياضي لديهم كما توصلت الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية مرتفعة بين التحصيل و التفكير الرياضي لدى الطلاب عينة الدراسة.

2. دراسة كاثلين و آن (Kathleen & Ann, 2001)

هدفت هذه الدراسة إلى تحسين مهارات التفكير الرياضي للطلاب من خلال تحسين المفردات الرياضية والعمليات العددية، وقد تكونت عينة الدراسة من مجموعتين من الطلاب، المجموعة الأولى من طلاب المرحلة الإعدادية في التعليم العام بمدرسة ضمن طبقة متوسطة لجالية ريفية. و المجموعة الثانية من طلاب الصف التاسع من المرحلة الثانوية من التعليم الخاص بمدرسة ضمن طبقة متوسطة لجالية حضرية.

واستخدمت الدراسة الأدوات التالية :

– اختبار في التفكير الرياضي - قاموس للمفردات الرياضية - مشكلات القصة.

وأسفرت نتائج الدراسة عن :

زيادة في قدرات الطلاب على استخدام الصحيح للمفردات الرياضية في جمل مجردة، وإثبات أجزاء المعادلات الرياضية، وزيادة قدرات الطلاب التي تؤهلهم لإكمال المشكلات اللفظية وعنونة إجاباتهم وتحديد العملية المطلوبة لحل المشكلة.

3. دراسة تشيكو (Choikoh, 1999)

هدف هذا البحث إلى تدريس الهندسة باستخدام الحاسوب في إطار نموذج (فان هيل) للتفكير الهندسي، و استخدم الباحث مقابلات إكلينيكية لكي يحدد مستوى التفكير الهندسي السائد لدى

كل طالب و معرفة مدى تطور الفهم و الاستيعاب لدى التلاميذ للمفاهيم الهندسية، و تم تحديد أربعة مستويات، و تم توزيع الموضوعات الهندسية المناسبة لكل مستوى من هذه المستويات باستخدام برامج الحاسوب و استمرت الدراسة 21 ساعة و توصلت الدراسة إلى فاعلية تدريس الهندسة باستخدام الحاسوب في إطار نموذج فان هيل للتفكير الهندسي.

4. دراسة رينالدي (Rinaldi, 1997)

هدفت إلى التعرف على أثر التدريس باستخدام الحاسوب على مهارات التفكير في الرياضيات، و قد تكونت عينة الدراسة من (22) طالباً من الصف الثامن تم اختيارهم بشكل عشوائي على أساس الأداء الضعيف على اختبار قبلي يقيس مهاراتهم في الكسور و العمليات عليها، و قد قسم أفراد العينة إلى مجموعتين: الأولى ضابطة تلقت التدريس باستخدام طريقة التدريس الموجهة من المعلم، و الثانية تجريبية تلقت التدريس باستخدام الحاسوب و قد عمل طلاب المجموعة التجريبية لمدة ساعة في اليوم على مدار أربعة أيام في الأسبوع استمرت خمسة أسابيع حيث تم التركيز في التدريس على الأمور الجوهرية في الكسور لكلتا المجموعتين. و للمقارنة بين المجموعتين الضابطة و التجريبية أجرى الباحث اختباراً قبلياً وآخر بعدياً للمجموعتين، و قد سجل المشاركون فروقاً في تقدمهم الأكاديمي بين الاختبارين القبلي و البعدي، و قد توصل الباحث إلى أنه لا توجد فروق ذات دلالة بين تحصيل المجموعتين التي تلقت التدريس بالطريقة الموجهة من قبل المعلم، و المجموعة التي تلقت التدريس باستخدام الحاسوب بالنسبة للصف الثامن.

5. دراسة هاسيا (Hsieh, 1996)

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن الفروق بين الطلبة المتفوقين في الرياضيات، وغيرهم من المستوى نفسه في تطبيق عمليات التفكير الرياضي عند حل المسائل في الرياضيات.

اتبع الباحث المنهج الوصفي وكانت العينة قصدية تكونت من مجموعتين في الصف الرابع والخامس، تتكون كل مجموعة من مستويين متفوقين في الرياضيات وعاديين، واستخدم الباحث اختبار الفروق في مسار التفكير واستراتيجيات الحل، وفي استخدام مهارات التفكير ذي المستوى العالي، ومعدلات حلهم للمسائل، وتم استخدام ثلاثة نماذج من المسائل التي أعطيت لجميع أفراد العينة من المستويين، وقد بني كل نموذج من أجل ملاحظة جميع طرق وأساليب حل المسألة بشكل عام، وتوصلت الدراسة إلى أن عمليات التفكير الرياضي تتنوع من مسألة إلى أخرى، وأن

التركيز في المسألة على نوع معين من عمليات التفكير ونقله إلى موقف آخر في المسائل يؤدي إلى نتائج أفضل في تعليم التفكير الرياضي من خلال حل المسألة .

6. دراسة بوتكاوسكي و آخرون (Butkawski and Others, 1994)

هدفت هذه الدراسة إلى اقتراح برنامج تدريبي للطلبة من أجل تحسين قدراتهم في مهارات التفكير العليا في الرياضيات (التفكير الرياضي).

اختار الباحث ورفاقه ثلاث عينات من الصفوف الثالث والخامس والسادس الأساسي بلغ عدد كل عينة (27،27 ،17) على الترتيب من فئة الطلبة المتوسطين في الرياضيات.

وقد تم اختيار ثلاثة أنماط تدريسية هي:

التعليم التعاوني، وتعلم استراتيجيات حل المسائل الرياضية، ومراجعة من المنهاج المقرر مع إضافة برنامج إضافي في حل المسائل الرياضية. وتم توجيه استراتيجيات الحل نحو تحسين تحصيل الطلبة وتحسين مهارات التفكير العليا لديهم.

وجميع الأدوات السابقة من وضع الباحث ورفاقه، وقد أسفرت هذه الدراسة النتائج التالية:

وجود تحسن واضح في استخدام الطلبة لاستراتيجيات حل المسألة الرياضية يعود إلى البرنامج المقترح، وتحسن في مستويات الثقة بالنفس لدى جميع مجموعات الدراسة في تعلم الرياضيات، وتحسن في حل المسائل الرياضية الروتينية وغير الروتينية التي تتطلب مهارات تفكير عليا.

7. دراسة ليونز (Lyons, 1991)

بعنوان " العلاقة بين التفكير الرياضي و الحالة النفسية و المزاجية عند طلبة المدارس العليا و المرحلة الجامعية "

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة العلاقة بين التفكير الرياضي و الحالة النفسية و المزاجية عند طلبة المدارس العليا و المرحلة الجامعية.

لقد اعتبرت الباحثة التفكير الرياضي بأنه تفكير حل المسألة الرياضية كما اعتبرت الحالة النفسية و الحالة المزاجية بأنها الغضب و العصاب و التفاؤل و التعاون والثقة بالنفس و الهدوء و الضبط والإحباط.

اختارت الباحثة عينتين غير متكافئتين في عدد الأفراد من طلبة الجامعة وعينة أخرى من طلبة المدارس العالية، عدد أفراد الأولى (450) فرداً (239 طالباً، 211 طالبة) أما الثانية فقد بلغ عدد أفرادها (252) فرداً (132 طالباً، 120 طالبة).

استخدمت الباحثة مقياسا للتفكير الرياضي لطلبة العينتين كما استخدم اختبار فيرلي لقياس الحالة النفسية المزاجية، واستخدمت قائمة " هورث " وطريقة " فيلتين " من أجل تقدير الحالات النفسية للطلبة.

وأسفرت نتائج الدراسة عن:

أنه لا يوجد علاقة ذات دلالة بين الحالة المزاجية والمستويات العليا من التفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة العليا والمرحلة الجامعية، ولا يوجد أثر للجنس على التفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة العليا والمرحلة الجامعية، وتم رصد مستوى عال من التفاؤل والتعاون والهدوء والثقة بالنفس والضبط عند طلبة المرحلة الجامعية، وكذلك تم رصد مستوى عال من الإحباط والغضب والعصاب، والضبط والهدوء عند الطلبة في المدارس العليا.

تعقيب على دراسات المحور الثالث:

أولاً: من حيث الأهداف:

على الرغم من أن الدراسات السابقة تحدثت في مجملها عن التفكير الرياضي، إلا أنها اختلفت في أهدافها.

بعض الدراسات تحدثت عن أثر برنامج مقترح لتنمية مهارات التفكير الرياضي مثل دراسة (عيد، 2009)، و دراسة (الخطيب، 2004)، و دراسة (هلال، 2002)، و دراسة (دياب، 2001)، و دراسة (بوتكاوسكي، و آخرون، 1994).

وهناك دراسات أخرى بينت أثر استراتيجية في تنمية مهارات التفكير الرياضي مثل دراسة (الأغا، 2009)، و دراسة (الخطيب، 2009)، و دراسة (القيسي، 2006)، و دراسة (حمادة، 2005)، و دراسة (عفانة، و نبهان، 2003)، و هناك دراسات أخرى بينت مدى فاعلية برنامج محوسب في تنمية مهارات التفكير الرياضي مثل دراسة (أبو الهطل، 2010)، و دراسة (البراهمة، 2006)، و دراسة (العمري، 2005)، و دراسة (روبين، 2004)، و دراسة (تشيكو، 1999)، و دراسة (رينالدي، 1997).

أما هذه الدراسة فقد اتفقت مع الدراسات السابقة في كونها تهدف إلى تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي باستخدام استراتيجية.

ثانياً: بيئة و زمن الدراسات:

لقد أجريت الدراسات السابقة في بيئات مختلفة ففي حين أجريت بعض الدراسات في مجتمعات غربية مثل دراسة (روبين، 2004)، و دراسة (فيليرمونيكا، 2000)، و دراسة (تشيكو، 1999)،

و دراسة (رينالدي، 1997)، و دراسة (هاسيا، 1996)، و دراسة (ليونز، 1991)، و دراسات أخرى أجريت في مجتمعات عربية مثل دراسة (أبو الهطل، 2010)، و دراسة (عيد، 2009)، و دراسة (الأغا، 2009)، و دراسة (القيسي، 2008)، و دراسة (حمادة، 2005)، و دراسة (مطر، 2004)، أما عن السنوات التي أجريت فيها الدراسات السابقة، فقد أجريت أقدم دراسة عام (1991) مثل دراسة (ليونز، 1991)، أما أحدث هذه الدراسات فقد أجريت عام (2010) مثل دراسة (أبو الهطل، 2010)، و هذا يدل على أهمية هذا الموضوع و هو بحاجة إلى مزيد من البحث.

أما بالنسبة لهذه الدراسة فقد أجريت في البيئة الفلسطينية بهدف تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ.

ثالثاً: عينات الدراسة:

لقد تفاوتت أحجام العينات في هذه الدراسات فقد كانت أقل عينة (32) فرداً مثل دراسة (رينالدي، 1997)، و أكبر العينات حجماً (902) فرداً مثل دراسة (ليونز، 1991)، أما عن جنس الأفراد فقد أجريت بعض الدراسات على الذكور فقط مثل دراسة (عيد، 2009)، و دراسة (الأغا، 2009)، و دراسة (عفانة، نبهان، 2003)، و دراسة (روبين، 2004)، و دراسة (هلال، 2004)، و دراسة (رينالدي، 1997)، و أجري بعض الدراسات السابقة على الإناث فقط مثل دراسة (أبو الهطل، 2010)، و أجري بعض الدراسات السابقة على الذكور و الإناث مثل دراسة (القيسي، 2006)، و دراسة (البراهمة، 2006)، و دراسة (ليونز، 1991)، أما الفئات التعليمية المستهدفة في الدراسات السابقة فقد كان بعضها يستهدف طلبة المرحلة الأساسية مثل دراسة (أبو الهطل، 2010)، و دراسة (عيد، 2009)، و دراسة (البراهمة، 2006)، و دراسة (الخطيب، 2004) و البعض الآخر يستهدف طلبة الثانوية مثل دراسة (الأغا، 2009)، و دراسة (روبين، 2004)، و دراسة (الطويل، 1995)، و هناك دراسات أخرى استهدفت الطلبة الجامعيين مثل دراسة (هلال، 2002)، و دراسة (ليونز، 1991).

أما بالنسبة لهذه الدراسة فقد كان حجم العينة (85) طالبة و هن من طالبات الصف الثامن الأساسي.

رابعاً: أدوات الدراسات:

تنوعت أدوات الدراسة و تنوعها يتفق و طبيعة فروض تلك الدراسة، ففي حين اشتركت كثير من الدراسات في استخدام اختبار التفكير الرياضي مثل دراسة (الأغا، 2009)، و هناك دراسات أخرى استخدمت إلى جانب اختبار مهارات التفكير اختباراً تحصيلياً مثل دراسة (العمري،

2005)، و دراسة (الخطيب، 2004)، و هناك دراسات استخدمت إلى جانب مقياس التفكير الرياضي مقياساً للاتجاه نحوم الرياضيات مثل دراسة (عيد، 2009)، أما دراسة (ليونز، 1991) استخدمت إلى جانب مقياس التفكير قائمة هورث لتقدير الحالات النفسية.

أما الدراسة الحالية فقد استخدمت ثلاث أدوات، الأولى اختبار السيطرة الدماغية، والثانية أداة لتحليل المحتوى، والثالثة اختبار لمهارات التفكير الرياضي و ذلك من أجل قياس بعض مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء، التعبير بالرموز، الاستنتاج، القياس، الرسم) بالإضافة إلى اختبار السيطرة الدماغية للكشف عن الجانب المسيطر من الدماغ.

خامساً: منهج الدراسات:

استخدمت بعض الدراسات المنهج التجريبي مثل دراسة (أبو الهطل، 2010)، و دراسة (الأغا، 2009)، و دراسة (مطر، 2004)، و دراسة (هلال، 2002)، و بعض الدراسات استخدمت المنهج الوصفي التحليلي مثل دراسة (شعت، 2009)، و دراسة (هاسيا، 1996).

أما هذه الدراسة فقد استخدمت المنهج التجريبي و بذلك تكون قد اتفقت مع الكثير من الدراسات السابقة.

سادساً: نتائج الدراسات:

هناك بعض النتائج يمكن استخلاصها من نتائج الدراسات السابقة.

- بينت بعض الدراسات السابقة أثر استخدام بعض استراتيجيات التدريس في تنمية التفكير الرياضي مثل دراسة (الأغا، 2009)، و دراسة (حمادة، 2005)، و دراسة (هلال، 2002)، و دراسة (كاثلين و آن، 2001).
- كما أظهرت بعض الدراسات أثر برنامج مقترح في تنمية مهارات التفكير الرياضي مثل دراسة (عيد، 2009).
- أثبتت دراسة كل من (أبو الهطل، 2010)، (البراهمة، 2006)، (العمري، 2005)، (روبين، 2004)، (الكرش، 1999)، (تشيكو، 1999)، أثر برنامج محوسب في تنمية التفكير الرياضي.
- كما أظهرت دراسة (كاثلين و آن، 2001) وجود علاقة ارتباطية بين إنجاز الطلاب في المهارات و التفكير الرياضي.

أما بالنسبة للدراسة الحالية فقد اتفقت مع الدراسات السابقة في أثر الاستراتيجيات في تنمية مهارات التفكير الرياضي، و لكنها اختلفت عنها في الاستراتيجية و كذلك في تحديد مهارات التفكير الرياضي.

مدى استفادة الباحث من الدراسات السابقة بصفة عامة:

1. تنظيم الإطار النظري للدراسة الحالية و توضيح نظرية جانبي الدماغ و علاقة الدماغ بالتفكير.
2. تحديد مهارات التفكير الرياضي المستخدمة في البحث.
3. بناء أدوات الدراسة و استخدام الأساليب الإحصائية المناسبة.
4. اختيار منهجية البحث و عينة الدراسة.
5. التعرف على العديد من المراجع و الكتب و المجلات التي تخدم الدراسة الحالية و تثريها.
6. من خلال عرض و تفسير النتائج التي توصلت إليها الدراسة و بالاستفادة من الدراسات السابقة فقد تبين للباحثة أن الطرق التقليدية لا تكون قادرة على تنمية مهارات التفكير الرياضي و هناك حاجة إلى استخدام استراتيجيات حديثة لتنمية تلك المهارات.

ما تميزت به الدراسة الحالية:

1. طبقت على البيئة الفلسطينية و هي طالبات الصف الثامن في مدارس الوكالة في غزة.
2. تناولت الدراسة الوحدة الثانية في الهندسة للصف الثامن و هذا لم تتناوله أي من الدراسات السابقة.
3. اختيار استراتيجية Seven E's و تطبيقها في مجال الرياضيات، و هذا لم تتطرق إليه أي رسالة علمية أو دراسات سابقة في البيئة الفلسطينية.
4. الاختلاف في مهارات التفكير الرياضي المتوقع تنميتها.

الفصل الرابع
الطريقة والإجراءات

- منهج الدراسة
- عينة الدراسة
- أدوات الدراسة
- إجراءات الدراسة
- الأساليب الإحصائية

الفصل الرابع

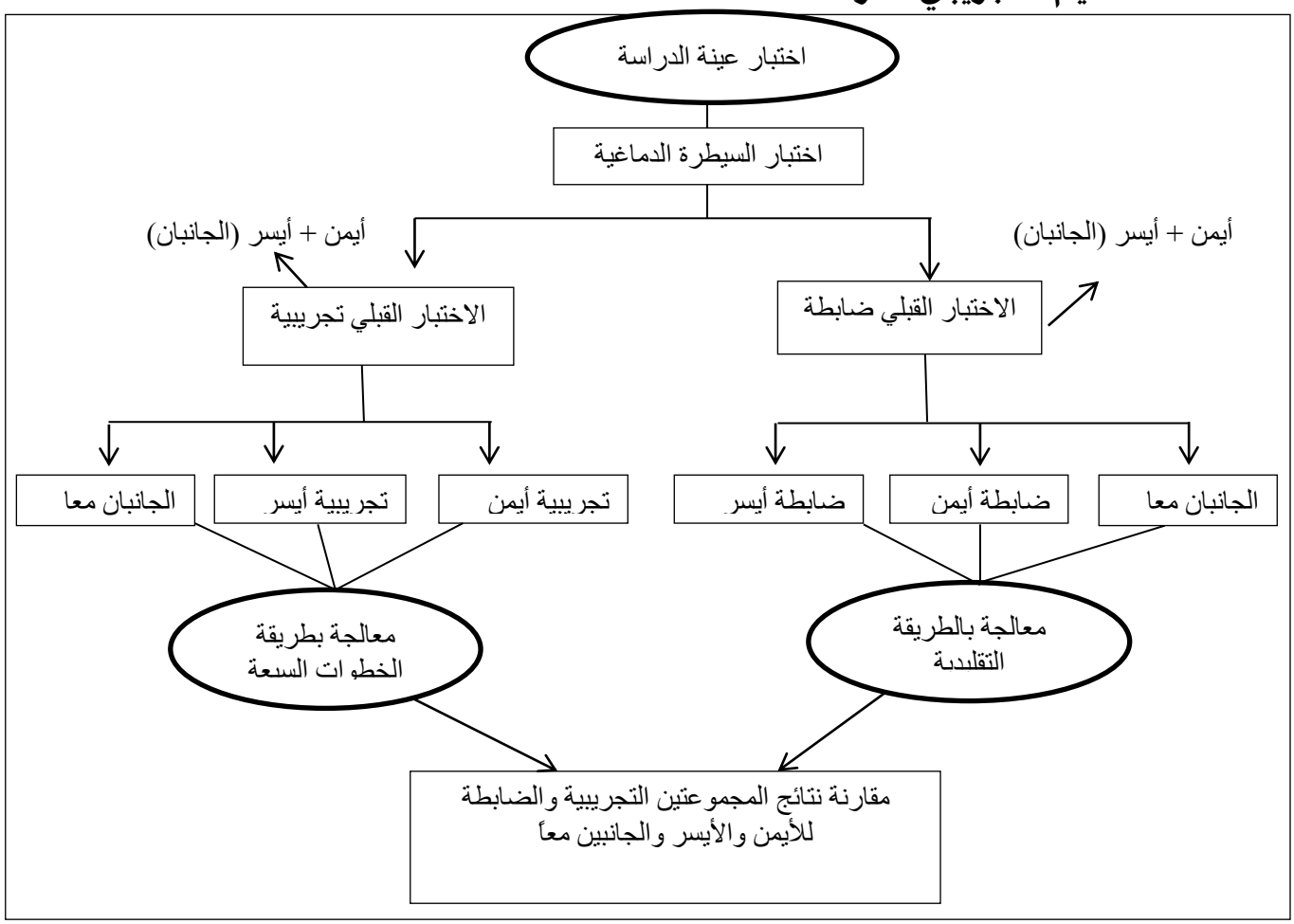
الطريقة والإجراءات

يتناول هذا الفصل عرضاً لإجراءات الدراسة حيث هدفت هذه الدراسة التعرف على أثر استراتيجية الخطوات السبع في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة، ويتناول هذا الفصل الأساليب الإحصائية التي استخدمت في معالجة بياناتها، وتحديد عينتها وأدواتها من حيث بنائها، والإجراءات المتبعة للتأكد من صدقها وثباتها، وهي على النحو التالي:

منهج الدراسة:

استخدمت الباحثة المنهج التجريبي المكون من (الضابطة , التجريبية) ؛ لبيان أثر استراتيجية الخطوات السبع في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة مقابل الطريقة التقليدية.

التصميم التجريبي للدراسة:



شكل (1-4)
التصميم التجريبي للدراسة

عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من (85) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي بمحافظة الوسطى للعام الدراسي 2010 – 2011، (42) طالبة مجموعة ضابطة و (43) مجموعة تجريبية، حيث تم اختيارهم بشكل قصدي .

والجدول التالي يوضح أفراد عينة الدراسة:

جدول (1-4)

جدول توزيع عينة الدراسة

المجموعة	ن = أيسر	ن = أيمن	ن = الجانبان معاً	المجموع
التجريبية	9	7	27	43
الضابطة	7	8	27	42
المجموع	16	15	54	85

أدوات الدراسة:

استخدمت الباحثة في هذه الدراسة ثلاث أدوات هي:

1. اختبار السيطرة الدماغية.
2. تحليل وحدة الهندسة.
3. اختبار تنمية مهارات التفكير الرياضي.

أولاً: اختبار السيطرة الدماغية:

وهو اختبار معرفي لتحديد (السيطرة الدماغية) الجانب المسيطر على الدماغ عند الطلاب فإما أن يكون(الجانب الأيمن هو المسيطر على الدماغ) أو (الجانب الأيسر هو المسيطر على الدماغ) أو (الجانبان معاً هما المسطران على الدماغ). (عفانة والجيش، 2008 :152).

حيث اشتمل هذا الاختبار على 21 مفردة، وتتكون كل مفردة من فقرتين أ، ب، وينبغي على المجيب أن يختار فقط فقرة واحدة من الفقرتين الموجودتين في المفردة، فإحدى الفقرتين تتعلق بأحد جانبي الدماغ والأخرى بالجانب الآخر من الدماغ، أنظر ملحق رقم (2)، أما بالنسبة لكيفية حساب هذا المقياس هذا الاختبار فقد أشار (عفانة والجيش، 2008 :153) إلى أنه بعد جمع الفقرات المتعلقة بالجانب الأيسر والأخرى المتعلقة بالجانب الأيمن، أعط نفسك درجة واحدة فقط إذا أجبت على الفقرة (أ) للأسئلة التالية: 1، 2، 3، 7، 8، 9، 13، 14، 15، 19، 20، 21.

ثم أعط نفسك درجة واحدة فقط إذا أجبت على الفقرة (ب) للأسئلة التالية: 4، 5، 6، 10، 11، 12، 16، 17، 18.

ثم اجمع درجات الفقرة (أ) مع بعض درجات الفقرة (ب) فإذا كانت الدرجات التي حصلت عليها تتدرج في المدى:

8 – 0 : الجانب الأيسر هو المسيطر على الدماغ.

13 – 9 : الجانبان معاً هما المسيطران على الدماغ.

21–14: الجانب الأيمن هو المسيطر على الدماغ.

وهذا الاختبار لا يحتاج إلى صدق وثبات ؛ لأن الصدق والثبات هو للترجمة فقط.

ثانياً: تحليل وحدة الهندسة:

أ– اختبار الباحث وحدة الهندسة للصف الثامن الأساسي (الجزء الأول) للأسباب الآتية

– ترابط الوحدة وتراكمها من الناحية المعرفية.

– كثرة الأشكال الهندسية ذات الصلة بمهارات التفكير الرياضي.

– كثرة النظريات والتعميمات والنتائج التي هي أساس لعلم الهندسة واحتوائها على مهارات التفكير الرياضي.

– شكوى الطلبة والمعلمين من صعوبة تعليم وتعلم الهندسة.

ب– قامت الباحثة بتحليل وحدة الهندسة وتصنيف محتوى وأنشطة هذه الوحدة وفقاً لمهارات التفكير (الاستقراء – التعبير بالرموز – القياس – الاستنتاج – الرسم)

– تم إعداد جدول مواصفات الوحدة وفق مهارات التفكير الرياضي. ملحق رقم (1 – أ)

– تم تحديد الأوزان النسبية لكل مهارة في كل موضوع من موضوعات الوحدة. انظر ملحق رقم (1 – ب)

- صدق التحليل:

تم عرض التحليل على مجموعة من المحكمين المختصين في طرق تدريس الرياضيات وذلك لإبداء رأيهم في عناصر التحليل ومحتوى التحليل.

- ثبات التحليل:

تم إعادة تحليل المادة الدراسية في وحدة الهندسة مرة أخرى بعد (30 يوم) والتأكد من درجة ثبات التحليل باستخدام معادلة هولستي (طعيمة، 1987)

وهي

$$\text{م ت} = \frac{2 \text{ س ص}}{\text{س} + \text{ص}}$$

م ت: معامل الثبات

س ص: عدد مفردات الاتفاق بين التحليلين

س: عدد مفردات التحليل الأول

ص: عدد مفردات التحليل الثاني

وجدول رقم (2–4) يبين درجة ثبات عالية تصل إلى 95.8%

جدول (2– 4)

جدول لقياس ثبات تحليل مجتوى الهندسة للصف الثامن الجزء الأول

عدد فقرات التحليل الأول (س)	عدد فقرات التحليل الثاني (ص)	عدد فقرات الاتفاق (س ص)	معامل ثبات التحليل (م ت)
25	23	23	95.8

ثالثاً: اختبار التفكير الرياضي:

بناء اختبار التفكير الرياضي:

لتحقيق أهداف الدراسة الحالية قامت الباحثة ببناء اختبار تحصيلي في التفكير الرياضي يهدف إلى قياس مدى تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي باستخدام استراتيجية الخطوات السبع.

خطوات بناء الاختبار:

تم اختيار نمط الاختبار من متعدد لصياغة أسئلة الاختبار التي يعتبر أنسبها وأكثرهما استخدماً، ولهذا وقع اختيار الباحثة على هذا النمط من الأسئلة لما يتميز به من تغطيته لعينة كبيرة من مفردات محتوى المادة الدراسية، وسهولة تصحيحه وخلوه من ذاتية التصحيح وارتفاع معاملي صدقه وثباته، هذا بالإضافة إلى اختبار أسئلة المقال.

صياغة مفردات الاختبار:

قد روعي في صياغة مفردات الاختبار الأسس التالية:

1. صياغتها بشكل واضح ومحدد.
2. صياغة السؤال بحيث لا يحتمل أكثر من إجابة واحدة.
3. صياغة السؤال بحيث لا يحتوي على أية إشارة إلى الإجابة الصحيحة.
4. التنوع في الأسئلة حيث تشمل الأبعاد الخمسة.
5. احتواء كل سؤال على أربعة بدائل يختار الطالب من بينها الإجابة الصحيحة.

تعليمات الاختبار:

بعد تحديد عدد الفقرات وصياغتها، قامت الباحثة بصياغة تعليمات الاختبار التي تهدف إلى شرح فكرة الإجابة عن الاختبار في أبسط صورة ممكنة، وقد راعت الباحثة عن وضع تعليمات الاختبار ما يلي:

أ- بيانات خاصة بالطالبة، وهي الاسم والشعبة.

ب- تعليمات خاصة بوصف الاختبار وهي: عدد الفقرات، وعدد البدائل، وعدد الصفحات.

ج- تعليمات خاصة بالإجابة عن جميع الأسئلة، ووضع البديل الصحيح في المكان المناسب.

بناء جدول مواصفات الاختبار:

- تم تحديد عدد فقرات الاختبار وهي (23) فقرة.
- تم بناء جدول مواصفات الاختبار ومعرفة عدد الأسئلة المقررة لكل مهارة في كل موضوع.
- تم توزيع الفقرات على مواضيع ومهارات التفكير وفق أوزانها النسبية وفق الجدول التالي.

جدول (3-4)

جدول مواصفات الاختبار حسب عدد البنود موزعة على الموضوعات وعلى مهارات التفكير (الاستقراء، التعبير بالرموز، القياس، الاستنتاج، الرسم)

رقم الدرس	اسم الدرس	الاستقراء	التعبير بالرموز	القياس	الاستنتاج	الرسم	المجموع	النسبة المئوية
.1	أنواع المثلث شروط تطابق مثلثين	1		1			2	%8.7
.2	المثلث المتساوي الساقين نظرية (1) ونتائجها نظرية (2) نظرية (3)		3	1	2	1	7	%30.4
.3	المثلث المتساوي الأضلاع	1	1	1	1	2	6	%26

.4	التباين وخصائص المتباينة التباين في أضلاع المثلث وزواياه	1	1	2			5	%21.7
.5	متباينة المثلث	1					1	%4.4
.6	نظرية فيثاغورث	1					1	%4.4
.7	عكس نظرية فيثاغورث				1		1	%4.4
	المجموع	5	5	5	5	3	23	%100
	النسبة المئوية لكل من مهارات التفكير	%21.7	%21.7	%21.7	%21.7	%13.2	%100	

الدراسة الاستطلاعية للاختبار:

بعد إعداد الاختبار بصورته الأولية قامت الباحثة بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية قوامها (30) طالبة من طالبات الصف التاسع اختيروا من خارج عينة الدراسة، الذين سبق لهم دراسة الوحدة الثانية في الهندسة في الفصل الأول في الرياضيات، وقد أجريت الدراسة الاستطلاعية بهدف:

- ❖ حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار.
- ❖ حساب مدى صدق وثبات الاختبار.
- ❖ تحديد الزمن الذي تستغرقه إجابة الاختبار عند تطبيقه على عينة البحث.
- ❖ طريقة تصحيح الاختبار.

أولاً: معامل صعوبة بنود الاختبار:

ويقصد به "النسبة للطالبات اللواتي يجبن عن السؤال إجابة خطأ وتحسب بالمعادلة التالية:

$$\text{معامل الصعوبة} = \frac{\text{الإجابات الخاطئة}}{\text{الإجابات الصحيحة + الإجابات الخاطئة}}$$

وبعد تطبيق المعادلة السابقة تم حساب معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار والجدول (4-4) يوضح معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار:

جدول رقم (4- 4)
معاملات الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار

السؤال	معاملات الصعوبة	السؤال	معاملات الصعوبة
1	0.25	13	0.44
2	0.56	14	0.56
3	0.56	15	0.31
4	0.31	16	0.25
5	0.31	17	0.31
6	0.63	18	0.56
7	0.56	19	0.44
8	0.50	20	0.69
9	0.63	21	0.69
10	0.44	22	0.69
11	0.25	23	0.63
12	0.69		
الدرجة الكلية	0.49		

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الصعوبة قد تراوحت ما بين (0.25 – 0.69) بمتوسط قدره (0.49) وعليه فإن جميع الفقرات مقبولة، حيث كانت في الحد المعقول من الصعوبة بأن معاملات الصعوبة يفضل أن تتراوح ما بين (20% إلى 80%).(الزيود وعليان، 1998: 173).

ثانياً: **حساب معامل التمييز** Discrimination Coefficient:

يقصد به قدرة الفقرة على التمييز بين الطلبة الممتازين في الصفة التي يقيسها الاختبار وبين الطلبة الضعاف في تلك الصفة، وتم حساب معامل التمييز حسب المعادلة التالية:

$$\text{معامل التمييز} = \frac{\text{عدد المجيبين بشكل صحيح من الفئة العليا}}{\text{عدد أفراد الفئة العليا}} - \frac{\text{عدد المجيبين بشكل صحيح من الفئة الدنيا}}{\text{عدد أفراد الفئة الدنيا}}$$

وبتطبيق المعادلة السابقة تم حساب معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار كما هو.

وبتطبيق المعادلة السابقة تم حساب معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار، قامت بتقسيم الطالبات إلى مجموعتين مجموعة عليا ضمت (27%) من مجموع الطالبات وهم الذين حصلوا على أعلى الدرجات في الاختبار، ومجموعة دنيا ضمت (27%) من مجموعة الطالبات الذين حصلوا على أدنى الدراجات في الاختبار، وقد بلغ عدد طالبات كل مجموعة منها (8) طالبة، ثم حددت الباحثة معامل التمييز والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (5-4)

معاملات التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار

السؤال	معاملات التمييز	السؤال	معاملات التمييز
1	0.50	13	0.63
2	0.63	14	0.38
3	0.38	15	0.63
4	0.63	16	0.50
5	0.38	17	0.63
6	0.50	18	0.63
7	0.63	19	0.38
8	0.50	20	0.63
9	0.50	21	0.38
10	0.63	22	0.63
11	0.50	23	0.25
12	0.38		
الدرجة الكلية	0.51		

يتضح من الجدول السابق أن معاملات التمييز لفقرات الاختبار قد تراوحت ما بين (0.25 – 0.69) بمتوسط قدره (0.51) وهي معاملات تمييز مقبولة، وعليه تم قبول جميع فقرات الاختبار.

ثالثاً: **صدق الاختبار**:

ويقصد به أن يقيس الاختبار ما وضع لقياسه فعلاً، وحيث أن بنود الاختبار قد اختيرت على أساس قوتها التمييزية فإن الاختبار صادق إلى حد ما وهناك الكثير من الطرق التي يقاس بها الصدق واقتصرت الباحثة على نوعين من الصدق حيث أنهما يفيان بالغرض وهما:

أولاً: صدق المحكمين:

بعد إعداد الاختبار في صورته الأولية تم عرضه في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص في المناهج وطرق تدريس الرياضيات، ومشرفي ومعلمي الرياضيات من ذوي الخبرة وقد بلغ عددهم (16) ملحق رقم (5) وذلك لاستطلاع آرائهم حول مدى:

- تمثيل فقرات الاختبار للأهداف المراد قياسها.
- تغطية فقرات الاختبار للمحتوى.
- صحة فقرات الاختبار لغوياً وعلمياً.
- مناسبة فقرات الاختبار لمستوى طالبات الصف..... الأساسي.
- مدى انتماء الفقرات إلى كل بعد من أبعاد الاختبار.

وقد أبدى المحكمون بعض الملاحظات والآراء في الاختبار منها:

- إعادة الصياغة لبعض الأسئلة.
- تبسيط اللغة بحيث تتناسب لمستويات الطالبات.
- اختصار بعض الأسئلة.

في ضوء تلك الآراء تم تعديل اللازم بحيث بقي الاختبار في صورته الأولية مكوناً من (23) فقرة.

ثانياً : صدق الاتساق الداخلي:

جرى التحقق من صدق الاتساق الداخلي للاختبار بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (30) طالبة، من خارج أفراد عينة الدراسة، وتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار الذي تنتمي إليه وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) والجداول التالية توضح ذلك:

1. مهارة الاستقراء:

جدول (6-4)
معاملات الارتباط بين كل سؤال من أسئلة مهارة الاستقراء
مع الدرجة الكلية للمهارة

م.	معامل الارتباط	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
1	0.897	0.000	دالة عند 0.01
2	0.884	0.000	دالة عند 0.01
3	0.897	0.000	دالة عند 0.01
4	0.906	0.000	دالة عند 0.01
5	0.884	0.000	دالة عند 0.01

* قيمة (ر) الجدولية عند درجة حرية (28) وعند مستوى دلالة (0.05) = 0.361
** قيمة (ر) الجدولية عند درجة حرية (28) وعند مستوى دلالة (0.01) = 0.463

2. مهارة التعبير بالرموز:

الجدول (7-4)
معاملات الارتباط بين كل سؤال من أسئلة مهارة التعبير بالرموز
مع الدرجة الكلية للمهارة

م.	**معامل الارتباط**	**قيمة الدلالة**	**مستوى الدلالة**
1	0.701	0.000	دالة عند 0.01
2	0.855	0.000	دالة عند 0.01
3	0.792	0.000	دالة عند 0.01
4	0.782	0.000	دالة عند 0.01
5	0.814	0.000	دالة عند 0.01

3. مهارة القياس:

الجدول (8-4)
معاملات الارتباط بين كل سؤال من أسئلة مهارة القياس
مع الدرجة الكلية للمهارة

م.	معامل الارتباط	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
1	0.861	0.000	دالة عند 0.01
2	0.652	0.000	دالة عند 0.01
3	0.834	0.000	دالة عند 0.01
4	0.867	0.000	دالة عند 0.01
5	0.861	0.000	دالة عند 0.01

4. مهارة الاستنتاج:

الجدول (9-4)
معاملات الارتباط بين كل سؤال من أسئلة مهارة الاستنتاج
مع الدرجة الكلية للمهارة

م.	معامل الارتباط	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
1	0.858	0.000	دالة عند 0.01
2	0.729	0.000	دالة عند 0.01
3	0.904	0.000	دالة عند 0.01
4	0.450	0.013	دالة عند 0.05
5	0.606	0.000	دالة عند 0.01

5. مهارة الرسم:

الجدول (10-4)
معاملات الارتباط بين كل سؤال من أسئلة مهارة الرسم
مع الدرجة الكلية للمهارة

م.	معامل الارتباط	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
1	0.598	0.000	دالة عند 0.01
2	0.745	0.000	دالة عند 0.01
3	0.588	0.001	دالة عند 0.01

يتضح من الجداول { (4-6) , (4-7) , (4-8) , (4-9) , (4-10) } جميع الأسئلة ترتبط مع الدرجة الكلية للمستوى ارتباطاً دالاً دلالة إحصائية عند مستويي دلالة (0.05، 0.01) وهذا يدل على أن الاختبار متسق داخلياً.

وللتحقق من صدق الاتساق الداخلي، قامت الباحثة بحساب معاملات الارتباط بين درجة كل مهارة من مهارات الاختبار والمهارات الأخرى والدرجة الكلية والجدول (11-4) يوضح ذلك.

الجدول (11-4)
مصفوفة معاملات ارتباط كل مهارة من مهارات الاختبار والمهارات الأخرى للاختبار وكذلك مع الدرجة الكلية

المهارات	المجموع	مهارة الاستقراء	مهارة التعبير بالرموز	مهارة القياس	مهارة الاستنتاج	مهارة الرسم
المجموع	1					
مهارة الاستقراء	0.966	1				
مهارة التعبير بالرموز	0.946	0.907	1			
مهارة القياس	0.941	0.887	0.909	1		
مهارة الاستنتاج	0.941	0.896	0.857	0.813	1	
مهارة الرسم	0.964	0.906	0.855	0.867	0.932	1

يتضح من الجدول السابق أن جميع المهارات ترتبط ببعضها البعض وبالدرجة الكلية للمهارات ارتباطاً ذا دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.01) ، وهذا يؤكد أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات والاتساق الداخلي.

رابعاً: **ثبات الاختبار**:

ويقصد بثبات الاختبار أن يعطي الاختبار النتائج نفسها تقريباً إذا أعيد تطبيقه على الطالبات أنفسهن مرة ثانية، ولقد قامت الباحثة بحساب معامل الثبات بطريقتين هما:

1. طريقة التجزئة النصفية:

حيث تم تجزئة فقرات الاختبار إلى جزأين: الأسئلة ذات الأرقام الفردية، والأسئلة ذات الأرقام الزوجية، ثم حسب معامل ارتباط بيرسون Pearson بين النصف الأول من الاختبار والنصف الثاني منه، ثم تم استخدام معادلة جتمان لإيجاد ثبات الاختبار لعدم تساوي نصفيه والجدول (12–4) يوضح ذلك:

جدول (12–4)

يوضح معامل الثبات قبل التعديل وبعد التعديل

المهارات	عدد الفقرات	قبل التعديل	بعد التعديل
مهارة الاستقراء	5	0.835	0.899
مهارة التعبير بالرموز	5	0.702	0.795
مهارة القياس	5	0.935	0.943
مهارة الاستنتاج	5	0.853	0.718
مهارة الرسم	3	0.617	0.949
الاختبار ككل	23	0.955	0.962

يتضح من الجدول السابق أن معامل الثبات يساوي (0.962) وهذا يؤكد أن معامل ثبات الاختبار مرتفع.

2. طريقة كودر– ريتشارد سون 21: Richardson and Kuder

استخدمت الباحثة طريقة ثانية من طرق حساب الثبات، وذلك لإيجاد معامل ثبات الاختبار، حيث حصلت على قيمة معامل كودر ريتشارد سون 21 للدرجة الكلية للاختبار ككل طبقاً للمعادلة التالية: (ملحم، 2000: 284)

$$\text{ر } 21 = 1 - \frac{\text{م } (\text{ك} - \text{م})}{\text{ك } ع^2}$$

حيث أن: م : المتوسط ك : عدد الفقرات $ع^2$: التباين

ك	ع2	م	كودر ريتشارد شون 21
23	61.14	4.63	0.982

فحصلت على معامل كودر ريتشارد شون 21 للاختبار ككل فكان (0.982) وهي قيمة عالية تطمئن الباحثة إلى تطبيق الاختبار على عينة الدراسة.

خامساً: تحديد زمن الاختبار:

تم حساب زمن تأدية الطالبات للاختبار عن طريق المتوسط الحسابي لزمن تقديم طالبات العينة الاستطلاعية الامتحان، فكان زمن متوسط المدة الزمنية التي استغرقها طالبات العينة الاستطلاعية يساوي (45) دقيقة وذلك بتطبيق المعادلة التالية:

$$\text{زمن إجابة الاختبار} = \frac{\text{زمن إجابة الطالبة الأولى} + \text{زمن إجابة الطالبة الأخيرة}}{2}$$

سادساً: تصحيح الاختبار:

حددت درجات الاختبار حسب صعوبة الفقرة الاختبارية لكل فقرة من فقرات الاختبار لتصبح الدرجة النهائية للاختبار(26) درجة والدرجة الدنيا للاختبار (صفر).

ضبط المتغيرات قبل بدء التجريب:

انطلاقاً من الحرص على سلامة النتائج، وتجنباً لآثار العوامل الدخيلة التي يتوجب ضبطها والحد من آثارها للوصول إلى نتائج صالحة قابلة للاستعمال والتعميم، تَبنت الباحثة طريقة " المجموعتان التجريبية والضابطة، ويعتمد على تكافؤ وتطابق المجموعتين من خلال الاعتماد على الاختيار القصدي لأفراد العينة، ومقارنة المتوسطات الحسابية في بعض المتغيرات أو العوامل.

أولاً: الجنس:

حيث اختار الباحث عينة الدراسة من الطالبات الإناث لتنفيذ تلك الدراسة.

ثانياً: ضبط متغير العمر:

تم رصد أعمار الطالبات من خلال السجل المدرسي، قبل بدء التجريب واستخرجت متوسطات الأعمار ابتداء من أول أكتوبر 2010.

تم استخدام اختبار (t) للتعرف على الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية قبل البدء في التجربة، والجدول (13-4) يوضح ذلك:

الجدول (13-4)

المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" ومستوى الدلالة للتعرف إلى الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية التي تعزى لمتغير العمر

مجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
تجريبية	43	13.438	0.254	0.089	0.930	غير دالة إحصائياً
ضابطة	42	13.433	0.270			

يتضح من الجدول (13-4) أن قيمة "ت" غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) وهذا يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة، وهذا يعني تكافؤ المجموعتين في متغير العمر.

ثالثاً: البيئة الاجتماعية والثقافية والاقتصادية:

تم إجراء هذه الدراسة على طالبات مدرسة واحدة من محافظة الوسطى حيث أن الظروف الاجتماعية والثقافية والاقتصادية من نفس المستوى.

رابعاً: المعلم:

قامت الباحثة بنفسها بتنفيذ عملية التدريس مما يدل على ضبط هذا المتغير.

خامساً: ضبط متغير التحصيل العام:

تم رصد مجاميع التحصيل العام للطالبات من خلال السجل المدرسي، قبل بدء التجريب واستخرجت مجاميعهن من السجلات المدرسية في الفصل الدراسي الأول للعام 2010.

تم استخدام اختبار (t) للتعرف على الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية قبل البدء في التجربة، والجدول (14-4) يوضح ذلك:

الجدول (14-4)

المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" ومستوى الدلالة للتعرف إلى الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية التي تعزى لمتغير التحصيل العام

مجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
تجريبية	43	720.651	117.881	0.013	0.989	غير دالة إحصائياً
ضابطة	42	721.048	151.394			

يتضح من الجدول (14-4) أن قيمة "ت" غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) وهذا يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة، وهذا يعني تكافؤ المجموعتين في التحصيل العام.

سادساً: ضبط متغير التحصيل في مادة الرياضيات:

تم رصد درجات الطالبات في مادة الرياضيات للفصل الأول من العام 2010، قبل بدء التجريب واستخرجت الدرجات لضبط متغير التحصيل في الرياضيات.

تم استخدام اختبار (t) للتعرف على الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية قبل البدء في التجربة، والجدول (15-4) يوضح ذلك:

الجدول(15-4)

المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" ومستوى الدلالة للتعرف إلى الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية التي تعزى لمتغير التحصيل في الرياضيات

مجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
تجريبية	43	74.233	9.815	0.256	0.799	غير دالة إحصائياً
ضابطة	42	74.810	10.937			

يتضح من الجدول (15-4) أن قيمة "ت" غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) وهذا يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة، وهذا يعني تكافؤ المجموعتين في التحصيل في الرياضيات.

سابعاً: ضبط متغير اختبار مهارات التفكير الرياضي القبلي:

تم رصد درجات الطالبات في الاختبار القبلي المعد لهذه الدراسة، قبل بدء التجريب واستخرجت الدرجات لضبط هذا المتغير، حيث تم استخدام اختبار (t) للتعرف على الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية قبل البدء في التجربة، والجدول (16-4) يوضح ذلك:

الجدول (16-4)

المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" ومستوى الدلالة للتعرف إلى الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي

الأبعاد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
مهارة الاستقراء	تجريبية قبلي	43	0.744	0.819	1.971	0.052	غير دالة إحصائياً
	ضابطة قبلي	42	0.405	0.767			
مهارة التعبير بالرموز	تجريبية قبلي	43	0.558	0.502	0.687	0.494	غير دالة إحصائياً
	ضابطة قبلي	42	0.476	0.594			
مهارة القياس	تجريبية قبلي	43	0.767	0.782	1.586	0.117	غير دالة إحصائياً
	ضابطة قبلي	42	0.500	0.773			
مهارة الاستنتاج	تجريبية قبلي	43	0.070	0.338	-0.682	0.497	غير دالة إحصائياً
	ضابطة قبلي	42	0.119	0.328			
مهارة الرسم	تجريبية قبلي	43	0.233	0.427	-0.056	0.956	غير دالة إحصائياً
	ضابطة قبلي	42	0.238	0.484			
الاختبار ككل	تجريبية قبلي	43	2.140	1.726	1.612	0.111	غير دالة إحصائياً
	ضابطة قبلي	42	1.500	1.929			

يتضح من الجدول (16-4) أن قيمة "ت" غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) وهذا يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة، وهذا يعني تكافؤ المجموعتين في درجات الاختبار القبلي المعد لهذه الدراسة.

- **ضبط متغير مهارات الاختبار القبلي للطالبات ذوات الجانب الأيمن المسيطر من الدماغ.**

الجدول (4-17)

مجموع ومتوسط الرتب وقيمة (U) ودلالاتها الإحصائية للتعرف على الفروق بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي القبلي لدى طالبات الجانب الأيمن المسيطر لدى الدماغ.

المهارات	المجموعة	العدد	مجموع الرتب	متوسط الرتب	قيمة U	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
مهارة الاستقراء	جانب أيمن تجريبية	7	62.000	8.857	22.000	0.453	غير دالة إحصائياً
	جانب أيمن ضابطة	8	58.000	7.250			
مهارة التعبير بالرموز	جانب أيمن تجريبية	7	66.000	9.429	18.000	0.157	غير دالة إحصائياً
	جانب أيمن ضابطة	8	54.000	6.750			
مهارة القياس	جانب أيمن تجريبية	7	54.000	7.714	26.000	0.782	غير دالة إحصائياً
	جانب أيمن ضابطة	8	66.000	8.250			
مهارة الاستنتاج	جانب أيمن تجريبية	7	49.000	7.000	21.000	0.170	غير دالة إحصائياً
	جانب أيمن ضابطة	8	71.000	8.875			
مهارة الرسم	جانب أيمن تجريبية	7	60.000	8.571	24.000	0.285	غير دالة إحصائياً
	جانب أيمن ضابطة	8	60.000	7.500			
الاختبار ككل	جانب أيمن تجريبية	7	64.000	9.143	20.000	0.342	غير دالة إحصائياً
	جانب أيمن ضابطة	8	56.000	7.000			

- **ضبط متغير مهارات الاختبار القبلي للطالبات ذوات الجانب الأيسر المسيطر من الدماغ.**

الجدول (4-18)

مجموع ومتوسط الرتب وقيمة (U) ودلالاتها الإحصائية للتعرف على الفروق بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي القبلي لدى طالبات الجانب الأيسر المسيطر لدى الدماغ.

المهارات	المجموعة	العدد	مجموع الرتب	متوسط الرتب	قيمة U	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
مهارة الاستقراء	جانب أيسر تجريبية	9	90.500	10.056	17.500	0.049	غير دالة إحصائياً
	جانب أيسر ضابطة	7	45.500	6.500			
مهارة التعبير بالرموز	جانب أيسر تجريبية	9	89.500	9.944	18.500	0.101	غير دالة إحصائياً
	جانب أيسر ضابطة	7	46.500	6.643			
مهارة القياس	جانب أيسر تجريبية	9	85.500	9.500	22.500	0.288	غير دالة إحصائياً
	جانب أيسر ضابطة	7	50.500	7.214			
مهارة الاستنتاج	جانب أيسر تجريبية	9	72.000	8.000	27.000	0.257	غير دالة إحصائياً
	جانب أيسر ضابطة	7	64.000	9.143			
مهارة الرسم	جانب أيسر تجريبية	9	77.000	8.556	31.000	0.951	غير دالة إحصائياً
	جانب أيسر ضابطة	7	59.000	8.429			
الاختبار ككل	جانب أيسر تجريبية	9	92.000	10.222	16.000	0.084	غير دالة إحصائياً

- **ضبط متغير مهارات الاختبار القبلي للطالبات ذوات الجانبان معاً المسيطران من الدماغ.**

الجدول (19-4)

مجموع ومتوسط الرتب وقيمة (U) وقيمة (Z) ودلالاتها الإحصائية للتعرف على الفروق بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الجانبان المسيطران من الدماغ.

المهارات	المجموعة	العدد	مجموع الرتب	متوسط الرتب	قيمة U	قيمة Z	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
مهارة الاستقراء	جانبان تجريبية	27	797.000	29.519	310.000	1.136	0.256	غير دالة إحصائياً
	جانبان ضابطة	27	688.000	25.481				
مهارة التعبير بالرموز	جانبان تجريبية	27	729.500	27.019	351.500	0.256	0.798	غير دالة إحصائياً
	جانبان ضابطة	27	755.500	27.981				
مهارة القياس	جانبان تجريبية	27	830.500	30.759	276.500	1.673	0.094	غير دالة إحصائياً
	جانبان ضابطة	27	654.500	24.241				
مهارة الاستنتاج	جانبان تجريبية	27	743.500	27.537	363.500	0.038	0.970	غير دالة إحصائياً
	جانبان ضابطة	27	741.500	27.463				
مهارة الرسم	جانبان تجريبية	27	726.500	26.907	348.500	0.396	0.692	غير دالة إحصائياً
	جانبان ضابطة	27	758.500	28.093				
الاختبار ككل	جانبان تجريبية	27	795.500	29.463	311.500	0.936	0.349	غير دالة إحصائياً

يتضح من الجدول (19-4) أن قيمة **(Z)** غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) وهذا يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة، وهذا يعني تكافؤ المجموعتين في التحصيل في الاختبار القبلي المعد لهذه الدراسة.

دليل المعلم:

أعد دليل المعلم من قبل الباحثة في الوحدة الثانية في الهندسة (الجزء الأول) باستخدام استراتيجية الخطوات السبع وتم عرضه على مجموعة من الخبراء في الرياضيات وطرق تدريسها والمشرفين التربويين والمعلمين وإجراء التعديلات اللازمة وفق آراء وملاحظات المحكمين وتم إعداد الدروس في صورتها النهائية، للإرشاد حول كيفية توظيف هذه الاستراتيجية بحسب تسلسل خطواتها ابتداء بخطوة الإثارة والتشويق من بداية العرض ثم تتبعها مرحلة الاستكشاف التفسير – التوسيع – التمديد – التبادل وانتهاء بمرحلة الفحص وكذلك الأنشطة المرتبطة بالدرس. ملحق رقم (8).

إجراءات الدراسة:

للإجابة عن تساؤلات الدراسة والتحقق من فروضها اتبعت الباحثة الخطوات التالية:

1. الاطلاع على البحوث السابقة ودراسة الأدبيات في مجال تربويات الرياضيات، ودراسة البحوث التي تناولت موضوع جانبي الدماغ.
2. تحليل الوحدة الثانية من كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي (الجزء الأول)، وهي وحدة هندسية، وتحديد مهارات التفكير في الوحدة المختارة وهي (الاستقراء – التعبير بالرموز – القياس – الاستنتاج – الرسم).
3. إعداد اختبار لقياس مهارات التفكير في الوحدة المختارة وهي (الاستقراء – التعبير بالرموز – القياس – الاستنتاج – الرسم).
4. إعداد محتوى الوحدة (تحضير دروس الوحدة).
5. إعداد المادة التعليمية وتنظيمها وفق استراتيجية الخطوات السبع.
6. تحكيم المادة التعليمية وطريقة تدريسها من قبل خبراء في الرياضيات والمشرفين والتربويين والمعلمين.
7. تجربة المادة التعليمية على عينة استطلاعية غير عينة الدراسة وإجراء التعديلات اللازمة.
8. إعداد الاختبار في صورته النهائية وكذلك المادة التعليمية.
9. تطبيق اختبار السيطرة الدماغية على الطالبات قبل التجربة.
10. رصد نتائج اختبار السيطرة الدماغية التي تم تطبيقه على عينة الدراسة.
11. تطبيق اختبار مهارات التفكير على الطالبات قبل التجربة.
12. تدريس الوحدة بالطريقة التقليدية للمجموعة الضابطة وتدريس الوحدة نفسها للمجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية الخطوات السبع.
13. تطبيق اختبار مهارات التفكير على الطالبات بعد الانتهاء من تدريس الوحدة.
14. رصد نتائج الاختبار لتحديد أثر استراتيجية الخطوات السبع على طالبات عينة الدراسة.
15. إجراء المعالجات الإحصائية للحصول على النتائج، ومنها اختبارات، لعينتين مستقلتين لاختبار الفرق بين متوسطي عينتين مستقليتين، واختبار (مان وتني) لعينتين مستقلتين صغيرتين ومربع معامل (إيتا)، واختبار كروسكال – ويلس واختبار دان البعدي.
16. تحليل النتائج وتفسيرها وتقديم التوصيات والمقترحات.

الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة:

للتحقق من صحة فروض الدراسة استخدمت الباحثة:

1. اختبار (ت) لعينتين مستقلتين لاختبار صحة الفرض المتعلق بالفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة بعد تطبيق الاستراتيجية المستخدمة.
2. اختبار مان ويتني (U) لاختبار صحة الفروض المتعلق بالفروق بين المجموعات الفرعية من المجموعتين التجريبية والضابطة بعد تطبيق الاستراتيجية المستخدمة.
3. معامل مربع إيتا للكشف عن حجم التأثير للفروق الدالة إحصائياً.
4. اختبار كروسكال – ويلس.
5. اختبار دان البعدي.

الفصل الخامس

نتائج الدراسة ومناقشتها

- نتائج الفرضية الأولى وتفسيرها
- نتائج الفرضية الثانية وتفسيرها
- نتائج الفرضية الثالثة وتفسيرها
- نتائج الفرضية الرابعة وتفسيرها
- توصيات الدراسة
- مقترحات الدراسة

الفصل الخامس
نتائج الدراسة ومناقشتها

استهدفت الدراسة التعرف على أثر استخدام استراتيجية الخطوات السبع في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة، ولتحقيق هذه الأهداف تم تطبيق أدوات الدراسة التي تم توضيحها في الفصل الرابع، ويتناول هذا الفصل عرضاً للنتائج التي تم التوصل إليها حيث تم استخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) لمعالجة بيانات الدراسة وسيتم عرض النتائج التي تم التوصل إليها لكل فرض من فرضيات الدراسة على حدة.

النتائج المتعلقة بالفرض الأول:

وينص الفرض الأول على ما يلي:

لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \geq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الجانب الأيمن المسيطر للدماغ.

وللتحقق من صحة هذا الفرض قامت الباحثة باستخدام اختبار Mann-Whitney Test للمقارنة بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الجانب الأيمن المسيطر للدماغ باستخدام استراتيجية الخطوات السبع، والجدول (1-5) يوضح نتائج هذا الفرض:

جدول رقم (1-5)

مجموع الرتب ومتوسطات الرتب وقيمة (U) وقيمة (η^2) للتعرف إلى الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الجانب الأيمن المسيطر للدماغ

المهارات	المجموعة	العدد	مجموع الرتب	متوسط الرتب	قيمة U	مستوى الدلالة	η^2	حجم التأثير
مهارة الاستقراء	جانب أيمن تجريبية	7	79.50	11.36	4.50	دالة عند 0.01	0.659	كبير
	جانب أيمن ضابطة	8	40.50	5.06				
مهارة التعبير بالرموز	جانب أيمن تجريبية	7	82.00	11.71	2.00	دالة عند 0.01	0.701	كبير
	جانب أيمن ضابطة	8	38.00	4.75				
مهارة القياس	جانب أيمن تجريبية	7	80.00	11.43	4.00	دالة عند 0.01	0.677	كبير
	جانب أيمن ضابطة	8	40.00	5.00				
مهارة الاستنتاج	جانب أيمن تجريبية	7	80.50	11.50	3.50	دالة عند 0.01	0.678	كبير
	جانب أيمن ضابطة	8	39.50	4.94				

مهارة الرسم	جانب أيمن تجريبية	7	71.50	10.21	12.50	دالة عند 0.01	0.512	كبير
	جانب أيمن ضابطة	8	48.50	6.06				
الاختبار ككل	جانب أيمن تجريبية	7	84.00	12.00	0.00	دالة عند 0.01	0.727	كبير
	جانب أيمن ضابطة	8	36.00	4.50				

يتضح من الجدول (1-5) أن قيمة "U" دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.01) و هذا يعني رفض الفرض الصفري، و قبول الفرض البديل، بمعنى أنه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.01$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الجانب الأيمن المسيطر للدماغ لصالح طالبات المجموعة التجريبية. وهذا يعني أن استراتيجية الخطوات السبع كان لها الأثر الواضح في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات المجموعة التجريبية مقابل أقرانهن في المجموعة الضابطة.

ويتضح أيضاً أن حجم التأثير كبير وهذا يدل على أن استراتيجية الخطوات السبع كان لها أثر كبير في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات المجموعة التجريبية.

وقد يُعزي هذا التفوق إلى عدة عوامل منها: أنها تراعي القدرات العقلية للمتعلمين، كما أنها تحث على تعلم التفكير والبحث في الوصول إلى المعرفة مما يجعل دور المتعلم فعالاً في العملية التعليمية، كما أنها تحقق التشويق وجذب الانتباه وإثارة المتعلمين، مما يجعل التدريس بهذه الطريقة يتم بشكل أفضل:

النتائج المتعلقة بالفرض الثاني:

وينص الفرض الثاني على ما يلي:

لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى ($\alpha \geq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الجانب الأيسر المسيطر للدماغ.

وللتحقق من صحة هذا الفرض قامت الباحثة باستخدام اختبار Mann-Whitney Test للمقارنة بين المجموعتين التجريبية والضابطة في تنمية اختبار التفكير الرياضي لدى طالبات الجانب الأيسر المسيطر للدماغ باستخدام استراتيجية الخطوات السبع، والجدول (2-5) يوضح نتائج هذا الفرض:

جدول رقم (2-5)

مجموع الرتب ومتوسطات الرتب وقيمة (U) وقيمة (η^2) ومستوى الدلالة للتعرف إلى الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الجانب الأيسر المسيطر للدماغ

المهارات	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة	η^2	حجم التأثير
مهارة الاستقراء	جانب أيسر تجريبية	9	11.611	104.500	0.002	دالة عند 0.01	0.635	كبير
	جانب أيسر ضابطة	7	4.500	31.500				
مهارة التعبير بالرموز	جانب أيسر تجريبية	9	11.556	104.000	0.002	دالة عند 0.01	0.614	كبير
	جانب أيسر ضابطة	7	4.571	32.000				
مهارة القياس	جانب أيسر تجريبية	9	11.611	104.500	0.002	دالة عند 0.01	0.566	كبير
	جانب أيسر ضابطة	7	4.500	31.500				
مهارة الاستنتاج	جانب أيسر تجريبية	9	10.722	96.500	0.030	دالة عند 0.05	0.528	كبير
	جانب أيسر ضابطة	7	5.643	39.500				
مهارة الرسم	جانب أيسر تجريبية	9	12.000	108.000	0.000	دالة عند 0.01	0.669	كبير
	جانب أيسر ضابطة	7	4.000	28.000				
الاختبار ككل	جانب أيسر تجريبية	9	12.000	108.000	0.001	دالة عند 0.01	0.659	كبير
	جانب أيسر ضابطة	7	4.000	28.000				

يتضح من الجدول (2-5) أن قيمة "η^2" دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.01) و هذا يعني رفض الفرض الصفري، و قبول الفرض البديل، بمعنى أنه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.01$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الجانب الأيسر المسيطر للدماغ لصالح طالبات المجموعة التجريبية. وهذا يعني أن استراتيجية الخطوات السبع كان لها الأثر الواضح في تنمية

مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات المجموعة التجريبية مقابل أقرانهم في المجموعة الضابطة. **ويتضح أيضاً أن حجم التأثير كبير وهذا يدل على أن استراتيجية الخطوات السبع كان لها أثر كبير في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات المجموعة التجريبية.**

وقد يُعزي هذا التفوق إلى عدة عوامل منها: هذه الاستراتيجية تزيد من التفاعل بين المتعلمين، مما يؤدي إلى الدور الإيجابي للمتعلم في العملية التعليمية، كما أنها تسمح بممارسة التفكير المرن والمبدع، مما تدفع المتعلم إلى التفكير، وبالتالي تجعله أكثر تفاعلاً وإيجابية.

النتائج المتعلقة بالفرض الثالث:

وينص الفرض الثالث على ما يلي:

لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الجانبين المسيطرين معاً (الأيمن، الأيسر) للدماغ.

وللتحقق من صحة هذا الفرض قامت الباحثة باستخدام اختبار Mann-Whitney Test للمقارنة بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الجانبين المسيطرين معاً (الأيمن، الأيسر) للدماغ "باستخدام استراتيجية الخطوات السبع، والجدول (3-5) يوضح نتائج هذا الفرض:

جدول رقم (3-5)

مجموع الرتب ومتوسطات الرتب وقيمة (U) وقيمة (Z) ومستوى الدلالة للتعرف إلى الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الجانبين المسيطرين معاً (الأيمن، الأيسر) للدماغ

المهارات	المجموعة	العدد	مجموع الرتب	متوسط الرتب	قيمة U	قيمة Z	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
مهارة الاستقراء	جانبان تجريبية	27	1033.50	38.28	73.50	5.179	0.000	دالة عند 0.01
	جانبان ضابطة	27	451.50	16.72				
مهارة التعبير بالرموز	جانبان تجريبية	27	908.50	33.65	198.50	2.944	0.003	دالة عند 0.01
	جانبان ضابطة	27	576.50	21.35				
مهارة القياس	جانبان تجريبية	27	910.00	33.70	197.00	2.990	0.003	دالة عند 0.01
	جانبان ضابطة	27	575.00	21.30				
مهارة الاستنتاج	جانبان تجريبية	27	900.50	33.35	206.50	2.871	0.004	دالة عند 0.01
	جانبان ضابطة	27	584.50	21.65				
مهارة الرسم	جانبان تجريبية	27	1039.00	38.48	68.00	5.373	0.000	دالة عند 0.01
	جانبان ضابطة	27	446.00	16.52				
الاختبار ككل	جانبان تجريبية	27	1039.00	38.48	68.00	5.143	0.000	دالة عند 0.01
	جانبان ضابطة	27	446.00	16.52				

يتضح من الجدول (5-5) أن قيمة "Z" دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.01) و هذا يعني رفض الفرض الصفري، و قبول الفرض البديل، بمعنى أنه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي

لاختبار مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الجانبين المسيطرين معاً (الأيمن، الأيسر) للدماغ لصالح طالبات المجموعة التجريبية. وهذا يعني أن استراتيجية الخطوات السبع كان لها الأثر الواضح في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات المجموعة التجريبية مقابل أقرانهم في المجموعة الضابطة.

وقد يُعزي هذا التفوق إلى عدة عوامل منها: مراعاة القدرات العقلية للمتعلمين، كما أنها تتيح الفرصة للمتعلم بأن يبني المفاهيم بنفسه، مما يوسع مداركه ويكون اتجاهات إيجابية له، بالإضافة إلى أنها تحقق التشويق وجذب الانتباه وإثارة المتعلمين، مما يدفع المتعلم إلى التفكير بشكل أفضل، وهذا غير متاح في طريقة التدريس التقليدية، والجدول (4-5) يوضح حجم التأثير للدرجة الكلية للاختبار:

جدول رقم (4-5)

قيمة "Z" و "η^2" للدرجة الكلية للاختبار الإيجاد حجم التأثير

المهارات	Z	Z^2	$Z^2 + 4$	η^2	حجم التأثير
الاستقراء	5.179	26.822	30.822	0.870	كبير
التعبير بالرموز	2.944	8.667	12.667	0.684	كبير
القياس	2.99	8.940	12.940	0.691	كبير
الاستنتاج	2.871	8.243	12.243	0.673	كبير
الرسم	5.373	28.869	32.869	0.878	كبير
الدرجة الكلية	5.143	26.450	30.450	0.869	كبير

يتضح من الجدول (4–5) أن حجم التأثير كبير وهذا يدل على أن أثر استراتيجية الخطوات السبع لها أثر كبير في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات المجموعة التجريبية.

النتائج المتعلقة بالفرض الرابع:

وينص الفرض الرابع على ما يلي:

لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى ($\alpha \geq 0.05$) في مستوى بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات المجموعة التجريبية تعزى إلى الجانب المسيطر من الدماغ (أيمن، أيسر، الجانبين معاً).

وللتحقق من صحة هذا الفرض استخدمت الباحثة اختبار كروسكال – ويلس.

جدول رقم (5-5)

نتائج اختبار كروسكال – ويلس لمتغير الجانب المسيطر من الدماغ (أيمن، أيسر، الجانبين معاً).

المهارة	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	قيمة كاي تربيع	درجات الحرية	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
مهارة الاستقراء	جانب أيمن تجريبية	7	21.071	0.196	2	0.907	غير دالة إحصائياً
	جانب أيسر تجريبية	9	23.389				
	الجانبان تجريبية	27	21.778				
مهارة التعبير بالرموز	جانب أيمن تجريبية	7	22.571	3.405	2	0.182	غير دالة إحصائياً
	جانب أيسر تجريبية	9	28.222				
	الجانبان تجريبية	27	19.778				
مهارة القياس	جانب أيمن تجريبية	7	25.000	2.279	2	0.320	غير دالة إحصائياً
	جانب أيسر تجريبية	9	25.833				
	الجانبان تجريبية	27	19.944				
مهارة الاستنتاج	جانب أيمن تجريبية	7	33.357	10.224	2	0.006	دالة عند 0.01
	جانب أيسر تجريبية	9	25.611				
	الجانبان تجريبية	27	17.852				
مهارة الرسم	جانب أيمن تجريبية	7	23.214	0.879	2	0.644	غير دالة إحصائياً
	جانب أيسر تجريبية	9	23.833				
	الجانبان تجريبية	27	21.074				
الاختبار ككل	جانب أيمن تجريبية	7	20.929	5.093	2	0.078	غير دالة إحصائياً
	جانب أيسر تجريبية	9	30.278				
	الجانبان تجريبية	27	19.519				

يتضح من الجدول (5–5) أن جميع المجالات والدرجة الكلية للاختبار غير دالة إحصائياً، عدا مجال الاستنتاج أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغير الجوانب المسيطرة على الدماغ.

وأن مجال الاستنتاج دال إحصائياً عند مستوى دالة (0.01)، أي أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغير الجوانب المسيطرة على الدماغ ولمعرفة اتجاه الفروق قامت الباحثة باستخدام اختبار دان البعدي والجداول التالية توضح ذلك:

جدول رقم (6-5)

اختبار دان للتعرف على دلالة الفروق بين المجموعات الثنائية طبقاً للجانب المسيطر على الدماغ

المجموعة	جانب أيمن تجريبية 4.286	جانب أيسر تجريبية 3.556	جانبان تجريبية 2.852
جانب أيمن تجريبية 4.286	**0**		
جانب أيسر تجريبية 3.556	**0.730**	**0**	
جانبان تجريبية 2.852	***1.434**	**0.704**	**0**

يتضح من الجدول (6-5) وجود فروق بين الجانب الأيمن والجانبين معاً لصالح الجانب الأيمن، ولم يتضح فروق في الجوانب الأخرى.

وهذا يرجع إلى أن الباحثة ركزت خلال الدراسة على الوحدة الثانية للهندسة التي تعتمد بشكل كبير على الأشكال والرسومات الهندسية, وكذلك الرموز والإشارات التي تعالج في الجانب الأيمن من الدماغ عند المتعلم بالإضافة إلى أن هذه الاستراتيجية تراعي القدرات العقلية للمتعلمين كما أنها تحث على تعلم التفكير مما يجعل دور المتعلم فعالاً في العملية التعليمية كما أنها تجعل المتعلم أكثر إيجابية وتفاعلاً وتزيد التفاعل بين المتعلمين من خلال التعاون في مجموعات كما أن المعلم يسعى للمشاركة في نشاطات صفية تثير تفكيرهم وهذا يتوافق مع الجانب الأيمن للدماغ بمعنى أن الجانب الأيمن من الدماغ هو المسيطر فيكون التركيز على خصائص الجانب الأيمن بدرجة أكبر فأفراد الجانب الأيمن يميلون إلى أسلوب التعلم التعاوني من خلال التعاون في مجموعات والقيام بأنشطة وحل واجبات ومشاركة للآخرين وتفضيل القراءة الجماعية وهذا يتوافق مع خطوات هذه الاستراتيجية في دور المتعلم وخصوصاً في مرحلتي الاستكشاف والتفسير، كما أن هذه الاستراتيجية تحقق التشويق وجذب الانتباه من خلال الإثارة يجعل المتعلم يعي الدرس من خلال المناقشات بين المعلم وزملاؤه التلاميذ ومشاركة الآخرين وإبداء الرأي حول موضوع الدرس كما أنهم ينسجمون مع المرئيات والشرائح العاكسة التي يستعين بها المعلم ويتقبلون المعلومات من خلال الرسومات المثيرة للانتباه وهذا يتوافق كله مع الجانب الأيمن من الدماغ.

توصيات الدراسة:

1. تضمين المناهج الدراسية في مختلف المراحل والمستويات التعليمية من المناهج الدراسية والأنشطة التربوية المصاحبة لها ما يساعد على تنشيط كلاً من النصفين الكرويين للدماغ، دون الاهتمام بأحدهما على حساب الآخر، وذلك لأن نظام التعليم عادةً ما يركز على الجانب الأيسر وأن هناك طلبة من الدماغ دون الجانب الأيمن منه كما وضح (هارت، Hart،1983) يسيطر عليهم الجانب الأيمن من الدماغ غالباً ما يتأثروا بالمناهج الدراسية والاستراتيجيات التعليمية التي تعتمد على جانب واحد من الدماغ والتي تنعكس بالتالي على قدراتهم واستعداداتهم العقلية مما يؤدي إلى ضعف ثقتهم بقدراتهم، ولذلك فإن كانت المناهج التربوية قد ركزت على الجانبين من الدماغ فإنها سوف تجمع ما بين التحليل والتركيب لعرضها ثم إتاحة الفرصة أمام الطلبة للتعبير عن أنفسهم واستغلال قدراتهم واستعداداتهم بصورة جيدة خلال عملية التعلم.
2. إدخال مجال التفكير الرياضي بجميع مهاراته في المناهج الدراسية ليشبع حاجات الطبقة المميزة من الطلاب، مما يعمل على المحافظة على تلك الطبقة ويعمل على تنميتها وتطويرها.
3. تنوع صياغة الأسئلة في مناهج الرياضيات لتشمل جميع أنواع التفكير المتعلق بِ (الجانب الأيمن، الجانب الأيسر، الجانبين معاً) للدماغ، مع التركيز على العمليات الرياضية غير الفاعلة، وتعزيز العمليات الرياضية الفاعلة.
4. إعداد دليل للمعلم مرافق للكتاب المدرسي يحتوي خطوات استخدام استراتيجية الخطوات السبع وكيفية تنفيذها في المناهج الدراسية.
5. عقد لقاءات مع المدرسين في المدارس، وعقد دورات تدريبية في مراكز التدريب، وتوضيح أهمية التعلم القائم على جانبي الدماغ، وكيفية استثماره في خدمة مادة الرياضيات في جميع المراحل التعليمية.
6. عقد لقاءات مع المعلمين وتوضيح أهمية استخدام استراتيجيات مختلفة للتدريس وخاصة استراتيجية الخطوات السبع في التدريس وتوظيفها في تنمية مهارات التفكير الرياضي.
7. تدريب المعلمين على صياغة الدروس بما يتفق مع الجوانب الغير مسيطرة من الدماغ، وذلك لتنمية الجانب الأيمن أو الأيسر الغير مسيطر باستخدام أساليب متنوعة.
8. عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات وورش عمل حول إعداد دروس الرياضيات تقوم على استراتيجية الخطوات السبع التي تنمي مهارات التفكير الرياضي وكذلك إنتاج مواد تعليمية تنمي ذلك.

9. ضرورة توازن الخبرات التي يتم تقديمها للطلاب، إذ ينبغي ألا يهمل المعلمون فيما يزودون به الطلاب من معارف ومهارات أياً من جانبي الدماغ المسيطر.
10. العمل على دراسة اهتمامات واحتياجات جوانب الدماغ، وبالتالي التعرف على خصائص ووظائف كل منها مما يدفعنا إلى فهم العملية التعليمية ومحاولة وضع البرامج والأنشطة التي تساعد على تنمية هذه الجوانب.
11. ضرورة استخدام استراتيجية Seven E's في تعلم الرياضيات من قبل المعلمين في تنمية مهارات التفكير الرياضي كأحد الأساليب الفعالة للتعلم.
12. الاهتمام بإعداد الواجبات البيتية الملائمة لجميع مستويات الطلاب بما يتفق مع جانبي الدماغ والعمل على متابعتها.

مقترحات الدراسة:

في ضوء هذه الدراسة تقترح الباحثة إجراء الدراسات التالية:

- إجراء دراسات أخرى مشابهة لهذه الدراسة في صفوف ومراحل تعليمية أخرى ووحدات دراسية مختلفة.
- إجراء دراسات متمثلة في برامج مقترحة قائمة على جانبي الدماغ من أجل تنمية مهارات التفكير الرياضي.
- استخدام مهارات أخرى من مهارات التفكير الرياضي والعمل على تنميتها باستخدام استراتيجيةSeven E's ، وتطبيقها على فصول مختلفة.
- استخدام استراتيجيات منشطة لجانبي الدماغ معاً في التعليم الصفي والتأكد من فاعليتها في متغيرات تابعة أخرى.

المراجع

المراجع العربية:

- القرآن الكريم:

أولاً: الكتب العربية:

1. إبراهيم، عبد الستار (2000): " **أصالة التفكير دراسات وبحوث نفسية** "، الأنجلو المصرية، القاهرة.
2. إبراهيم، مجدي عزيز (1997): " **أساليب حديثة في تعليم الرياضيات** "، مكتبة الأنجلو المصرية: القاهرة.
3. إبراهيم، مجدي عزيز (1989): " **إستراتيجيات في تعليم الرياضيات**"، النهضة المصرية, القاهرة.
4. أبو حطب، فؤاد وصادق، آمال (1991): " **مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية** "، الطبعة الأولى، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة
5. أبو زينة، فريد (2003): " **مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها**" ، ط2 ، الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع .
6. أبو زينة، فريد (2001): " **الرياضيات مناهجها وأصول تدريسها** "، الطبعة الخامسة، دار الفرقان: عمان.
7. أبو زينة، فريد وعبابنة، عبد الله (1997): " **تدريس الرياضيات للمبتدئين** "، الطبعة الأولى، مكتبة الفلاح: دار الأمارات العربية.
8. أبو زينة، فريد كامل (1994): " **مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها** "، مكتبة الفلاح، الكويت.
9. أبو ناهية، صلاح الدين (1994): " **القياس التربوي** "، غزة: مكتبة اليازجي.
10. أبو الهيجا، فؤاد (2001): " **أساسيات التدريس** "، الطبعة الأولى، دار المنهاج: عمان.
11. الأعسر، صفاء (1998): " **تعليم من أجل التفكير** "، دار قباء, القاهرة.
12. البكر، رشيد (2002): " **تنمية التفكير من خلال المنهج المدرسي** "، مكتبة الرشد للنشر والتوزيع، الرياض، السعودية .
13. جروان، فتحي (1999): " **تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات** "، عمان: دار الكتاب الجامعي.

14. حبيب، مجدي عبدالكريم (1996): " **التفكير والأسس النظرية والإستراتيجيات** "، ط 1، القاهرة، النهضة المصرية.
15. الحسن، هشام (1990): " **تطور التفكير عند الطفل** "، دار الفكر للنشر والتوزيع، عمان– الأردن.
16. خضر، نظلة حسن أحمد (1984): " **أصول تدريس الرياضيات** "، عالم الكتب، ط3، القاهرة.
17. خطابية، عبد الله (2005): " **تعليم العلوم للجميع** "، عمان: دار المسيرة.
18. الخلايلة، عبد الكريم (1997): " **طرق تعليم التفكير للأطفال** "، ط2، عمان، دار الفكر.
19. خير الله, سيد وزيدان, محمود (1996): " **القدرات وقياسها** ", القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
20. الدفاع، علي عبدالله وجلال, شوقي (1991): " **العلوم الرياضية في الحضارة العربية والإسلامية** "، ط3،مؤسسة الرسالة, بيروت.
21. دياب، سهيل (2000): " **تعليم مهارات التفكير وتعلمها في منهاج الرياضيات لطلبة المرحلة الابتدائية العليا** "، غزة: مكتبة دار المنارة.
22. دي بونو، إدوارد (1989): " **تعليم التفكير** "، ترجمة عادل ياسين وآخرون، دار النشر، مؤسسة الكويت للتقدم، الكويت.
23. الزعبلاوي، محمد السيد (1990): " **تربية المراهق بين الإسلام وعلم النفس** "، ط4، دار الكتب الثقافية, الرياض.
24. زيتون, حسن وزيتون, كمال (2003): " **التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية** ", القاهرة: عالم الكتب.
25. زيتون، حسن وزيتون، كمال (1992): " **البنائية منظور (ابستولوجي وتربوي)** "، الإسكندرية: منشأة المعارف.
26. زيتون، عايش (2007): " **النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم** "، عمان: دار الشروق.
27. زيتون، كمال (2002): " **تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية** "، ط 1، القاهرة: القاهرة: دار الكتب.

28. الزيود، نادر فهمي، وآخرون (1998): " **مبادئ القياس والتقويم في التربية** "، الطبعة الثانية، عمان: دار الفكر.
29. سرور، نادية (2000): " **مدخل إلى تربية المتميزين والموهوبين** "، الطبعة الثانية، دار الفكر, عمان.
30. سلامة، حسن علي (1995): " **طرق تدريس الرياضيات بين النظرية والتطبيق** "، ط1، دار الفجر للنشر والتوزيع.
31. السلطي، ناديا سميح (2004): " **التعلم المستند إلى الدماغ** "، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان – الأردن .
32. شعراوي، إحسان مصطفى (1985): " **الرياضيات: أهدافها واستراتيجيات تدريسها** "، ط1، دار النهضة العربية, القاهرة.
33. صليبا، جميل (1978): " **المعجم الفلسفي** "، دار الكتاب اللبناني, بيروت.
34. الطناوي، عفت مصطفى (2002): " **أساليب التعليم والتعلم في البحوث التربوية** "، مكتبة الأنجلو المصرية.
35. عبيد، وليم وعفانة، عزو(2004): " **التفكير والمنهاج المدرسي** "، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، الكويت.
36. عبيد, وليم وعفانة, عزو (2003): " **التفكير والمنهاج المدرسي** ", دار الفلاح للنشر والتوزيع , الكويت.
37. عبيدات، ذوقان، أبو السميد، سهيلة (2007): " **الدماغ والتعليم والتفكير** "، دار الفكر، عمان: الأردن.
38. عدس، محمود عبد الرحيم (1997): " **الذكاء من منظور جديد** "، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، الطبع الأولى، عمان، الأردن.
39. عفانة، عزو (1995): " **التدريس الاستراتيجي للرياضيات الحديثة** "، الطبعة الأولى، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.
40. عفانة، عزو إسماعيل(1997) : " **الإحصاء التربوي – الإحصاء الوصفي**" ، الجزء الأول، مطبعة المقداد، غزة – فلسطين .

41. عفانة، عزو إسماعيل(2006) : " **التدريس الاستراتيجي للرياضيات الحديثة**" ، ط2 ، مكتبة آفاق، فلسطين .
42. عفانة، عزو إسماعيل والجيش، يوسف إبراهيم (2008): " **التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين** "، آفاق للنشر والتوزيع، غزة: فلسطين.
43. عفانة, عزو إسماعيل والخزندار, نائلة (2004): " **التدريس الصفي بالذكاوات المتعددة** ", الطبعة الأولى, دار المقداد للنشر والتوزيع, غزة – فلسطين.
44. عفانة، عزو وآخرون (2007): " **استراتيجيات تدريس الرياضيات في مراحل التعليم العام** "، مكتبة الطالب الجامعي – جامعة الأقصى، خانيونس : فلسطين.
45. عكاشة، محمود فتحي (1986): " **وظائف النصفين الكرويين وعلاقتهما بالأداء على بعض اختبارات الذكاء والتفكير** "، مجلة كلية التربية، العدد (7)، الجزء (4)، كلية التربية، جامعة المنصورة، المنصورة – مصر، ص ص (179 – 238).
46. الغزالي، محمد عثمان (1975): " **معارج القدس في مدارج معرفة النفس** "، ط2، دار الأفاق الجديدة, بيروت.
47. القرضاوي، يوسف (1984): " **الرسول المعلم** "، دار الصحوة, القاهرة.
48. قطامي، يوسف (2005): " **علم النفس التربوي والتفكير**" ، دار حنين للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
49. قطامي، نايفة (2001): " **تعليم التفكير** " ، الطبعة الأولى، دار الفكر : عمان.
50. القهيدان، محمد سليمان وآخرون (1989): " **دليل الطالب للتخصصات العلمية في جامعات دول الخليج العربي** "، مكتب التربية لدول الخليج, الرياض.
51. القوز، أنس عبدالحميد (1998): " **تأملات ابن القيم في الأنفس والآفاق** "، ط2، الرياض: دار الهندسة للنشر والتوزيع.
52. مارزانو، روبرت وآخرون (1996): " **أبعاد التفكير، إطار عمل للمنهج وطرق التدريس** "، (ترجمة يعقوب نشوان ومحمد خطاب)، مكتبة اليازجي : غزة.
53. مسلم, إبراهيم أحمد (2000): " **تدريس العلوم بأسلوب حل المشكلات النظرية والتطبيق** ", الطبعة الأولى, مكتبة الشقرى, الرياض.

54. المغيرة، عبد الله عثمان (1989): " **طرق تدريس الرياضيات** "، عمادة شئون المكتبات، بجامعة الملك سعود.
55. مينا، فايز مراد (1994): " **قضايا في تعليم وتعلم الرياضيات** "، ط2،القاهرة، الأنجلو المصرية.
56. نجاتي، محمد عثمان (1993): " **الحديث النبوي وعلم النفس** ", ط2،القاهرة : دار الشروق.
57. النحوي، عدنان (2000): " **المنهج الإيماني للتفكير** "، دار النحوي, الرياض.
58. هندام، يحيى (1982): " **تدريس الرياضيات** "، دار النهضة العربية: القاهرة .
59. وكالة الغوث (2010): " **كتاب الرياضيات – الجزء الأول – للصف الثامن الأساسي**"، الطبعة التجريبية، رام الله: فلسطين.

ثانياً: **الرسائل العلمية**:

60. أبو شمالة، فرج (2003): " **فاعلية برنامج مقترح في اكتساب البنية الرياضية لدى طلاب الصف التاسع بمحافظة غزة** "، رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة عين شمس.
61. أبو الهطل، ماهر (2010): " **أثر استخدام برنامج محوسب في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الرياضي والاتجاه نحوها لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة** "، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، كلية التربية, غزة – فلسطين.
62. الأسمر، رائد (2008): " **أثر دورة التعلم في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلبة الصف السادس واتجاهاتهم نحوها** "، الجامعة الإسلامية، غزة / فلسطين.
63. الأغا، مراد هارون(2009) : " **أثر استخدام استراتيجيات العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر** "، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية – غزة.
64. الأندنوسي ، نعيمة (1997): " **أثر استخدام التعليم المبرمج في تدريس فصل التنفس في الإنسان من مقرر الأحياء على تنمية التفكير الناقد والتحصيل الدراسي لدى تلميذات الصف الأول الثانوي بمدينة مكة المكرمة** "، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى بمكة المكرمة.

65. البراهمة، هيثم موسى عارف (2006): " **أثر تدريس مقرر الرياضيات المحوسب للصف السابع الأساسي في التفكير الرياضي واتجاهات الطلبة نحوها** ", رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد: الأردن.

66. جاسم, صالح (2000): " **فاعلية استخدام دائرة التعلم في تحسين تحصيل العلوم لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط بدولة الكويت** ", رسالة الخليج العربي, العدد (80) .

67. حمش، نسرين (2010): " **بعض أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها بجانبي الدماغ لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة** "، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة – فلسطين.

68. الخضري، ندى (2009): " **أثر برنامج محوسب يوظف استراتيجية Seven E's البنائية في تنمية مهارات التفكير العليا لمادة التكنولوجيا لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة** "، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة – فلسطين.

69. الخطيب، خالد (2004): " **استقصاء فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات في تنمية قدرة الطلبة في المرحلة الأساسية العليا على التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات،** رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن

70. الخطيب، محمد أحمد (2006): " **أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات في تنمية التفكير الرياضي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي في الأردن** "، رسالة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان – الأردن.

71. دياب، بسام عبد القادر (2001): " **فاعلية برنامج مقترح في تنمية مستويات التفكير الرياضي وانتقال أثر التعلم لدى تلاميذ الصف السادس باستخدام استراتيجية العصف الذهني بمحافظة غزة**" ، رسالة ماجستير، كلية التربية – عين شمس، جامعة الأقصى، فلسطين .

72. شلايل، أيمن (2003): " **أثر استخدام دورة التعلم في تدريس العلوم على التحصيل وبقاء أثر التعلم واكتساب عمليات العلم لدى طلاب الصف السابع** "، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة / فلسطين.

73. الطويل، غالب (1995): " **فعالية استخدام أسلوب دورة التعلم على تنمية التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات والتحصيل فيها لدى طلاب الصف الأول الثانوي بدولة قطر** "، رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة طنطا، جمهورية مصر العربية.

74. عبد النبي, رزق (1998) : " **أثر استخدام دائرة التعلم على اكتساب المفاهيم العلمية وبقاء أثر التعلم والاتجاهات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي** ", مجلة التربية العلمية, المجلد (2), العدد (2) .

75. عيد، أيمن رجب (2009) : " **برنامج مقترح قائم على جانبي الدماغ لتنمية بعض مهارات التفكير في الرياضيات لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة** " ، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة – فلسطين .

76. المانع، عزيزة (1996): " **تنمية قدرات التفكير عند التلاميذ** "، رسالة الخليج العربي، العدد التاسع والخمسون.

77. المجبر، محمد (2000): " **مستوى مهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصف الثامن وعلاقتها باستطلاعاتهم وميولهم العلمية** "، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية – غزة.

78. المشهراوي، إبراهيم (1999): " **برنامج مقترح لتنمية التفكير الرياضي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة** "، رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة عين شمس، كلية التربية.

79. المصري، أنوار (2000): " **فعالية التدريس بخرائط المفاهيم ودائرة التعلم في تحصيل طلاب المدرسة الثانوية الصناعية في مقرر العمليات الكيميائية واتجاهاتهم نحوه** " , رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنصورة، مصر.

80. مطر، نعيم أحمد (2004): " **أثر استخدام مخططات المفاهيم في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بغزة** "، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية – غزة .

81. نجم، هاني فتحي (2007): " **مستوى التفكير الرياضي وعلاقته ببعض الذكاوات لدى طلبة الصف الحادي عشر بغزة** "، رسالة ماجستير غير، الجامعة الإسلامية – غزة.

82. النديم، نادر زاهر (2007): " **تصور مقترح لتوظيف المخططات المفاهيمية في تقييم التفكير الرياضي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة** "، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية – غزة .

83. هلال، سامية (2002): " **برنامج لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب كلية التربية شعبة الرياضيات** "، رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة بنها.
84. يوسف، جيهان (2009): " **أثر برنامج محوسب في ضوء نظرية جانبي الدماغ على تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طالبات الصف الحادي عشر بمادة تكنولوجيا المعلومات بمحافظات غزة** "، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة – فلسطين.

ثالثاً: **المجلات والدوريات**:

85. إبراهيم، معصومة أحمد(1994) : " **التكامل الوظيفي بين النصفين الكرويين للدماغ وعلاقته بالثقافة**" ، المؤتمر الدولي الأول لمركز الإرشاد النفسي، المجلد الأول، جامعة عين شمس، مصر الجديدة، القاهرة، ص ص 155 – 191 .
86. أبو زيد، لمياء (2003): " **برنامج مقترح لتصويب التصورات الخطأ لبعض مفاهيم الاقتصاد المنزلي وفقًا للمدخل البنائي الواقعي وتعديل اتجاهات طالبات شعبة التعلم الابتدائي بكلية التربية بسوهاج نحوه** "، دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد (90).
87. أبو زينة ، فريد كامل (1987): " **تنمية القدرة على التفكير الرياضي عند الطلبة في مرحلة الدراسة الثانوية وما بعدها** ", المجلة العربية للعلوم الإنسانية " مج (6) ، العدد (21), الكويت.
88. أبو شعيشع، السيد(2004) : " **دراسة الفروق الوظيفية بين نصفي المخ في معالجة المعلومات المعروضة بصرياً** "، مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، العدد(1) ، المجلد (22)، جامعة الإمارات العربية المتحدة.
89. الأجاوي، صلاح (1997): " **المخ والعقل** "، مجلة العلم، العدد (245)، القاهرة – مصر، ص ص (45، 42).
90. أحمد، أمال (2006): " **أثر استخدام نموذج بايبي البنائي في تدريس العلوم لتعديل التصورات البديلة حول بعض المفاهيم العلمية وتنمية عملية العلم الأساسية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي** "، المؤتمر العلمي العاشر للتربية العلمية تحديات الحاضر ورؤى المستقبل، المجلد (1).

91. إسماعيل، رنا (2007): " **كيف يتعلم الدماغ** "، مجلة قطر الندى، العدد الحادي عشر، ورشة الموارد العربية، نيقوسيا – قبرص، ص ص (6 – 8).
92. حمادة، محمد (2005): " **فعالية استراتيجية (فكر – زاوج – شارك) والاستقصاء القائمتين عل أسلوب التعلم النشط في نوادي الرياضيات المدرسية في تنمية مهارات التفكير الرياضي والتخلص من قلق الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية** "، مجلة دورية لجامعة حلوان العدد11، ص233.
93. خضر، نظلة (1991): " **دراسة استكشافية حول فعالية الحكايات والألغاز الرياضية مندمجة معاً في تنمية التفكير الرياضي والإبتكاري للتلميذ المتفوق والتلميذ المنخفض التحصيل في الرياضيات** "، مجلة التربية، اللجنة الوطنية القطرية للتربية والثقافة والعلوم, العدد17, ص 159.
94. سالم، أماني (2007): " **تنمية ما وراء المعرفة باستخدام كل من استراتيجية KWLH المعدلة وبرنامج دافعية الالتزام بالهدف وأثره على التحصيل لدى الأطفال (في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ ونظرية الهدف)** "، مجلة العلوم التربوية، العدد الثاني، معهد الدراسات التربوية – جامعة القاهرة، القاهرة – مصر، ص ص (3 – 112).
95. سالم، محمد عبد السلام (2000): " **الاتجاهات الحديثة في دراسة الذكاوات المتعددة، دراسة تحليلية في ضوء نظرية جاردنر** "، المؤتمر العلمي السنوي الثامن، مستقبل سياسات التعليم والتدريب في الوطن العربي في عصر العولمات وثورة المعلومات، المجلد الأول، كلية التربية – جامعة حلوان.
96. شهاب، منى والجندي، أمينة (1999): " **تصحيح التصورات البديلة لبعض المفاهيم لطلاب الصف الأول الثانوي في V العلمية باستخدام نموذجي التعلم البنائي والشكل مادة الفيزياء واتجاهاهم نحوها** "، الجمعية المصرية للتربية العملية، المؤتمر العلمي (28) يوليو، المجلد (2) الإسماعيلية.
97. الشيخ، محمد محمود (2001) : " **العلاقة بين أسلوب التعلم والتفكير المعتمد على أفضلية استخدام نصفي الدماغ والتآزر الحركي – البصري المنفرد والثنائي** " ، مجلة علم النفس : الهيئة المصرية العامة للكتاب ، العدد (52).

98. صادق، منير (2003): " **فاعلية نموذج Seven E's البنائي في تدريس العلوم في تنمية التحصيل وبعض مهارات عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بسلطنة عمان** "، مجلة التربية العلمية، المجلد (6)، السنة (2003)، العدد (3).
99. عابد، عدنان و خصاونة، أمل (1991): " **القدرة على التفكير المنطقي الرياضي عند تلاميذ الصف السادس الابتدائي** ", مجلة العلوم الإنسانية، مجلد العشرون, العدد1، ص234.
100. العبسى، محمد (2007): " **مظاهر التفكير الرياضي السائدة لدى طلبة الصف الثالث الأساسي في الأردن**" ، مجلة جامعة النجاح (العلوم الإنسانية) – فلسطين، المجلد (22)، العدد (3).
101. عبيد، وليم (2000): " **ما وراء المعرفة المفهوم والدلالة** "، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، العدد الأول.
102. عفانة, عزو إسماعيل والخزندار, نائلة نجيب (2003): " **استراتيجيات التعلم للذكاءات المتعددة وعلاقتها ببعض التغيرات لدى الطلبة المعلمين تخصص رياضيات بغزة** ", المؤتمر العلمي الخامس عشر, مناهج التعليم والإعداد للحياة المعاصرة, المجلد الثاني, الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس.
103. عفانة, عزو إسماعيل ونبهان, سعد سعيد (2003): " **أثر أسلوب التعلم بالبحث على تنمية التفكير في الرياضيات والاتجاه نحو تعلمها والاحتفاظ بهما لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة** ", مجلة التربية العلمية, الجمعية المصرية للتربية العلمية/ المجلد السادس, العدد الثالث, ص 105-143.
104. الكثيري، راشد بن حمد والنذير، محمد بن عبد الله (2000): " **التفكير (ماهيته -أنواعه- أهميته)** "، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، المؤتمر العلمي الثاني عشر، المجلد الثاني، كلية التربية، جامعة عين شمس.
105. مجاهد، سالم محمد (2000): " **أنماط السيادة النصفية ومركز التحكم وعلاقتها بالانجاز لدى عينة من طلاب الصف الثالث الثانوي العام بليبيا**" ، مجلة كلية التربية، العدد(22) ، كلية التربية، جامعة الفاتح، ليبيا .

106. محمد، مديحة حسن (2001): " **برنامج مقترح لتنمية التفكير البصري لدى التلميذ الأصم في المرحلة الابتدائية** "، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المؤتمر العلمي السنوي، الرياضيات المدرسية معايير ومستويات، المجلد (1)، فبراير.

107. نصر، محمد علي (2000): " **أساليب مقترحة لتفعيل مناهج كليات ومعاهد تكوين المعلم العربي في تنمية بعض أنماط التفكير لدى الطلاب** ", مؤتمر مناهج التعليم وتنمية التفكير، المجلد الأول، ص2.

108. نوفل، محمد بكر(2004) : " **أثر برنامج تعليمي – تعلمي مستند إلى نظرية الإبداع الجاد في تنمية الدافعية العقلية لدى طلبة الجامعة من ذوي السيطرة الدماغية اليسرى**" ، مجلة المعلم / الطالب، العدد الأول والثاني، معهد التربية التابع للأونروا اليونسكو – دائرة التربية والتعليم، عمان – الأردن.

109. نوفل، محمد بكر(2007) : " **علاقة السيطرة الدماغية بالتخصص الأكاديمي لدى طلبة المدارس والجامعات الأردنية** " ، مجلة جامعة النجاح للأبحاث) العلوم الإنسانية (، العدد (1)، المجلد (21)، عمادة البحث العلمي – جامعة النجاح، نابلس – فلسطين.

المراجع الأجنبية:

1. Al – Biali , M. (1996): **Inferred Hemispheric Style and Problem Solving Performance**. Perceptual and Motor Skills, 83: 427 – 434.
2. Avery (2004): " **The Use of Visual Reasoning Strategies in Problem Solving Activities by Preserve Secondary Mathematics Teachers**", Boston Coll, Faculty Research Gran, Chestnut Hill, MA.V.S.A. (Doctoral Dissertation).
3. Ballwe, H. and Cuningham , G.(1982) Diagnosing Strengths and weaknesses of sixth Garde Students in Solving Word Problems. **Journal For Research in Mathematics Education** , 13 (3) , pp.(202-210).
4. Barbara, Knight(2002):**Inside the brain-based learning classroom,** retrieved.
5. Billings, Russell Lauren (2001). " **Assessment of the learning cycle and inquiry-based learning in high school physics-education** " .MS. Michigan state University. MAI 40/04, p 840.
6. Cavallo & Laubach (2001). **Effects of Emphasizing Hypotheticop - Predictive Reasoning Within the Science Learning Cycle on High School Student's Process Skills and Conceptual Understandings in Biology**, Journal of Research in Science Teaching, 36, No. 10, pp: 1127-1147.

7. Frank, S. L (2001). " **The Intuitive: The Caring Classroom** ". Retrieved from: http: // www.bmint.com/lei/iniative/issuetion.htm.
8. Freedman, Ellen (2001):"**Learning Styles, Culture and Hemispheric** ". Retrieved from: http: //www.mathpower.com/brain.htm.
9. Gallagher, Sharyn. Hardy (2005). " **Left- Brained Versus Right-Brained: Which is Better for Learning ?**" The National Teaching and Learning Forum (NTLF), Vol. 14 , No.2.
10. Geschwind, N.,Levitsky, W. (1968)" **Human Brain: Left-right asymenetries intemporal speech region**". Science. V. 161.
11. Hanuscin , Deborah L. – Author , Michele H. Lee (2008). **Using The Learning Cycle As a Model for Teaching The Learning Cycle to Preservice Elementary Teachers** , Journal Of Elementary Science Education , V (20) , lssue (2).
12. Harshman, R. and Hampson , E. (1987) "**Normal Variation in human brain organization "**: Relation to handedness , sex and cognitive abilities Daulity and unity of the brain. V.47.
13. Hopkins, Kathryn Susan (2001). **The effects of computer simulation versus hands-on dissection and the placement of computer simulation within the learning cycle on student achievement and attitude**. EdD. Baylor University. DAI-A 62/01, p. 119.
14. Jenson, Eric (1998) "**The 4 mat system teaching and learning strings with Right-Left mode techniques** " Excel Inc Barringtion , part 11.
15. Jenson, Eric (1998) " **Teaching with Brain in mind, Alexandria** ", VA: ASCD.
16. Kathleen ,S and Ann, L (2001). " **Improving Student Mathematical Thinking Skills Through Improved Use of Mathematical Vocabulary and Numerical Operations.. Master of Arts Action Research Project** ", Saint Xavier University and Sky light Professional Development .http://www.Edrs.com/Menber/SP.CFM?AN=ED455120,2001.
17. Lee, Lorad (1999). " **A framework for Literacy in a Brain-Compatible Environment**". ERIC, No. ED432000.
18. Lindgren , Joan And Bleicher Robert E. (2005). **Learning The Learning Cycle: The Differential Effect On Elementary Preservice Teacher,** School Science And Mathematics.V (105) , lssue (2).
19. Mayers , A. (1992) " **Thinking. Problem - Solving and Cogniation** ".
20. MC, Carthy. B (1988) "**Teaching with the Brain in mind**" Alexandria, va: ASCD.
21. McCoy, Bryan Lioyd (2001). **Web-supported sustained inquiry within a science learning cycle in a middle school classroom**. EdD. Northern Arizona University. DAI-A 62/02, p. 539.

22. Meyers, C and Tones, T. (1993). " **Promoting active learning, strategies for the college classroom** " , San Francisco : jossey-ba .
23. Miami Museum of Science (2001). " **Why the E's**// www.miamisci.org/ph/1pintro5e.html.
24. Odom, Arthur L. & Kelly, Paul V. (2001). **Integrating concept mapping and the learning cycle to teach diffusion and osmosis concepts to high school biology students, Science Education**, Vol. 85, No. 6, pp: 615-635.
25. Ozden, Muhammet (2008): **The Effects of Brain-Based Learning on Academic Achievement and Retent ion of Knowledge in Science Course**, Elect ronic Journal of Science Education , Vol. (12) , No. (1). (2008) , Anadolu University , Turkey.
26. Patro , Edward , T. (2008). **Teaching Aerobic Cell Respiration Using The 5 E's** , The American Biology Teacher. V (70) , lssue (2).
27. Pinketron , K., David. (2002): **Using brain based learning techniques in high school science.** Teaching of chang fall 94 , vol. (2) , lssue (1) , P (4).
28. Sabbatini ,R.M.E (2005): **The PET Scan ;Anew Wind into brain** , APA , Office Public Affairs , Washington.
29. Sousa, A. David (2001) "**How the Brain Learns**" Reston, va: National Association of Secondary School principals.
30. Scolavino, Ray Anthony (2002). **Analysis of the implementation of the learning cycle teaching strategy by pre-service teachers in the MACSTEP science certification program**. phD. The University of Wisconsin-Milwaukee. DAI-A 63/03, p. 908.
31. Springer ,S.P.& Deutsch,G.(1998)" **Left brain , right brain"** New York: Freeman.
32. Sylwester;R.(1998) " **The Brain Revolution**" , School administrator .
33. The American Psychological Association (A.P.A) (2005): **Interhemispheric interaction during global- local processing in mathematically gifted adolescents , average-ability youth and college students.** University of Melbourne , Australia **,** Nero psychology , Vol. (18) ,. (2).
34. Van Kleaf , D. & Schkade, L.(1998)." **The brain Hemisphere of student teatchers with selected academic majors**". Teacher Education and Practice , 5 ,(2).
35. Winebrenner, Susan (2002). "**Analytical or Glodal**" Retrieved from http://www. Projectstaty.com.

مراجع الإنترنت:

http://www.smithsez.com/rightleftbrain.html
http://coe.sdsu.edu/eet/Articles/dominance/index.htm, Brain-Based Learning

الملاحـــق

ملحق رقم (1 – أ)

جدول تحليل محتوى الوحدة الثانية (الهندسة) للصف الثامن الجزء الأول حسب عدد المفردات في المحتوى (الاستقراء، التعبير بالرموز، القياس، الاستنتاج، الرسم):

رقم الدرس	اسم الدرس	الاستقراء	التعبير بالرموز	القياس	الاستنتاج	الرسم	المجموع
.1	أنواع المثلث		8	3	3	3	17
	شروط تطابق مثلثين						
.2	المثلث المتساوي الساقين	2	6	2	4	1	15
	نظرية (1) ونتائجها						
	نظرية (2)						
	نظرية (3)						
.3	المثلث المتساوي الأضلاع		2	1		1	4
.4	التباين وخصائص المتباينة	2	2	2			6
	التباين في أضلاع المثلث وزواياه						
.5	متباينة المثلث		1		1		2
.6	نظرية فيثاغورث	1	1				2
.7	عكس نظرية فيثاغورث	1	1				2
	المجموع	6	21	8	8	5	48

ملحق رقم (1 – ب)

جدول مواصفات النسب المئوية لمحتوى وحدة الهندسية موزعة حسب الموضوعات ومهارات التفكير (الاستقراء، التعبير بالرموز، القياس، الاستنتاج، الرسم):

رقم الدرس	اسم الدرس	الاستقراء	التعبير بالرموز	القياس	الاستنتاج	الرسم	المجموع
.1	أنواع المثلث		%16.6	%6.3	%6.3	%6.3	%35.5
	شروط تطابق مثلثين						
.2	المثلث المتساوي الساقين	%4.2	%12.5	%4.2	%8.3	%2.1	%31.3
	نظرية (1) ونتائجها						
	نظرية (2)						
	نظرية (3)						
.3	المثلث المتساوي الأضلاع		%4.2	%2.1		%2.1	%8.4
.4	التباين وخصائص المتباينة	%4.17	%4.17	%4.17			%12.5
	التباين في أضلاع المثلث وزواياه						
.5	متباينة المثلث		%2.05		%2.05		%4.1
.6	نظرية فيثاغورث	%2.05	%2.05				%4.1
.7	عكس نظرية فيثاغورث	%2.05	%2.05				%4.1
	المجموع	%12.5	%43.8	%16.6	%16.6	%10.5	%100

ملحق (1 – ج)

جدول مواصفات الاختبار حسب عدد البنود موزعة على الموضوعات وعلى مهارات التفكير (الاستقراء، التعبير بالرموز، القياس، الاستنتاج، الرسم):

رقم الدرس	اسم الدرس	الاستقراء	التعبير بالرموز	القياس	الاستنتاج	الرسم	المجموع	النسبة المئوية
.1	أنواع المثلث شروط تطابق مثلثين	1		1			2	%8.7
.2	المثلث المتساوي الساقين نظرية (1) ونتائجها نظرية (2) نظرية (3)		3	1	2	1	7	%30.4
.3	المثلث المتساوي الأضلاع	1	1	1	1	2	6	%26
.4	التباين وخصائص المتباينة التباين في أضلاع المثلث وزواياه	1	1	2			5	%21.7
.5	متباينة المثلث	1					1	%4.4
.6	نظرية فيثاغورث	1					1	%4.4
.7	عكس نظرية فيثاغورث				1		1	%4.4
	المجموع	5	5	5	5	3	23	%100
	النسبة المئوية لكل من مهارات التفكير	%21.7	%21.7	%21.7	%21.7	%13.2	%100	

ملحق رقم (1 – د)

جدول يوضح توزيع المادة الدراسية على الموضوعات والحصص:

رقم الدرس	اسم الدرس / الموضوعات	عدد الحصص
1	أنواع المثلث	2
	شروط تطابق مثلثين	
2	المثلث المتساوي الساقين	5
	نظرية (1) ونتائجها	
	نظرية (2)	
	نظرية (3)	
3	المثلث المتساوي الأضلاع	1
4	التباين وخصائص المتباينة	5
	التباين في أضلاع المثلث وزواياه	
5	متباينة المثلث	2
6	نظرية فيثاغورث	2
7	عكس نظرية فيثاغورث	1
	المجموع	19

ملحق رقم (2)

اختبار السيطرة الدماغية

بسم الله الرحمن الرحيم

عزيزتي الطالبة:

الاختبار الذي بين يديك يهدف لمعرفة السيطرة الدماغية لديك، يرجى قراءة فقرات الاختبار ثم وضع دائرة حول رمز الفقرة التي تنطبق عليك، علمًا أن فقرات الاختبار لا توجد بها إجابة صحيحة أو خاطئة، كما أن نتائج هذه الدراسة ستستخدم لأغراض البحث العلمي فقط.

تعليمات الاختبار:

- يتكون الاختبار من واحد و عشرين مفردة.
- فهم الأسئلة جيدًا لكي تسهل عليك الإجابة.
- قراءة البيانات المعطاة بتمعن.
- التأكد من المطلوب من السؤال.
- اختاري الفقرة التي تعتقد أنها تنطبق عليك.
- لا تلجأي إلى الاختيار العشوائي في الإجابة.
- لا تتركي سؤالا بدون إجابة.

وأخيرا تأكدي أن نتيجتك عن الاختبار لا تؤثر على درجاتك في التحصيل الدراسي وإنما بهدف الاستفادة منها في أغراض البحث العلمي بما يعود بالنفع والفائدة عليك وعلى زملائك مستقبلا.

شاكرة لكن حسن تعاونكن،،،

الباحثة

اختبار السيطرة الدماغية

الرقم	الخيار	فقرات الاختبار
1	أ	من الممتع أن أتعرض للمخاطر
	ب	أستمتع بدون التعرض للمخاطر
2	أ	دائماً أنظر إلى طرق جديدة لعمل واجبات قديمة
	ب	دائماً أنظر إلى الطريقة المستعملة لعمل واجبات قديمة دون تغييرها
3	أ	أبدأ أعمال كثيرة في وقت واحد دون الانتهاء منها
	ب	يجب إنهاء العمل قبل البدء في عمل آخر
4	أ	لا أستخدم الخيال في عملي
	ب	أستخدم خيالي دائماً في أي عمل أقوم به
5	أ	أستطيع تحليل ما سيحدث بعد ذلك
	ب	أستطيع أن أشعر وأحس بما سيحدث بعد ذلك
6	أ	أحاول إيجاد أفضل حل للمشكلة
	ب	أحاول أن أجد حلول مختلفة للمشكلة
7	أ	طريقة تفكيري تتطابق مع الصور الموجودة في ذهني
	ب	طريقة تفكيري تتطابق مع الكلمات الموجودة في ذهني
8	أ	أوافق على أي فكرة جديدة مثل الآخرين
	ب	أناقش أي فكرة جديدة أكثر من الآخرين
9	أ	الناس لا يفهمون كيف أنظم الأشياء
	ب	الناس يعتقدون أنني أرتب الأشياء جيداً
10	أ	عندي انضباط ذاتي جيد
	ب	أعمل عادة من خلال إحساسي وشعوري
11	أ	أخطط لوقتي عند القيام بعملي
	ب	لا أفكر في الوقت عندما أعمل
12	أ	عند أخذ قرار صعب أختار ما أعرف أنه صحيح
	ب	عند أخذ قرار صعب أختار ما أشعر أنه صحيح
13	أ	أعمل الأشياء السهلة أولاً وبعدها المهمة
	ب	أعمل الأشياء المهمة أولاً وبعدها السهلة

14	أ	أحياناً في المواقف الجديدة يوجد لدي أفكار كثيرة
	ب	أحياناً في المواقف الجديدة لا يوجد لدي أي فكرة
15	أ	أحب أن يكون هناك تغير كبير خلال فترة حياتي
	ب	أحب أن تكون حياتي منتظمة ومخطط لها
16	أ	أعرف أنني على صواب لأنني أملك مبررات مقنعة
	ب	أعرف أنني على صواب حتى بدون مبررات مقنعة
17	أ	أوزع عملي على الوقت المتاح لي
	ب	أحب أن أنهي عملي حتى ولو في أخر دقيقة
18	أ	أحتفظ بالأشياء في مكان واحد
	ب	الاحتفاظ بالأشياء يعتمد على العمل الذي أقوم به
19	أ	يجب على أن أتبع خططي
	ب	ممكن أن أتبع خطط أي شخص آخر
20	أ	أنا شخص مرن وغير قادر على التنبؤ
	ب	أنا شخص متماسك وثابت
21	أ	في أي مهمة جديدة أختار طريقتي بنفسي لأدائها
	ب	في أي مهمة جديدة أريد أن يخبرني الآخرون عن الطريقة المثلى لأدائها

ملاحظة/ هذا الاختبار مأخوذ من كتاب " التدريس و التعلم بالدماغ ذي الجانبين "، للأستاذ الدكتور عزو عفانة و الدكتور يوسف الجيش، الطبعة الأولى 2008 م، ص 152 – 153.

ملحق رقم (3)

تحكيم اختبار مهارات التفكير الرياضي

الجامعة الإسلامية – غزة
عمادة الدراسات العليا
كلية التربية
قسم المناهج و طرق التدريس

السيد الدكتور / _____ حفظه الله.

الموضوع / تحكيم اختبار مهارات التفكير الرياضي.

تحية طيبة و بعد: تهدف هذه الدراسة إلى معرفة " أثر استخدام استراتيجية Seven E's في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة "، و من أدوات هذه الدراسة اختبار مهارات التفكير الرياضي و يضم هذا الاختبار خمس مهارات (الاستقراء – التعبير بالرموز – القياس – الاستنتاج – الرسم) و يتكون الاختبار من 25 فقرة منها 20 فقرة موضوعية من نوع الاختيار من متعدد تشتمل كل مهارة على خمس فقرات مرتبة كما يلي: (5 – 1) استقراء، (10 – 6) التعبير بالرموز،(15 – 11) قياس، (– 20 16) استنتاج، ((25 – 21 رسم، فالرجاء قراءة الاختبار و تحكيمه من حيث:

1- مراعاة فقرات الاختبار لمهارات التفكير الرياضي.
2- مراعاة فقرات الاختبار للفروق الفردية بين الطالبات.
3- صياغة فقرات الاختبار.
4- انتماء الفقرة للبعد الذي تندرج نحوه.
5- مراعاة زمن الاختبار.
6- أية ملاحظات ترونها مناسبة.

و أخيراً: يسعد الباحثة أن تتوجه لكم بخالص الشكر و التقدير لتعاونكم في خدمة البحث العلمي و المساهمة في تحسين و تطوير العملية التعليمية.

الباحثة

معزز محمد سليم

ملحق رقم (4)

الصورة الأولية للاختبار

اختبار مهارات التفكير الرياضي

اختـر الإجابـة الصـحـيـحـة:

1) △ أ ب ج فيه، أ ب = 5 سم، ب ج = 4 سم، أ ج = 7 سم

أ ب + ب ج = 5 +4 = 9 سم.

أ ب + أ ج = 5 + 7 = 12 سم.

ب ج + أج = 4 + 7 = 11 سم.

مجموع طولي أي ضلعين في المثلث..... الضلع الثالث

أ) أصغر من ب) يساوي ج) أصغر أو يساوي د) أكبر من

2) في △ أ ب ج، أ ب = 5 سم، ب ج = 3 سم، ق ∠ ج = 70، ق ∠ أ = 30

في △ س ص ع، س ص = 7 سم، ص ع = 4 سم، ق ∠ ع = 90، ق ∠ س = 40

في △ د هـ و، د هـ = 10 سم، هـ و = 6 سم، ق ∠ و = 100، ق ∠ د = 60

إذا اختلف طولا ضلعين في مثلث فأكبرهما في الطول تقابله

أ) زاوية أصغر في القياس ب) زاوية أكبر في القياس

ج) زواياه متساوية في القياس د) أ + ب

3) △ أ ب ج، ق ∠ أ = 90، ق ∠ ب = 40، ق ∠ ج = 50 △ س ص ع، ق ∠ س = 120، ق ∠ ص = 20، ق ∠ ع = 40

△ د هـ و، ق ∠ د = 70، ق ∠ هـ = 80، ق ∠ و = 30

أ) مجموع قياسات زوايا المثلث الداخلة = 180

ب) مجموع قياسات زوايا المثلث الداخلة = 360

ج) مجموع قياسات زوايا المثلث الداخلة = 270

د) مجموع قياسات زوايا المثلث الداخلة = 90

4) أكمل:

(3، 4، 5)، (6، 8، 10)، (9، 12، 15)، _____ مجموعات فيثاغورية

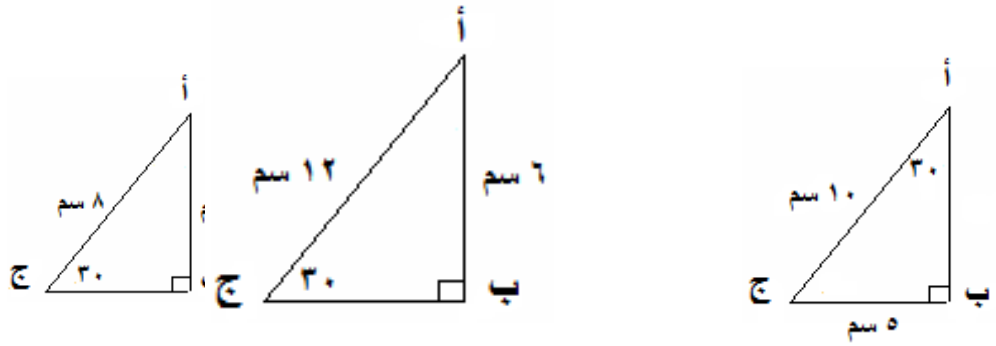
أ) (5، 12، 6)

ب) (3، 6، 9)

ج) (4، 8، 15)

د) (12، 16، 20)

5) في المثلثات التالية:



طول الضلع المقابل للزاوية 30 في المثلث القائم الزاوية = _____ الوتر

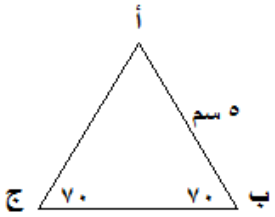
أ) $\frac{١}{٣}$ ب) $\frac{١}{٤}$ ج) $\frac{١}{٥}$ د) $\frac{١}{٢}$

6) في الشكل المقابل، بما أن زاويتا القاعدة متساويتين

إذن:

أ) أب = ب ج ب) أج = ب جـ

ج) أب = أج د) أ ب + ب ج = أ ج



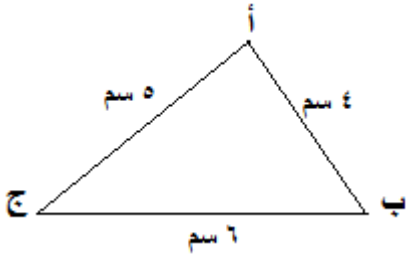
7) في الشكل المقابل

أ) ق ∠ ب > ق ∠ ج

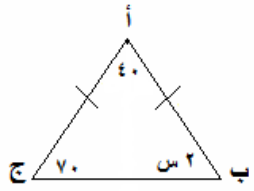
ب) ق ∠ ب > ق ∠ أ

ج) ق ∠ أ > ق ∠ ج

د) ق ∠ ب > ق ∠ ج



8) من الشكل المقابل، ق ∠ س =



أ) 70 ب) 35 ج) 40 د) 140

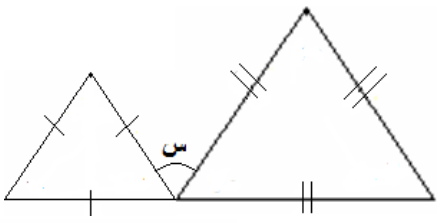
9) من الشكل المقابل، ق ∢ س =

أ) 120

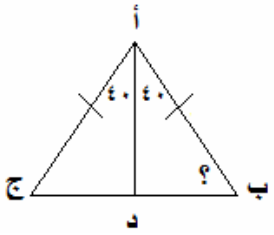
ب) 60

ج) 30

د) 180

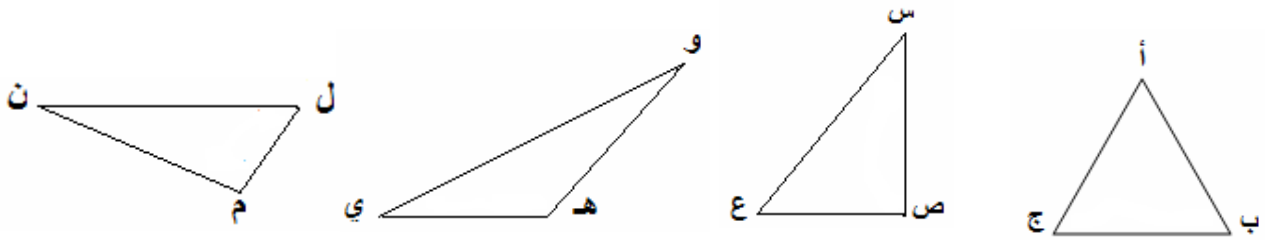


10) ق ∢ ب =



أ) 40 ب) 50 ج) 90 د) 80

11) المثلث المتساوي الساقين هو



أ ب ج د

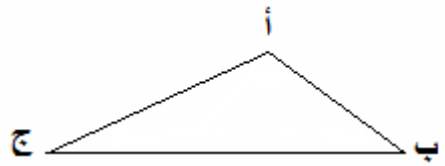
12) في الشكل المقابل

أ) أ ج > ب ج

ب) ب ج > أ ج

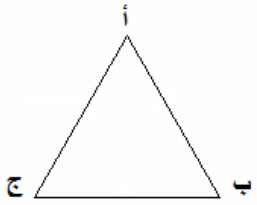
ج) أ ب > أ ج

د) ب ج > أ ب > أ ج



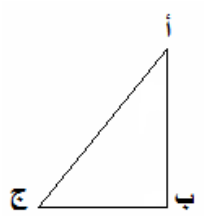
13) ق ∢ أ = _____

أ) 45 ب) 180 ج) 120 د) 60

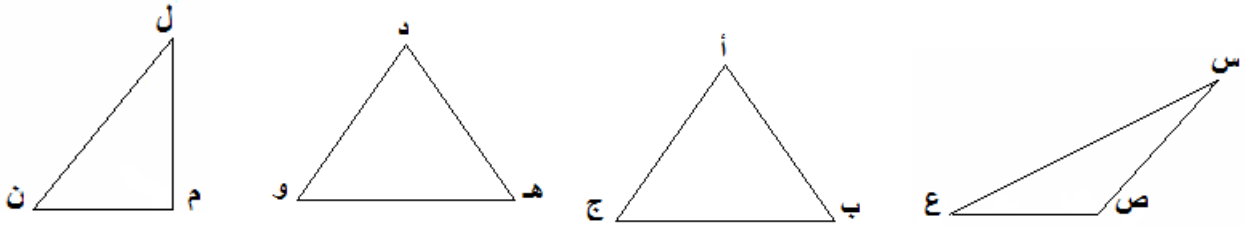


14) أطول ضلع في △ أ ب ج، هو

أ) أ ب ب) ∢ أ ج) ∢ ب د) أ ج



15) من الأشكال المقابلة



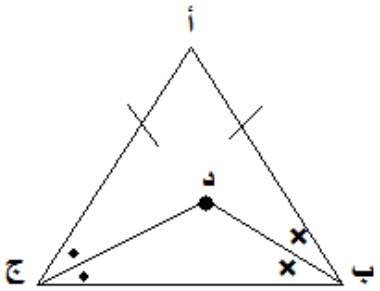
أ) $\triangle$ أ ب ج $\equiv$ $\triangle$ د هـ و

ب) $\triangle$ أ ب ج $\equiv$ $\triangle$ س ص ع

ج) $\triangle$ أ ب ج $\equiv$ $\triangle$ ل م ن

د) $\triangle$ س ص ع $\equiv$ $\triangle$ ل م ن

16) في الشكل المقابل:



أ) $\triangle$ ب د ج مختلف الأضلاع

ب) $\triangle$ ب د ج متساوي الساقين

ج) $\triangle$ ب د ج متساوي الأضلاع

د) $\triangle$ أ ب ج مختلف الأضلاع

17) إذا كان أ > ب، أ، ب، ج $\ni$ ص، فإن

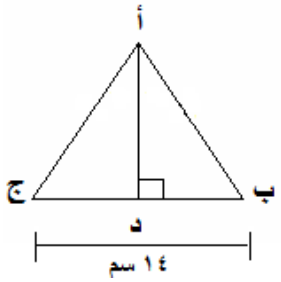
أ) أ + ج > ب + ج

ب) أ – ج > ب ج

ج) أ × ج > ب × ج

د) أ + ب

18) طول ب د =



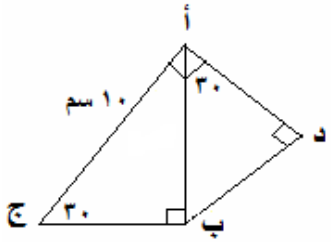
أ) 14 سم

ب) 21 سم

ج) 7 سم

د) 28 سم

19) طول ب د =



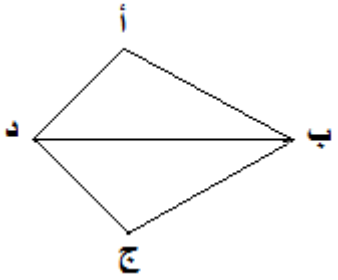
أ) 5 سم

ب) 10 سم

ج) 5، 2 سم

د) 20 سم

20) إذا كان أ د < أ ب، ج د < ب ج. فإن



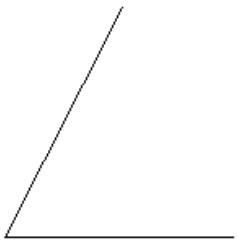
أ) ق ∠ أ > ق ∠ ج

ب) ق ∠ أ ب ج > ق ∠ أ د ج

ج) ق ∠ أ ب د > ق ∠ أ د ب

د) ق ∠ أ ب ج < ق ∠ أ د ج

21) الرسم المقابل يمثل زاوية قياسها



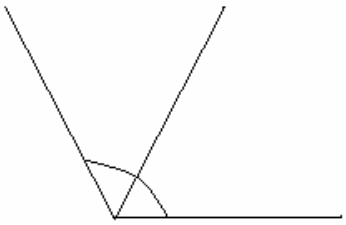
أ) 30

ب)60

ج) 90

د)120

22) الرسم المقابل يمثل زاوية قياسها



أ) 30

ب)60

ج) 90

د) 120

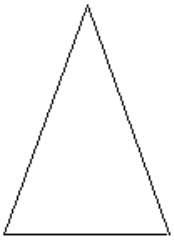
23) الرسم المقابل يمثل مثلث

أ) متساوي الساقين

ب) متساوي الأضلاع

ج) مختلف الأضلاع

د) متساوي الزوايا



ملحق رقم (5)

أسماء السادة المحكمين

(الاختبار، دليل المعلم لإعداد الدروس)

الرقم	الاسم	الدرجة العلمية	المسمى الوظيفي
1	عزو عفانة	أستاذ دكتور في المناهج وطرق تدريس الرياضيات	أستاذ بالجامعة الإسلامية
2	فتحية اللولو	أستاذ دكتور في المناهج وطرق تدريس العلوم	أستاذة بالجامعة الإسلامية
3	فضل السلول	دكتوراه في المناهج وطرق تدريس الرياضيات	مدير مركز التطوير التربوي بوكالة الغوث
4	سعد نبهان	دكتوراه في المناهج وطرق تدريس الرياضيات	مدير منطقة تعليمية في وكالة الغوث
5	إبراهيم حمادة	دكتوراه في المناهج وطرق تدريس الرياضيات	مدير مدرسة في وكالة الغوث
6	سهيل دياب	دكتوراه في المناهج وطرق تدريس الرياضيات	محاضر في جامعة القدس المفتوحة غزة
7	فرج أبو شمالة	دكتوراه في المناهج وطرق تدريس الرياضيات	مدرس أكاديمي في كلية مجتمع تدريب غزة.
8	أشرف أبو عطايا	دكتوراه في المناهج وطرق تدريس الرياضيات	معلم رياضيات في وكالة الغوث
9	أنور الفيومي	بكالوريس تربية رياضيات	مشرف بوكالة الغوث
10	سعدية مقاط	ماجستير في المناهج وطرق تدريس الرياضيات	معلمة رياضيات في الحكومة
11	سناء حلس	ماجستير في المناهج وطرق تدريس الرياضيات	معلمة رياضيات في الحكومة
12	كرم أبو عاذرة	ماجستير في المناهج وطرق تدريس الرياضيات	معلمة رياضيات في وكالة الغوث
13	فتحية موسى	بكالوريس تربية رياضيات	معلم رياضيات في وكالة الغوث
14	صابرين الحاج	بكالوريس تربية رياضيات	معلم رياضيات في وكالة الغوث
15	فدوى أبو نصار	بكالوريس تربية رياضيات	معلم رياضيات في وكالة الغوث
16	لطيفة الشنطي	بكالوريس تربية رياضيات	معلم رياضيات في وكالة الغوث

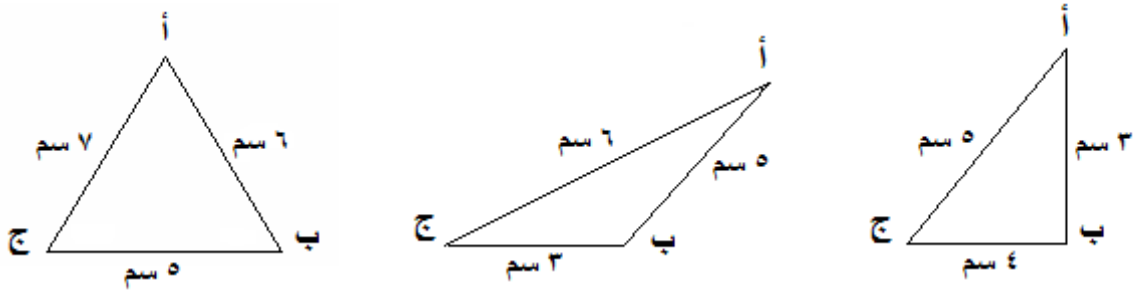
ملحق رقم (6)

الصورة النهائية للاختبار

اختبار مهارات التفكير الرياضي

اختـر الإجابـة الصـحـيـحـة:

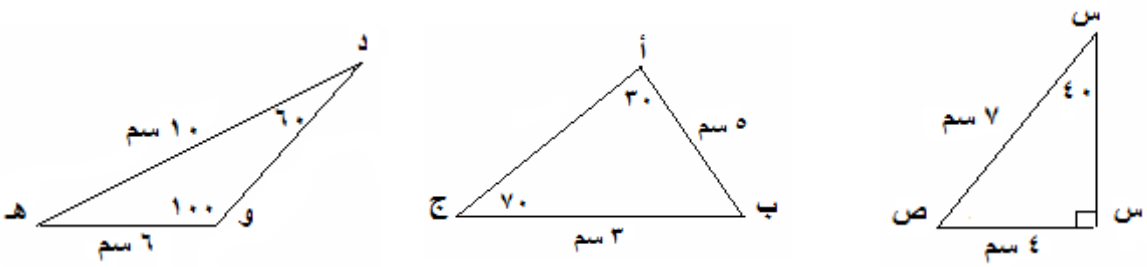
(1



مجموع طولي أي ضلعين في المثلث..... الضلع الثالث

أ) أصغر من ب) يساوي ج) أصغر أو يساوي د) أكبر من

(2



إذا اختلف طولا ضلعين في مثلث فأكبرهما في الطول تقابله

أ) زاوية أصغر في القياس ب) زاوية أكبر في القياس

ج) زواياه متساوية في القياس د) أ + ب

3) △ أ ب ج، ∠ أ = 90، ∠ ب = 40، ∠ ج = 50 △ س ص ع، ∠ س = 120، ∠ ص = 20، ∠ ع = 40 △ د هـ و، ∠ د = 70، ∠ هـ = 80، ∠ و = 30

مجموع قياسات زوايا المثلث الداخلة

أ) 180 ب) 360 ج) 270 د) 90

4) أكمل:

(3، 4، 5)، (6، 8، 10)، (9، 12، 15)، _____ مجموعات فيثاغورية

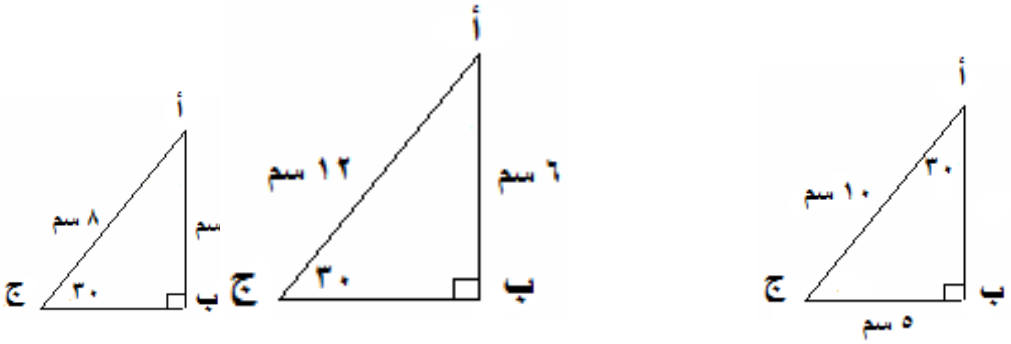
أ) (5، 12، 6)

ب) (3، 6، 9)

ج) (4، 8، 15)

د) (12، 16، 20)

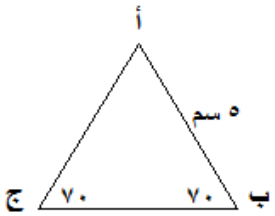
5) في المثلثات التالية:



طول الضلع المقابل للزاوية 30 في المثلث القائم الزاوية = _____ الوتر

أ) $\frac{١}{٣}$ ب) $\frac{١}{٤}$ ج) $\frac{١}{٥}$ د) $\frac{١}{٢}$

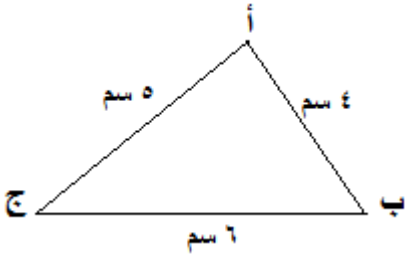
6) في الشكل المقابل، ∵ ∠ ب = ∠ ج، إذن:



أ) أب = ب ج　　ب) أج = ب جـ

ج) أب = أج　　د) أ ب + ب ج = أ ج

7) في الشكل المقابل



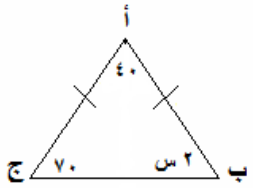
أ) ∠ ب > ∠ ج

ب) ∠ ب > ∠ أ

ج) ∠ أ > ∠ ج

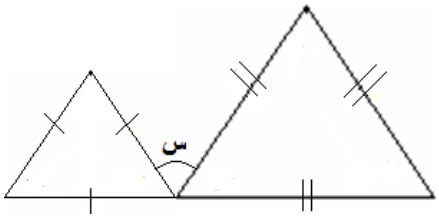
د) ∠ ب > ∠ ج

8) من الشكل المقابل، ∠ س =



أ) 70　　ب) 35　　ج) 40　　د) 140

9) من الشكل المقابل، ∠ س =



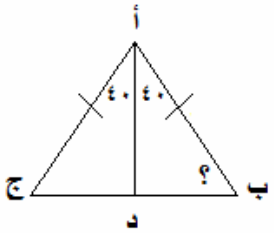
أ) 120

ب) 60

ج) 30

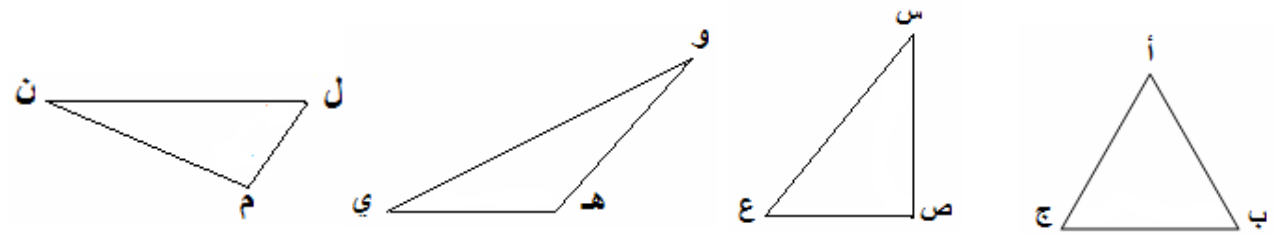
د) 180

10) ∠ ب =



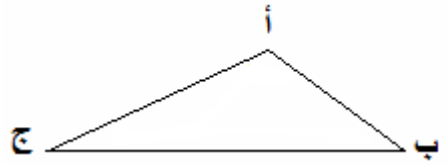
أ) 40　　ب) 50　　ج) 90　　د) 80

11) المثلث المتساوي الساقين هو



أ ب ج د

12) في الشكل المقابل



أ) أ ج > ب ج

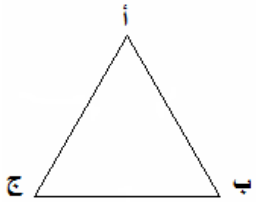
ب) ب ج > أ ج

ج) أ ب > أ ج

د) ب ج > أ ب > أ ج

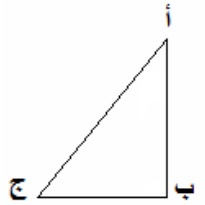
13) ∡ أ = _____

أ) 45 ب) 180 ج) 120 د) 60

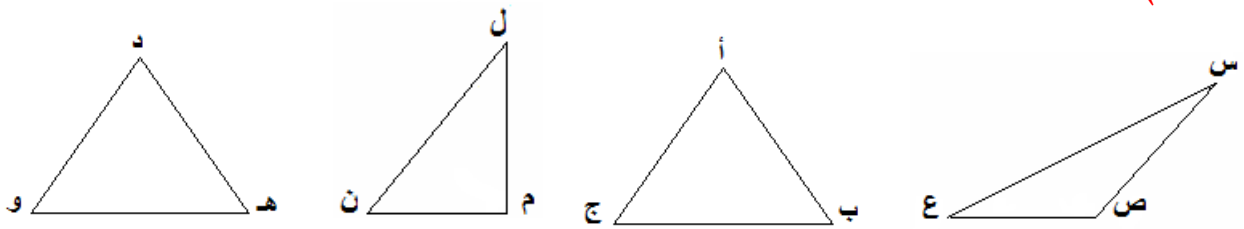


14) أطول ضلع في Δ أ ب ج، هو

أ) أ ب ب) ب ج ج) ∡ ب د) أ ج



15) من الأشكال المقابلة



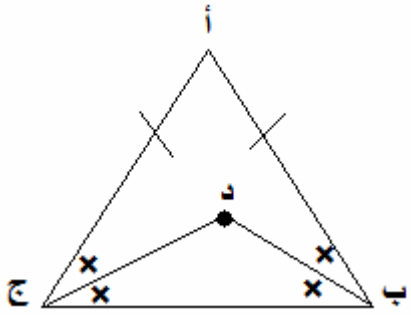
أ) Δ أ ب ج $\equiv$ Δ د هـ و

ب) Δ أ ب ج $\equiv$ Δ س ص ع

ج) Δ أ ب ج $\equiv$ Δ ل م ن

د) Δ س ص ع $\equiv$ Δ ل م ن

16) في الشكل المقابل:



أ) Δ ب د ج مختلف الأضلاع

ب) Δ ب د ج متساوي الساقين

ج) Δ ب د ج متساوي الأضلاع

د) Δ أ ب ج مختلف الأضلاع

17) إذا كان أ > ب، أ، ب، ج $\ni$ ص، فإن

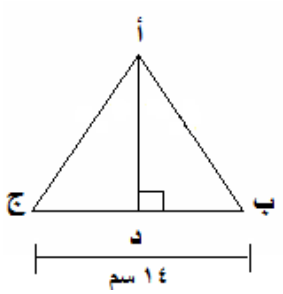
أ) أ + ج > ب + ج

ب) أ – ج > ب ج

ج) أ × ج > ب × ج

د) أ + ب

18) طول ب د =



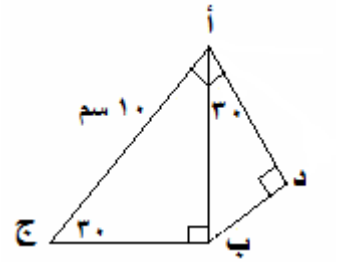
أ) 14 سم

ب) 21 سم

ج) 7 سم

د) 28 سم

19) طول ب د =



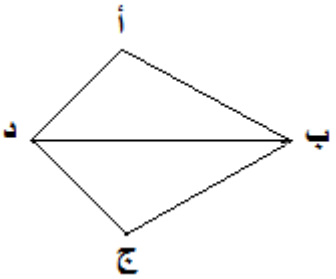
أ) 5 سم

ب) 10 سم

ج) 5، 2 سم

د) 20 سم

20) إذا كان أ د < أ ب، ج د < ب ج. فإن



أ) ∡ أ < ∡ ج

ب) ∡ أ ب ج < ∡ أ د ج

ج) ∡ أ ب د < ∡ أ د ب

د) ∡ أ ب ج < ∡ أ د ج

21) باستخدام المسطرة و الفرجار ارسم زاوية قياسها 60 درجة

22) باستخدام المسطرة و الفرجار ارسم زاوية قياسها 120 درجة

23) باستخدام المسطرة و الفرجار ارسم مثلث متساوي الساقين

ملحق رقم (7)
الصورة النهائية للجدول المثقب

الرقم	البدائل			
1	أ	ب	ج	**د**
2	أ	**ب**	ج	د
3	**أ**	ب	ج	د
4	أ	ب	ج	**د**
5	أ	ب	ج	**د**
6	أ	ب	**ج**	د
7	أ	ب	ج	**د**
8	أ	**ب**	ج	د
9	أ	**ب**	ج	د
10	أ	**ب**	ج	د
11	**أ**	ب	ج	د
12	أ	**ب**	ج	د
13	أ	ب	ج	**د**
14	أ	ب	ج	**د**
15	**أ**	ب	ج	د
16	أ	**ب**	ج	د
17	**أ**	ب	ج	د
18	أ	ب	**ج**	د
19	أ	ب	**ج**	د
20	أ	ب	ج	**د**

ملحق رقم (8)
دليـــل المعلـــم

أخي المعلم/ أختي المعلمة:

هذا الدليل يتضمن دورك كمعلم/ ة رياضيات, وقد خصص هذا الدليل لمعلم/ ة الرياضيات الذي يقوم بتدريس الوحدة الثانية في الهندسة للصف الثامن الأساسي, والتي تشمل الموضوعات الآتية:

1. المثلثات – تطابق المثلثات.
2. المثلث المتساوي الساقين.
3. المثلث المتساوي الأضلاع.
4. التباين.
5. متباينة المثلث.
6. نظرية فيثاغورث.
7. عكس نظرية فيثاغورث.

يتكون هذا الدليل من جزأين:

الجزء الأول: يتكون من مقدمة الدليل, وتشمل استراتيجية الخطوات السبع وأهدافها ومراحلها ودور المعلم والمتعلم في كل مرحلة.

الجزء الثاني: ويتضمن طريقة السير في الدروس, وكذلك تخطيط الدروس ضمن استراتيجية الخطوات السبع, ويشمل على شرح وافي لجميع مراحل هذه الاستراتيجية وكيفية تطبيقها على موضوعات هذه الوحدة.

الجـــزء الأول

في ظل هذا التقدم الذي نشهده اليوم وانطلاقاً من أهمية مادة الرياضيات أصبح واجباً على المعلم أن ينمي مهارات مختلفة من التفكير الرياضي, وأن يزود طلابه بطرق الحصول على المعلومات والمعرفة بحسب ما تتطلبه المناهج الدراسية.

لقد تبنت الباحثة موضوع جانبي الدماغ نظراً لما أكدته الدراسات التربوية بأن معرفة آلية عمل الدماغ يؤدي إلى رفع مستوى أداء المتعلمين وتنشيط تفكيره وإثارته, كما أن استراتيجية الخطوات السبع استراتيجية تدريسية فعالة تدعم وتعزز التفكير أثناء التدريس في البيئة الصفية وتدفع المعلم إلى أن يسير بسلاسة في تدريس الطلاب وتشجع المتعلم على التفكير السليم, كما أن الاهتمام بمهارات التفكير (الاستقراء – التعبير بالرموز – الاستنتاج – القياس – الرسم) يفتح آفاق الطلاب الفكرية إلى تبني روح الابتكار والتجديد وفع مستوى التحصيل مما يدفعنا إلى إعادة النظر في مناهجنا الحالية وإدخال نماذج جديدة من الأمثلة والتدريبات التي تنمي التفكير الراقي لديهم, وتعزز فيهم روح الرغبة والتعاون والعمل من خلال فريق وبث فيهم بذور الفكر الديموقراطي القائم على احترام آراء الآخرين وعدم التصلب على رأي واحد وإلغاء آراء الآخرين, كما أن تطور النمط المتطور من التفكير يلعب دوراً كبيراً في التنمية الاقتصادية والتطور التكنولوجي من خلال تشجيع الأفراد المبدعين وتوفير الامكانيات اللازمة لتطبيق أفكارهم.

فاستراتيجية الخطوات السبع من الاستراتيجيات القائمة على جانبي الدماغ والتي لها دور كبير وفعال في إنجاح عمليتي التدريس والتعلم.

- **أهداف استخدام هذه الاستراتيجية:**

1. تنشيط جانبي الدماغ من خلال إثارة فضول المتعلمين للمعرفة وإثارة الأسئلة واللجوء إلى اكتشاف العلاقات والمفاهيم والتراكيب المعرفية المختلفة، حيث تركز هذه الاستراتيجية على تفسير وتحليل المكونات المعرفية وتركيبها، الأمر الذي يثير جانبي الدماغ ويحثه على الاستجابة والعمل النشط.
2. تهتم هذه الاستراتيجية بتوسيع دائرة التعلم من خلال إجراء تطبيقات جديدة على مواقف تعليمية متعددة، واستخدام ما لدى المتعلمين من معرفة لاقتراح حلول وصياغة قرارات وتصميم تجارب وتسجيل ملاحظات وكتابة تقارير حول ما توصلوا إليه من استنتاجات وتفسيرات.
3. تؤكد هذه الاستراتيجية على نشاط المتعلم وقدرته على تبادل المناقشات وإعطاء وجهات نظر حول الموضوعات المتعلمة واستخدام البحث والاستقصاء لتحقيق وإرضاء فضولهم ومشاركتهم مع بعضهم البعض في الملاحظة والاستكشاف وإنجاز المهام وتحقيق الأهداف المحددة.

- **خطوات هذه الاستراتيجية:**

1) الإثارة /التنشيط Excitement:

تهدف هذه الخطوة إلى تحفيز المتعلمين وإثارة فضولهم من خلال إثارة الأسئلة وتشجيع التنبؤ واستخراج الإجابات التي تكشف عن المتعلمين كيف يفكرون تجاه الموضوعات المختلفة.

2) الاستكشاف / Exploration:

الهدف من هذه الخطوة إرضاء الفضول عن طريق توفير الخبرات للمتعلمين والتعاون معاً لإدراك معنى المفهوم وتشجيع المتعلمين للعمل معاً وتوفير أسئلة للمتعلمين تحتاج إلى البحث والتقصي.

3) التفسير / التوضيح Explanation:

الهدف من هذه الخطوة توضيح المفهوم وتعريف المصطلحات, وذلك من خلال تشجيع المتعلمين على تقديم التفسير والحلول من خلال تزويدهم بالمفاهيم والتعريفات والملاحظات.

4) التوسيع (التفكير التفصيلي) Expansion:

الهدف من هذه الخطوة اكتشاف تطبيقات جديدة للمفهومة, واستخدام المعلومات والخبرات المكتسبة للمتعلمين كوسيلة للمزيد من التعلم والتطبيقات الأخرى.

5) التمديد / Extension:

الهدف من هذه الخطوة توضيح العلاقة بين المفهوم والمفاهيم الأخرى وذلك عن طريق طرح أسئلة مثيرة لمساعدة المتعلمين لرؤية العلاقات بين المفهوم والمفاهيم الاخرى.

6) التبادل / التغيير Exchanging :

تهدف هذه الخطوة إلى تبادل الأفكار أو الخبرات أو تغييرها وربط المعلومات عن المفهوم أو الموضوع بامفاهيم أو الموضوعات الأخرى وتشجيع المشاركة الشيقة والتعاون من خلال الأنشطة وتبادل الخبرات.

7) الامتحان / الفحص Examination:

الهدف من هذه الخطوة تقييم تعلم التلاميذ من خلال الاختبارات القصيرة في نهاية الحصة أو الإجابة عن الأسئلة المفتوحة باستخدام الأدلة والتفسيرات.

الجـــزء الثـــانـــي

استمدت الباحثة المادة العلمية من الوحدة الثانية (الهندسة) من كتاب الرياضيات للصف الثامن الجزء الأول.

كيفية تطبيق الاستراتيجية:

تم تقسيم طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية بحسب الجانب المسيطر من الدماغ (أيسر, أيمن, الجانبين معاً), ونفذت هذه الاستراتيجية على المجموعة التجريبية من خلال التعامل مع الثلاث مجموعات كلاً على حدى وإعطاء أنشطة وتدريبات صفية متنوعة حسب نوع السيطرة الدماغية (أيسر, أيمن, الجانبين معاً), بحيث يتم تعزيز وتنمية الجوانب المسيطرة وتنشيط الجوانب غير المسيطرة أما المجموعة الضابطة, فقد تم تدريسهم بالطريقة التقليدية, وتم الاعتماد على الأسس الآتية في التعليم الصفي:

1. الدماغ هو طريقة في التفكير تتعلق بتعلم أو إنجاز عمل معين.
2. التدريس والتعلم من خلال العتماد على بلية عمل الدماغ ذو الجانبين ووظيفته.
3. تعتمد على مواصفات الدماغ من أجل اتخاذ القرارات وحدوث التعلم.
4. استراتيجية الخطوات السبع كاسترتيجية داعمة ومعززة لتحسين القدرة على التعليم والتعلم ورفع مستوى التحصيل.

طريقة السير في الدروس:

أولاً: خطوات السير في الدرس الواحد:

تم تقسيم المجموعة التجريبية إلى ثلاث مجموعات حسب السيطرة الدماغية (أيسر, أيمن, الجانبين معاً), وتم تدريس كل مجموعة منفصلة عن الأخرى مع الأخذ بعين الاعتبار أن عدد الحصص متساوي لكل مجموعة ولكل درس حسب مراحل استراتيجية الخطوات السبع والتي تتمثل فيما يلي: (الإثارة – الاستكشاف – التفسير – التوسيع – التمديد – التبادل – الامتحان).

ثانياً: توزيع دروس وموضوعات الوحدة:

تم توزيع دروس وموضوعات الوحدة بحيث يكون كل درس متكاملاً ليسهل فهمه على الطالبات مع مراعاة التركيز على مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء – التعبير بالرموز – الاستنتاج – الرسم – القياس), ويستغرق التطبيق من ثلاث إلى أربع أسابيع بواقع ست حصص أسبوعياً لكل مجموعة, كما هو في الملحق (1 – د).

ثالثاً: أهداف دروس الوحدة الثانية (الهندسة) من كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي (الجزء الأول):

تم اشتقاق أهداف هذه الوحدة في ضوء المنهاج الفلسطيني ومن خلال أهداف تدريس الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسي العليا, ويمكن تحديد أهداف الوحدة كالتالي:

1. تحدد أنواع المثلثات من حيث الأضلاع.
2. تحدد أنواع المثلثات من حيث الزوايا.
3. تذكر حالات تطابق مثلثين.
4. تذكر شروط تطابق مثلثين.
5. تذكر نتائج تطابق مثلثين.
6. توظف حالات التطابق في حل تمارين منتمية.
7. تقارن بين المثلث المتساوي الأضلاع والمتساوي الساقين.
8. تستقرئ نظرية المثلث المتساوي الساقين.
9. تذكر نص نظرية المثلث المتساوي الساقين رمزياً.
10. تذكر نص نظرية المثلث المتساوي الساقين لفظياً.
11. تستقرئ عكس نظرية المثلث المتساوي الساقين.
12. تذكر نص عكس نظرية المثلث التساوي الساقين رمزياً.
13. تذكر نص عكس نظرية المثلث التساوي الساقين لفظياً.
14. تستنتج العلاقة بين العمود النازل من رأس المثلث على منتصف قاعدته ونوع المثلث.
15. تستنتج العلاقة بين العمود النازل من رأس المثلث المتساوي الساقين على القاعدة .

16. تستنتج العلاقة بين طول الضلع المقابل للزاوية 30 درجة في المثلث القائم الزاوية وطول الوتر.
17. ترسم زاوية قياسها 60 درجة.
18. ترسم مثلث متساوي الساقين.
19. ترسم مثلث متساوي الأضلاع.
20. تستقرئ نظرية التباين.
21. تقارن بين اطوال أضلاع مثلث بمعلومية زواياه.
22. تستقرئ عكس نظرية التباين.
23. تقارن بين زوايا مثلث بمعلومية أضلاعه.
24. تستنتج العلاقة بين طولي أي ضلعين في مثلث وطول الضلع الثالث.
25. تستقرئ نظرية فيثاغورث.
26. تستقرئ عكس نظرية فيثاغورث.
27. تحل مسائل وتمارين متنوعة على نظرية فيثاغورث وعكسها.

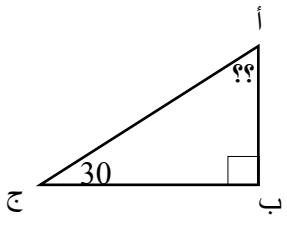
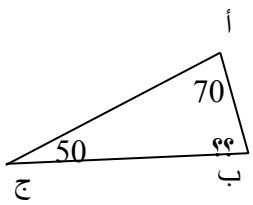
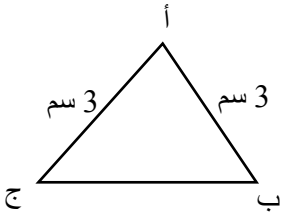
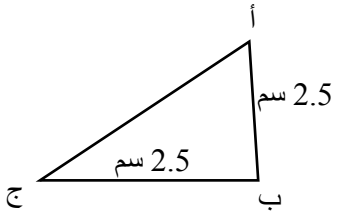
رابعاً: تخطيط دروس الوحدة:

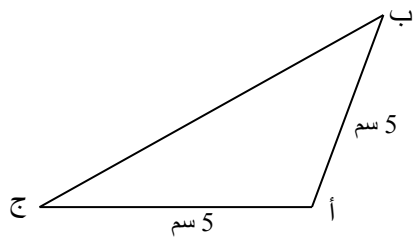
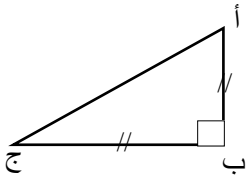
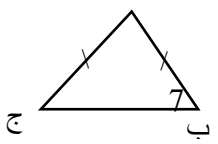
الدرس الأول

نظرية المثلث المتساوي الساقين

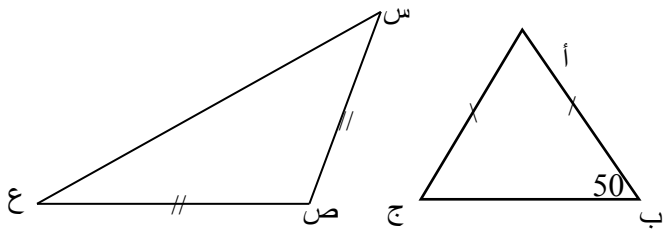
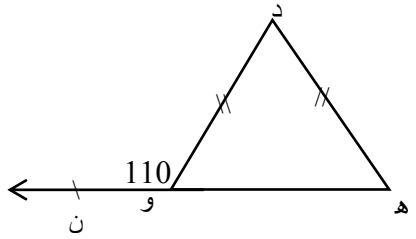
الهدف العام/ إيجاد العلاقة بين زاويتا القاعدة في المثلث المتساوي الساقين

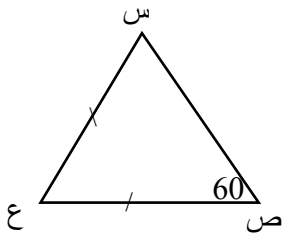
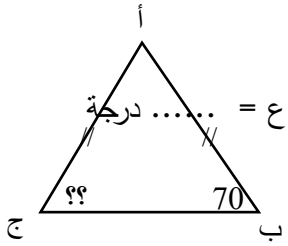
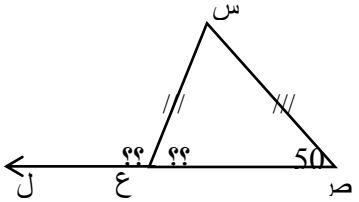
الوسائل والمواد التعليمية/ جهاز LCD– أوراق ملونة – ورقة عمل– الأدوات الهندسية

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم	
		أدواته	نتائجه
1. تذكر الطالبة أنواع المثلثات من حيث الاضلاع. 2. تذكر الطالبة أنواع المثلثات من حيث الزوايا 3. تجد الطالبة إحدى الزوايا الداخلة للمثلث. 4. تستقرئ الطالبة نظرية المثلث المتساوي الساقين.	1– الإثارة والتنشيط : – ما أنواع المثلثات من حيث الاضلاع: 1–..... 2–..... 3–..... – ما أنواع المثلثات من حيث الزوايا: 1–..... 2–..... 3–..... – أوجدي قياس الزاوية المشار إليها بالعلامة ؟   ∠أ = ... درجة ∠ب = ... درجة 2–الاستكشاف : من خلال الأشكال التي أمامك أكملي الجدول   شكل (1) شكل (2)	ملاحظة مشاركة الطالبات	

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم	
		أدواته	نتائجه
5. تذكر الطالبة نص النظرية رمزياً 6. تذكر الطالبة نص النظرية لفظياً	 شكل (3) 3. التفسير : أكملي Δ أ ب جـ فيه أ ب = ... ∠ب = ∠ ..... ∴ • زاويتا القاعدة في المثلث المتساوي الساقين ..... في القياس 4. التوسيع: مثال: اوجدي قياس الزاوية المجهولة؟   ∠ج = ...درجة∠أ = ...درجة	تصحيح كراسات الطالبات	

رقم الشكل	أ ب	أ ج	العلاقة بين أب، أجـ	∠ أ	∠ ب	العلاقة بين ∠ ب،∠ ج
1						
2						
3						

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم	
		أدواته	نتائجه
توظيف الطالبة النظرية في حل تمارين منتمية	تمرين (1)  ∢ ج = ... درجة ∢ع = ... درجة ∢ص = ... درجة 5. التمديد تمرين (2) أكملي ما يأتي : • الزاوية الخارجة عن المثلث تساوي..... ما عدا ..... • الزاوية الخارجة عن المثلث هي زاوية مكملة ..... • اذا كانت قياس إحدى زوايا المثلث المتساوي الساقين 60° فإن المثلث ..... 6. التبادل والتغيير تمرين (3) : أوجدي قياس الزاوية المجهولة في الاشكال المقابلة:  ∢ه = ... درجة ∢دهـ و = ... درجة	رصد عدد الاجابات الصحيحة	

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم	
		أدواته	نتائجه
	 ∢س = ... درجة ∢ع = ... درجة ما نوع Δ أ ب ج من حيث الاطلاع والزوايا؟..... 7. الفحص : اختبار قصير : 1) أكملي ما يأتي: زاويتا القاعدة في المثلث المتساوي الساقين..... 2) في الأشكال المقابلة اوجدي قياس الزاوية المشار اليها بالعلامة (؟؟)  ∢ع = ... درجة ∢س ع ص = ... درجة ∢س ع ل = ... درجة  • نشاط بيتي : • تمارين الكتاب المدرسي صفحة 57 سؤال (3).	متابعة النشاط البيتي	

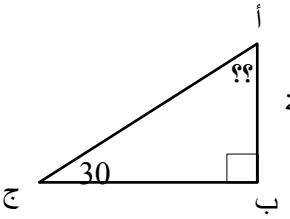
ورقة عمل حول
نظرية (1)

تمهيد:

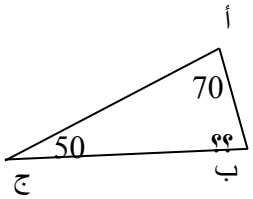
- ما أنواع المثلثات من حيث الأضلاع:

1-..... 2-..... 3-.....

- ما أنواع المثلثات من حيث الزوايا؟
- أوجدي قياس الزاوية المشار إليها بالعلامة.

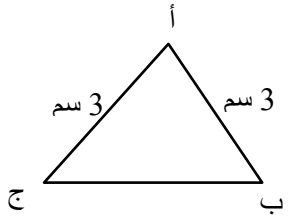


∢أ = ... درجة

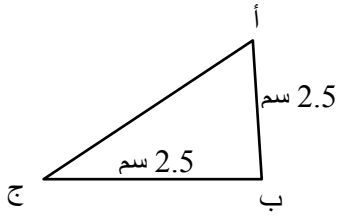


∢ب = ... درجة

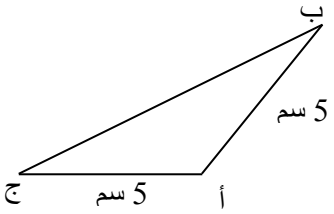
الهدف 1 تستقرئ الطالبة نظرية المثلث المتساوي الساقين.



شكل (1)



شكل (2)



شكل (3)

1) أكملي الجدول من خلال الأشكال التي أمامك.

رقم الشكل	أ ب	أ ج	العلاقة بين أب، أج	∢ب	∢ج	العلاقة بين∢ب، ∢ج
1 2 3						

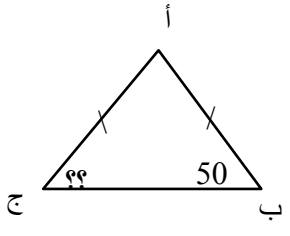
2) أكملي Δ أ ب ج فيه أب =..... ∢ب ∴ ب = ∢.....

زاويتا القاعدة في المثلث المتساوي الساقين..... في القياس.

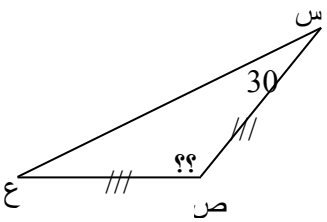
الهدف 2 توظف الطالبة النظرية في حل تمارين منتمية

تمرين (1):

أوجدي قياس الزاوية المجهولة



∢ج = ... درجة



∢ع = ... درجة

∢ص = ... درجة

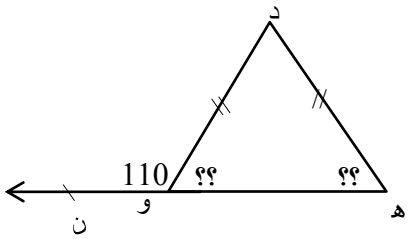
تمرين (2):

أكملي ما يأتي:

- الزاوية الخارجة عن المثلث تساوي..... ما عدا.....
- الزاوية الخارجة عن المثلث هي زاوية مكملة ل.....
- إذا كانت قياس إحدى زوايا المثلث المتساوي الساقين 60° فإن المثلث.....

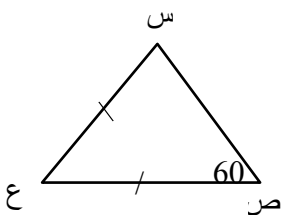
تمرين (3):

أوجدي قياس الزاوية المجهولة في الأشكال المقابلة:



∢هـ =..... درجة

∢دهـ و = ... درجة



∢س =..... درجة

∢ع = ... درجة

ما نوع المثلث من حيث الأضلاع والزوايا؟.....

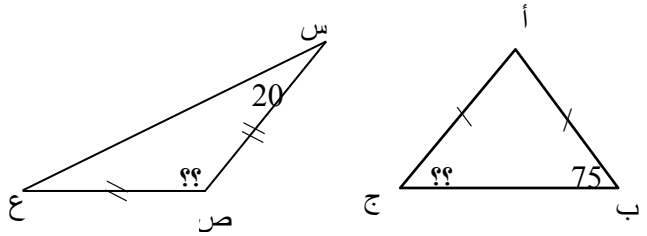
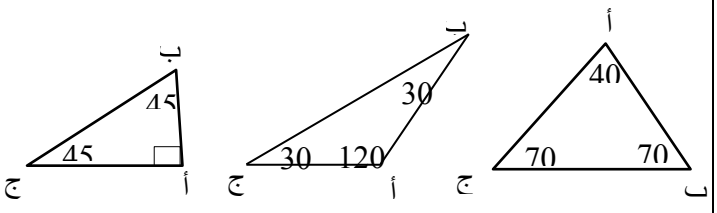
- نشاط بيتي: تمارين الكتاب المدرسي صفحة 57 سؤال (3)

الدرس الثاني

عكس نظرية المثلث المتساوي الساقين

الهدف العام/ إيجاد العلاقة بين أطوال أضلاع مثلث بمعلومية زواياه

الوسائل والمواد التعليمية/ جهاز LCD– ورقة عمل– الأدوات الهندسية.

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم	
		أدواته	نتائجه
1. تذكر الطالبة نظرية المثلث المتساوي الساقين 2. تحل الطالبة تمارين منتمية على نظرية (1) 3. تستقرئ الطالبة نظرية (2) (عكس نظرية)	1– الاثارة والتنشيط 1) ضعي علامة √ أو × أمام العبارة الآتية: في المثلث تتساوى زاويتا القاعدة في القياس () 2) من الأشكال الموضحة أكملي:  ∠ج =..... درجة∠ع =..... درجة ∠ص =..... درجة 2– الاستكشاف: من الأشكال الآتية أكملي الجدول:  شكل (1) شكل (2) شكل (3)	ملاحظة اجابات الطالبات	

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم	
		أدواته	نتائجه

رقم الشكل	∢ ب	∢ ج	العلاقة بين ∢ ب،∢ ج	أب	أج	العلاقة بين أب،أج
1						
2						
3						

ملاحظة مشاركة الطالبات

4.تذكر الطالبة النظرية رمزياً

3. التفسير:

أكملي:

1) ∴Δ أ ب ج فيه ∢ ب = ∢.....

∴أ ب =.....

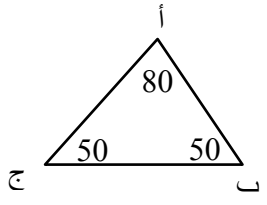
5. تذكر الطالبة نص النظرية لفظيا

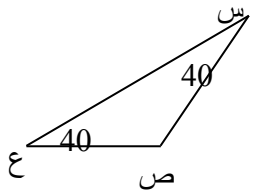
2) اذا تساوت زاويتان في مثلث كان المثلث:.....

4. التوسيع:

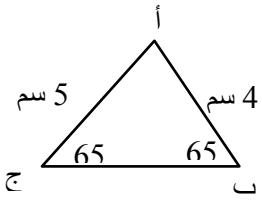
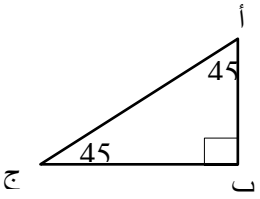
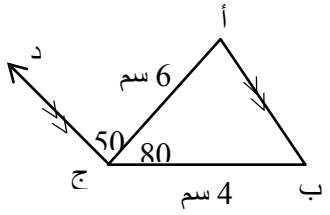
مثال:

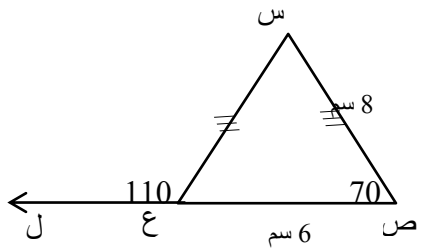
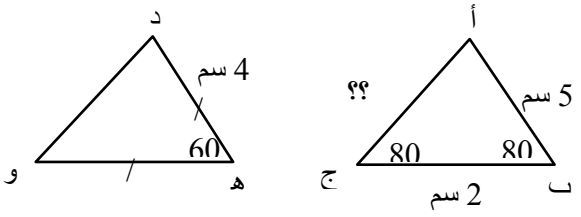
أوجدي أطوال الاضلاع المتساوي





.....=..... .....=.....

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم	
		أدواته	نتائجه
توظف الطالبة النظرية في حل تمارين منتمية	تمرين (1): أوجدي طول الضلع الذي يمكن إيجاده باستخدام نظرية (2):   .....=.....سم .....=.....سم 5.التمديد: تمرين (2): • إذا توازى ضلعان وقطتها ثالث فإن كل زاويتين متبادلتين.....، وكل زاويتين متناظرتين.....، وكل زاويتين متحالفتين..... • الزاوية الخارجة عن المثلث هي زاوية مكملة لـ..... 6.التبادل والتغير تمرين (3) في الشكل المقابل أكملي:  	تصحيح كراسات الطالبات	

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم	
		أدواته	نتائجه
	في Δ أ ب ج،..∠..... = ∠..... ∴ أ ج =..... =..... سم 2-  في Δ س ص ع،..∠..... = ∠..... ∴..... =..... سم 7.الفحص: اختبار قصير: 1)اختاري الإجابة الصحيحة. إذا تساوت زاويتان في مثلث كان المثلث: أ- متساوي الساقين. ب-متساوي الأضلاع. ت-مختلف الأضلاع. ث-في الأشكال المقابلة: أوجدي طول الضلع المشار إليه (؟؟)  أ ج=.....سم د و=.....سم نشاط بيتي: تمارين الكتاب المدرسي صفحة 57 السؤال الأول.	حدد عدد الاجابات الصحيحة متابعة النشاط البيتي	

ورقة عمل حول نظرية (2)

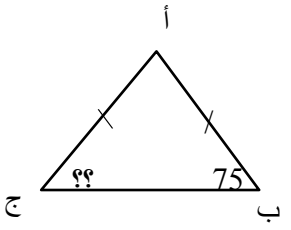
تمهيد:

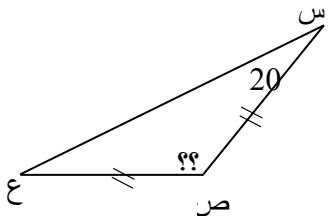
1) ضعي علامة √ أو × أمام العبارة الآتية:

في المثلث تتساوى زاويتا القاعدة في القياس ( ).

2) من الأشكال الموضحة أكملي:

2) من الأشكال الموضحة أكملي:



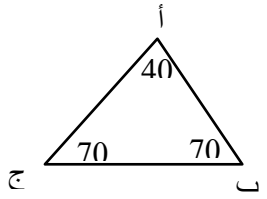


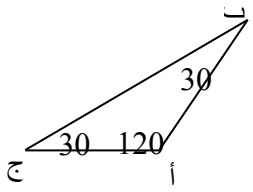
∢ج =..... درجة ∢ع =..... درجة

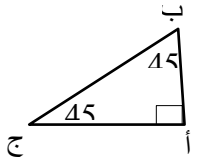
∢ص =..... درجة

الهدف 1 تستقرئ الطالبة عكس نظرية المثلث المتساوي الساقين.

من الأشكال التي أمامك أكملي الجدول:







شكل (1) شكل (2) شكل (3)

رقم الشكل	∢ ب	∢ ج	العلاقة بين ∢ ،ج ∢ ب	أب	أج	العلاقة بين أب، أج
1 2 3						

2) أكملي:

في Δ أ ب ج فيه ∢ ب..... = ∢.....

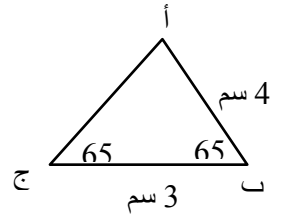
∴أ ب =..... سم

- إذا تساوت زاويتان في مثلث كان المثلث.....

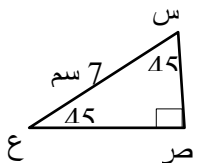
الهدف 2: توظف الطالبة نظرية (2) في حل تمارين منتمية.

تمرين (1):

أوجدي طول الضلع الذي يمكن إيجاده باستخدام نظرية (2):



..... =..... سم



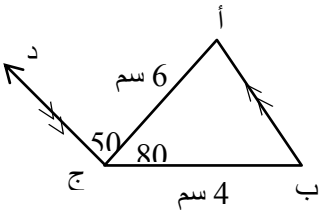
..... =..... سم

تمرين (2):

أكملي ما يأتي:

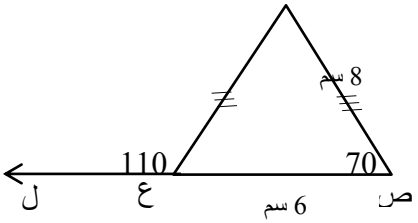
- إذا توازى ضلعان وقطعهما ثالث فإن كل زاويتين متبادلتين.....
  وكل زاويتين متناظرتين..... وكل زاويتين متخالفتين.....
- الزاوية الخارجة عن المثلث هي زاوية مكملة لـ.....

تمرين (3):



في Δ أ ب ج،..∠..... = ∠.....

∴ أ ج.....س... =..... سم



في Δ س ص ع..∠..... = ∠.....

∴..... =.....=..... سم

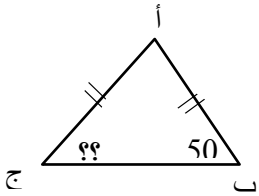
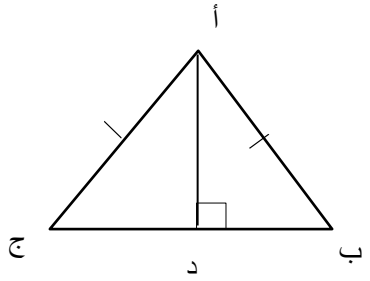
- نشاط بيتي: تمارين الكتاب المدرسي صفحة 57 السؤال الأول.

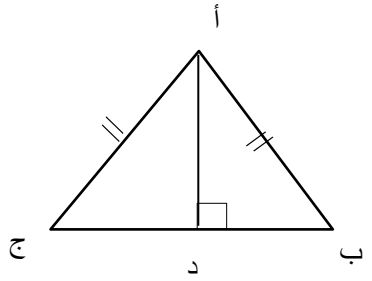
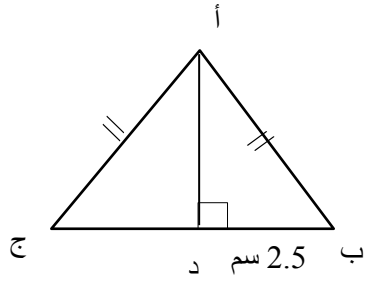
الدرس الثالث

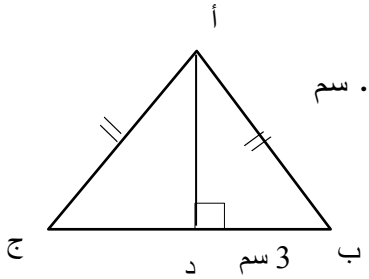
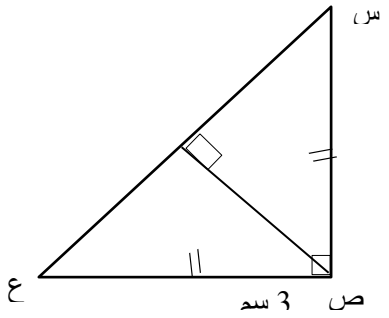
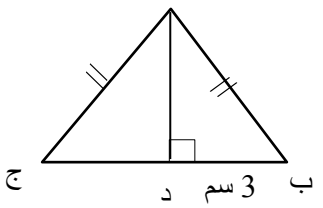
نتيجة (1) على المثلث المتساوي الساقين

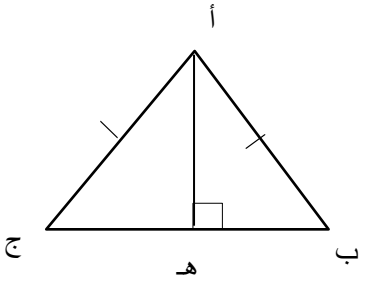
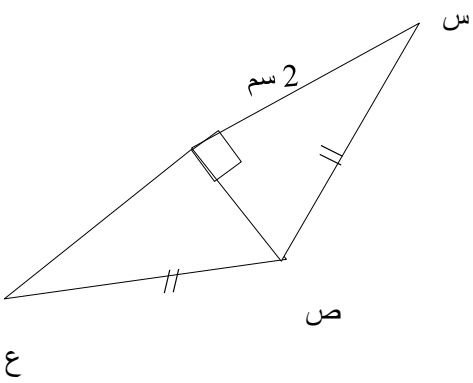
الهدف العام/ إيجاد العلاقة بين العمود النازل من رأس المثلث المتساوي الساقين على القاعدة

الوسائل المواد التعليمية / جهاز LCD– الأدوات الهندسية

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم	
		أدواته	نتائجه
1.تذكر الطالبة نص النظرية (1)	• الإثارة والتنشيط: أكملي ما يأتي: 1)في المثلث المتساوي الساقين زاويتا القاعدة..... 2) في الشكل المقابل في Δ أ ب ج فيه∢..... = ∢..... ∢∴.....=..... =..... درجة  		
2. تحل الطالبة تمارين على نظرية (1)	2.الاستكشاف: في Δ أ ب ج فيه أ ب..... = ... ما هي شروط تطابق Δ أ ب ج ، أ ج د ما هي نتائج التطابق إذن ماذا نستنتج		
3.تستنتج الطالبة نتيجة (1)	 		

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم	
		أدواته	نتائجه
4.تذكر الطالبة نص النتيجة رمزياً	3.التفسير: أكملي ما يأتي: 1) Δ أ ب ج فيه أ ب.....، أ د، $\overline{\perp}$..... ∴ ب د =.....  2) العمود النازل من رأس المثلث..... على قاعدته..... هذه القاعدة. 4.التوسيع: مثال: من الشكل المقابل: أكملي: د ج =..... سم  		

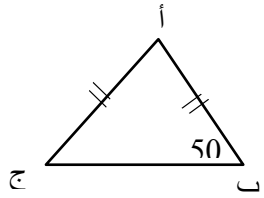
الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم	
		أدواته	نتائجه
	تمرين (1) من الأشكال المقابلة أكملي:  د ج =..... سم  سهـ =..... سم 5.التمديد تمرين (2) أكملي ما يأتي: العمود النازل من رأس المثلث المتساوي الساقين على قاعدتين ينصف..... و..... (نتيجة 2) 6.التبادل والتغيير: تمرين (3) في الشكل المقابل: اثبتي أن $\overline{أد}$ ينصف $\measuredangle$ أ  		

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم	
		أدواته	نتائجه
	7. الفحص: اختبار قصير: أكملي:  ب هـ =..... سم  س ع =..... سم * نشاط بيتي: تمارين الكتاب المدرسي صفحة 60 سؤال (3)	رصد عدد الإجابات الصحيحة متابعة النشاط البيتي	

ورقة عمل حول نتيجة (1)

تمهيد:

أكملي ما يأتي:



1) في المثلث المتساوي الساقين زاويتا القاعدة.....

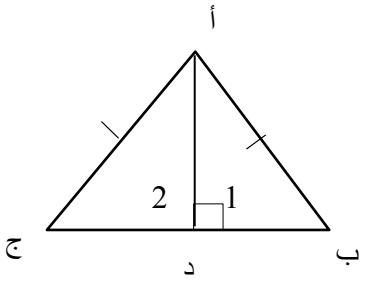
2) في الشكل المقابل:

Δ أ ب ج فيه ..... = ...

∴ ∠.....=.....=..... درجة

الهدف (1) تستنتج الطالبة العلاقة بين العمود النازل من رأس المثلث المتساوي الساقين والقاعدة.

من الشكل المقابل:



أكملي:

Δ أ ب ج فيه أ ب.....، $\overline{أ د}$، ⊥ .....

هل Δ أ ب د، Δ أ ج د متطابقان؟.....

أذكري شروط التطابق

أ ب =.....

∠ 1 = ∠..... =.....درجة

أ د.....

أذكري حالة التطابق =.....

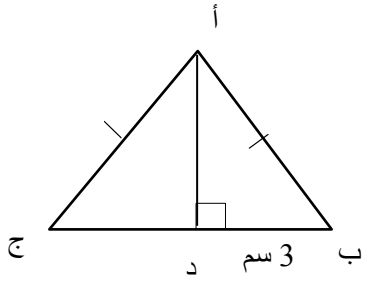
إذن ماذا نستنتج

العمود النازل من رأس المثلث المتساوي الساقين على قاعدته..... هذه القاعدة

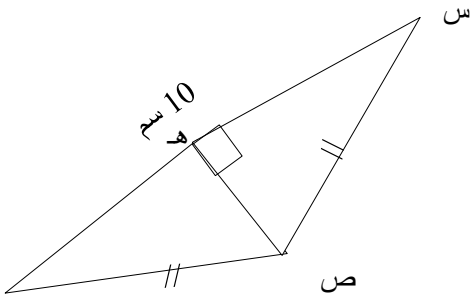
الهدف 2 / تحل الطالبة تمارين منتمية على النتيجة

تمرين (1)

من الأشكال المقابلة أكملي:



د ج =.....سم



س هـ =.....سم

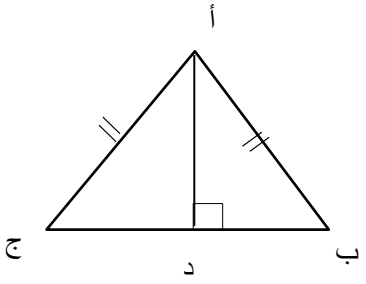
تمرين (2)

أ.أكملي ما يأتي:

العمود النازل من رأي المثلث المتساوي الساقين على قاعدته ينصف..... و.....

ب.في الشكل المقابل:

أثبتي أن $\overline{أ د}$ ينصف $\measuredangle$ أ



نشاط بيتي:

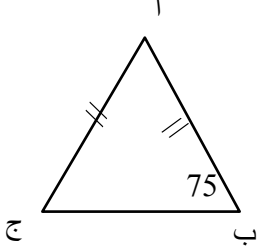
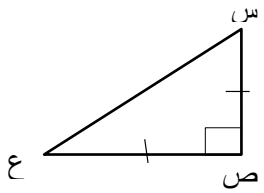
تمارين الكتاب المدرسي صفحة (60) سؤال (3)

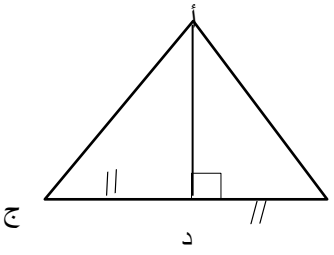
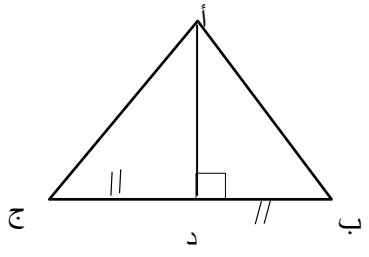
الدرس الرابع

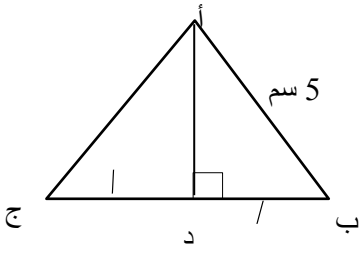
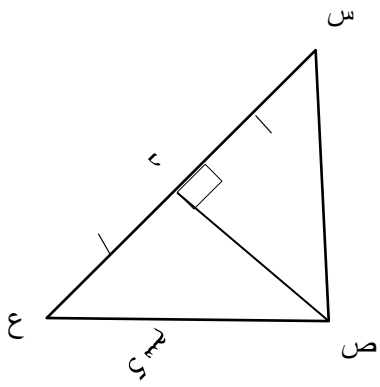
نظرية (3)

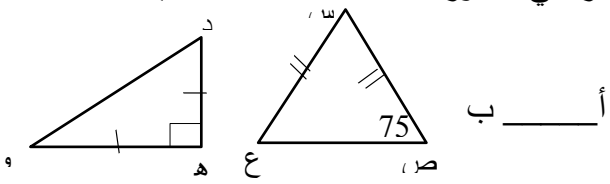
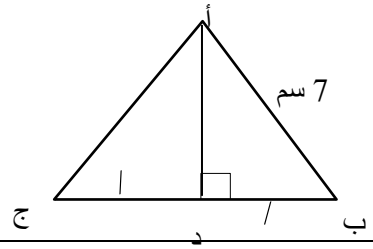
الهدف العام/ إيجاد العلاقة بين العمود النازل من رأس مثلث غلى منتصف قاعدته ونوع المثلث من حيث أضلاعه

الوسائل والمواد التعليمية/ جهاز LCD– ورقة عمل– الأدوات الهندسية

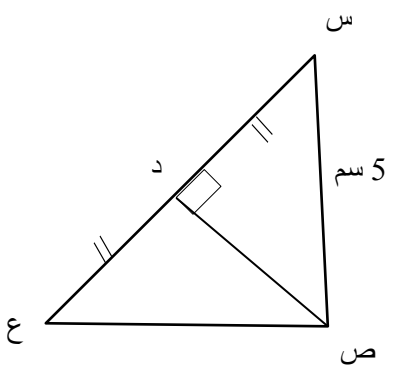
الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم	
		أدواته	نتائجه
1.تذكر الطالبة نص نظرية (1)	1. الإثارة والتنشيط أكملي: 1) زاويتا القاعدة في المثلث المتساوي الساقين..... في القياس.		
2. تحل الطالبة تمارين على نظرية (1)	2)أوجدي قياس الزاوية المجهولة:  ∠ ج =..... درجة  ∠ س =..... درجة 2.الاستكشاف العمود النازل من رأس مثلث إلى منتصف القاعدة المقابلة Δ أ ب ج فيه أ د ⊥ ب ج، بد = د ج		

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم	
		أدواته	نتائجه
	- هل Δ أ ب د،Δ أ ج د متطابقان؟ - اذكري شروط التطابق؟ - ما هي نتائج التطابق؟ - إذن ما نوع Δ؟ (من حيث الأضلاع)  3. التفسير أكملي ما يأتي: 1)العمود النازل من رأس المثلث الى منتصف القاعدة المقابلة فإن المثلث..... 2)Δ أ ب د فيه أ د ⊥ ب ج، ب د = د ج ∴ أ ب =..... أي أن Δ متساوي.....	ملاحظة مشاركة الطالبات	
4.تذكر الطالبة نص نظرية (3) لفظياً			
5. تذكر الطالبة نص نظرية (3) رمزياً	 4. التوسيع: مثال: أكملي من الشكل المقابل أ ج =..... سم ما نوع Δ أ ب ج من حيث الأضلاع	تصحيح كراسات الطالبات	

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم	
		أدواته	نتائجه
تحل الطالبة تمارين منتمية للموضوع	تمرين (1) أكملي حس ما هو مطلوب  أ ج =..... سم ما نوع Δ أ ب ج من حيث الأضلاع؟..... ص ع =..... سم ما نوع Δ س ص ع من حيث الأضلاع؟.....  5.التمديد تمرين (2) أكملي ما يأتي: - محور التماثل للقطعة المستقيمة هو..... - عدد محاور التماثل للمثلث المتساوي الساقين..... - عدد محاور التماثل للمثلث المتساوي الأضلاع		

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم	
		أدواته	نتائجه
	6.التبادل: تمرين (3) ارسمي محاور التماثل للأشكال الهندسية المقابلة  أ ـــــــ ب شكل (1) شكل (2) شكل (3) 7.الفحص: اختبار قصير: 1)اختاري الإجابة الصحيحة. إذا كان العمود النازل من رأس مثلث الى منتصف القاعدة المقابلة فإن المثلث. أ. متساوي الأضلاع. ب. متساوي الساقين. ج. مختلف الأضلاع 2)أكملي الفراغ:  	رصد عدد الإجابات الصحيحة	

رقم الشكل	عدد محاور التماثل
1 2 3	

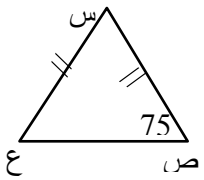
الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم	
		أدواته	نتائجه
	أ ج =..... سم  ب ج =..... سم نشاط بيتي: تمارين الكتاب المدرسي صفحة (60) السؤال الأول.	متابعة النشاط البيتي	

ورقة عمل حول نظرية (3)

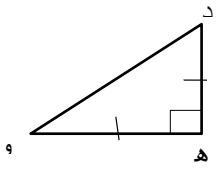
تمهيد: أكملي ما يأتي:

1) زاويتا القاعدة في المثلث المتساوي الساقين..... في القياس.

2) اوجدي قياس الزاوية المجهولة.



∢ ج =..... درجة

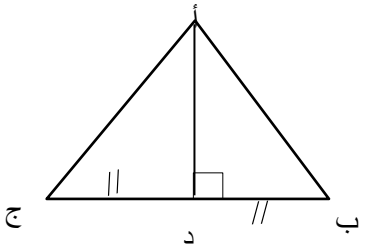


∢ س =..... درجة

الهدف (1):

تستنتج الطالبة العلاقة بين العمود النازل من رأس مثلث إلى منتصف القاعة ونوع المثلث من حيث الأضلاع.

من الشكل المقابل:



أكملي:

أ ب ج Δ فيه ب د =.....، $\overline{أ د}$ ⊥.....

هل Δ أ ب د، Δ أ ج د متطابقان؟

اذكري شروط التطابق؟

ب د =.....

∢ 1 = ∢..... درجة =..... درجة

أ د =.....

أذكري حالة التطابق؟.....

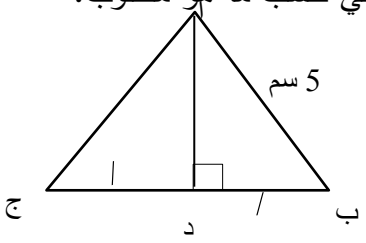
إذن ماذا نستنتج؟.....

العمود النازل من رأس المثلث إلى منتصف القاعدة المقابلة فإن المثلث.....

الهدف 2/ توظف الطالبة نظرية (3) في حل تمارين منتمية

تمرين (1)

أكملي حسب ما هو مطلوب:

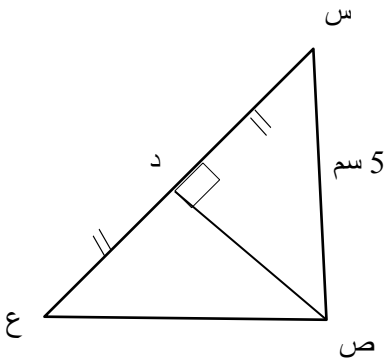


أ ج =..... سم

ما نوع Δ أ ب ج من حيث الأضلاع؟.....

ص ع =..... سم

ما نوع Δ س ص ع من حيث الأضلاع؟.....



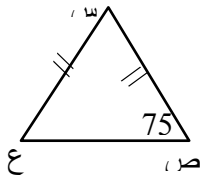
تمرين (2):

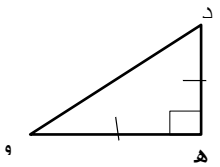
أ.أكملي ما يأتي:

محور التماثل للقطعة المستقيمة هو.....

ب.أرسمي محاور التماثل للأشكال الهندسية الآتية:

أ _____ب





شكل (1) شكل (2) شكل (3)

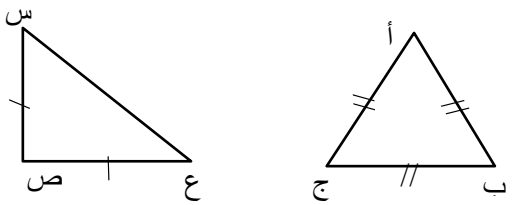
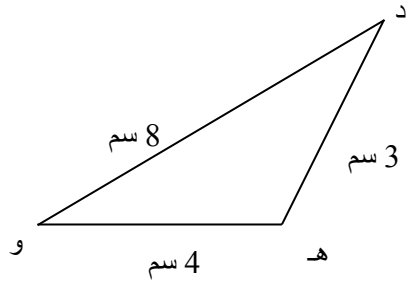
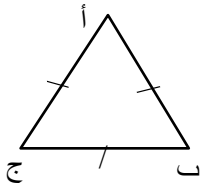
نشاط بيتي: تمارين الكتاب المدرسي صفحة 60 س1.

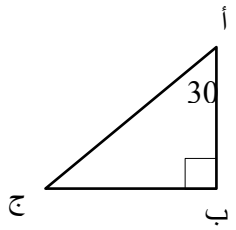
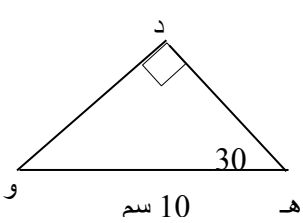
الدرس الخامس

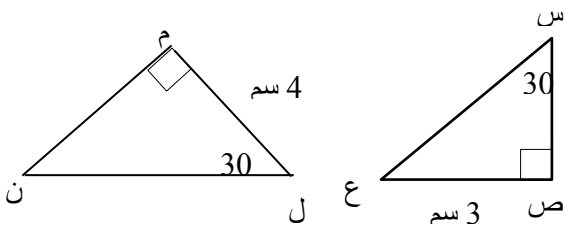
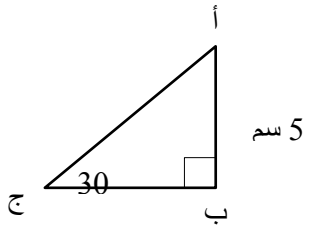
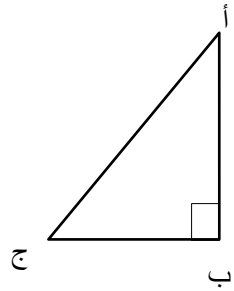
المثلث الثلاثيني الستيني

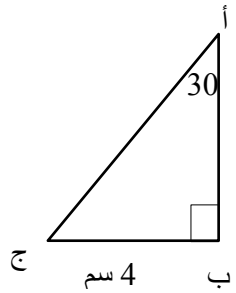
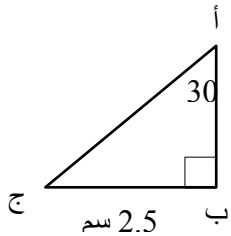
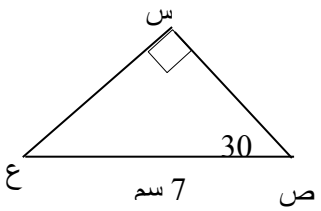
الهدف العام/ إيجاد العلاقة بين طول الضلع المقابل للزاوية 30 في المثلث القائم الزاوية وطول الوتر.

الوسائل والمواد التعليمية: جهاز LCD، الأدوات الهندسية، ورقة عمل.

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم	
		أدواته	نتائجه
تذكر الطالبة أنواع المثلثات من حيث الأضلاع والزوايا	1.الإثارة والتنشيط: ما أنواع المثلثات الآتية من حيث الأضلاع والزوايا (إن أمكن)   	ملاحظة إجابات الطالبات	
2.تستنتج الطالبة النتيجة طول الضلع المقابل للزاوية 30 في المثلث القائم الزاوية	2.الاستكشاف: Δ أ ب ج فيه أ ب = ب ج = أ ج  ما نوعه من حيث الأضلاع؟ ما نوعه من حيث الزوايا أكملي: ∢ أ = ∢..... = ∢.....=..... درجة نصفت زاوية أ ب المنصف أ د ⊥ ب ج يقطعه في د		

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم	
		أدواته	نتائجه
	ما طول ب د؟ ما العلاقة بين طول ب د، ب ج د؟ ما العلاقة بين طول ب د، أ ب ماذا تستنتجي؟ (دوني ملاحظاتك)	ملاحظة مشاركة الطالبات	
3. تذكر الطالبة نص النظرية لفظياً	3.التفسير: أكملي: طول الضلع المقابل للزاوية 30º في المثلث القائم الزاوية يساوي..... الوتر.		
4.تذكر الطالبة النص رمزياً	في الشكل المجاور Δ أ ب ج فيه ∠ب = 90º ∠أ =..... درجة ب ج =..... أ ج  		
	4. التوسيع: مثال: في كل من الأشكال الآتية أكملي حسب ما هو مطلوب:  أ ج =..... سم د و =..... سم		

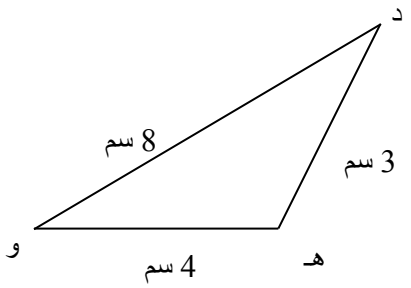
الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم	
		أدواته	نتائجه
5.توظف الطالبة النتيجة في حل تمارين منتمية	تمرين (1) في كل من الأشكال الآتية أوجدي طول الضلع المجهول  س ع =..... سم ل ن =..... سم  أ ج =.... سم 5.التمديد: أكملي: - في المثلث القائم الزاوية مربع الوتر =..... (فيثاغورث) - في الشكل المقابل: - Δ أ ب ج فيه ∢ ب =..... - أ ج =..... +.....  6. التبادل والتغيير	تصحيح كراسات الطالبات	

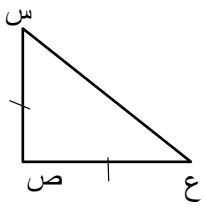
الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم	
		أدواته	نتائجه
	من الشكل المقابل: أ ج =..... سم أ ب =..... سم  		
	7.الفحص: اختبار قصير: 1)اختاري الإجابة الصحيحة: طول الضلع المقابل للزاوية 30º في المثلث القائم الزاوية =..... الوتر. أ. يساوي ب. $\frac{1}{2}$ ت. $\frac{1}{3}$ ث. $\frac{1}{4}$	رصد عدد الإجابات الصحيحة	
	2)أوجدي طول الضلع المشار إليه بالعلاقة (؟؟)  أ ج =..... سم  س ع =..... سم	متابعة النشاط البيتي	
	نشاط بيتي: تمارين الكتاب المدرسي صفحة 63 السؤال (2،1)		

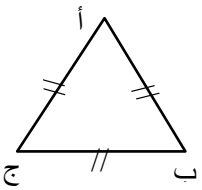
ورقة عمل حول نتيجة
(المثلث الثلاثيني النسبي)

تمهيد:

ما انواع المثلثات الآتية من حيث الأضلاع والزوايا (إن أمكن)







الهدف 1:

تستنتج الطالبة علاقة بين طول الضلع المقابل للزاوية 30 في المثلث القائم الزاوية وطول الوتر.

أكملي:

∢ أ = ∢..... = ∢..... =.....

أ د ⊥..... يقطعه في.....

نصفت ∢ أ بالمنصف أ د

ما طول ب د؟

ب د =..... ب ج

ب د =..... أ ب

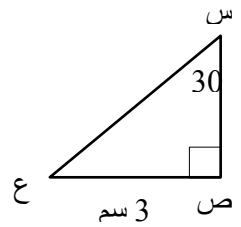
ماذا تستنتجي؟.....

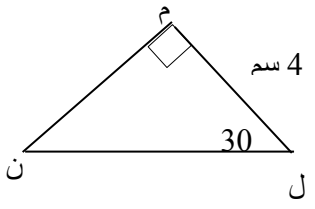
طول الضلع المقابل للزاوية 30^{o} في المثلث القائم الزاوية يساوي..... الوتر.

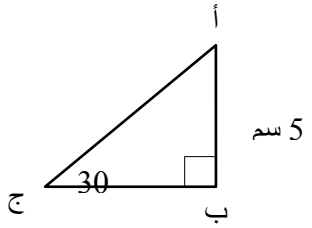
الهدف 2: توظف الطالبة النتيجة في حل تمارين

تمرين (1):

في كل من الأشكال الآتية أوجدي طول الضلع المجهول؟







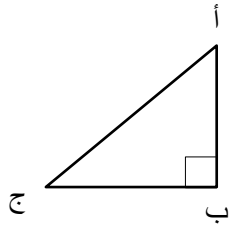
س ع =..... سم ل ن =..... سم أ ج =..... سم

تمرين (2)

أكملي:

في المثلث القائم الزاوية مربع الوتر =..... (فيثاغورث)

في الشكل المقابل:

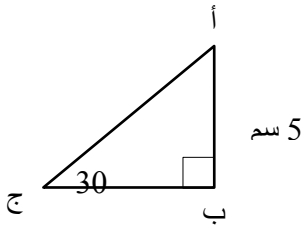


Δ أ ب ج ≮ ب =.....

أ ج^2 =..... +.....

تمرين (3)

من الشكل المقابل



أ ج =..... سم

أ ب =..... سم

نشاط بيتي:

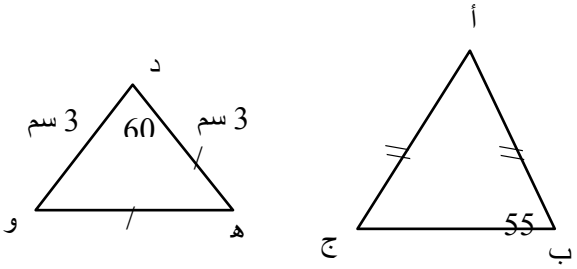
تمارين الكتاب المدرسي صفحة 63، السؤال (1، 2).

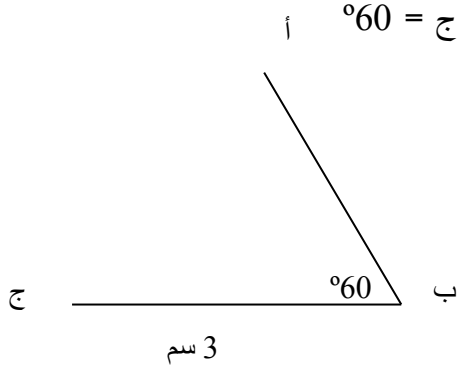
الدرس السادس

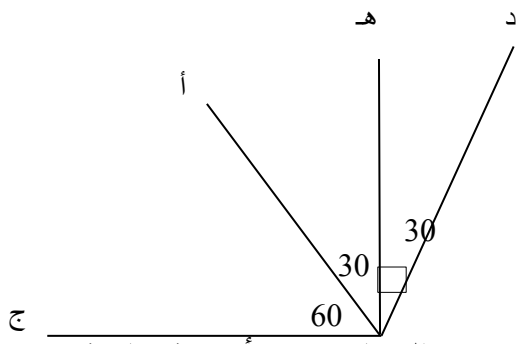
رسم زاوية قياسها 60^{o}

الهدف العام/ رسم زاوية قياسها 60^{o}

الوسائل والمواد التعليمية / جهاز LCD الأدوات الهندسية

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	القويم	
		أدواته	نتائجه
1.تذكر الطالبة أنواع المثلثات من حيث الأضلاع. 2.تذكر الطالبة نظرية المثلث المتساوي الساقين 3. توظف الطالبة نظرية المثلث المتساوي الساقين في حل تمارين	1. الإثارة والتنشيط أكملي ما يأتي أنواع المثلثات من حيث الأضلاع 1..... 2.....3..... زاويتا القاعدة في المثلث المتساوي الساقين .... أداة تستخدم لقياس الزاوية 2.أكملي من خلال الأشكال المقابلة  أ ج =..... سم ∢ هـ =..... درجة ∢ ج =..... درجة ∢ و =..... درجة ما نوع Δ من حيث الأضلاع..... ما نوع Δ من حيث الزوايا.....	ملاحظة إجابات الطالبات	

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	القويم	
		أدواته	نتائجه
4.ترسم الطالبة زاوية قياسها 60º	2.الاستكشاف: Δ أ ب ج فيه أ ب = ب ج = أ ج ما قياس∢ أ، ∢ ب، ∢ ج. كيف يمكنك الحصول على زاوية قياسها 60º 3.التفسير: أرسمي Δ أ ب ج المتساوي الأضلاع باستخدام المسطرة والفرجار. طريقة الرسم: 1.يرسم ب ج طولها 3 سم مثلا 2.يفتح الفرجار فتحة طولها = ب ج 3.مركز سن الفرجار في ب، ج ونرسم قوساً 4.يتقاطع القوسان في نقطة أ مثلاً. نصل أ ب أو أ ج فتكون ∢ أ ب ج = 60º  4.الوسيع: 1.ارسمي زاوية قياسها 60º 2.ارسمي زاوية قياسها 120º 3.ارسمي زاوية قياسها 180º	تصحيح رسم الطالبات	

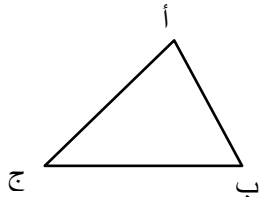
الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	القويم	
		أدواته	نتائجه
5.تحل الطالبة تمارين منتمية	5.التمديد: كيف يمكنك تصنيف زاوية؟ ≮ أ ب ج = 60º، الخطوات المستخدمة للحصول على زاوية قياسها 30º 6.التبادل والتغيير: ارسمي زاوية قياسها 90º طريقة الرسم نفس الخطوات السابقة لرسم زاوية قياسها 60 ثم 120  -نركز سن الفرجار في د، أ بفتحة مناسبة ونرسم قوسا يتقاطع القوسان في نقطة هـ. فتكون ≮ هـ ب و = 60 + 30 = 90º 7.الامتحان: اختبار قصير. 1-ارسمي زاوية قياسها 60º 2-ارسمي زاوية قياسها 180º نشاط بيتي: ارسمي زاوية قياسها 70º	ملاحظة رسم الطالبات رصد عدد الإجابات الصحية متابعة النشاط البيتي	

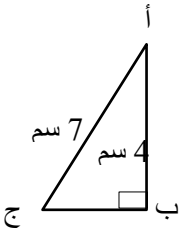
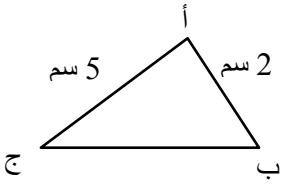
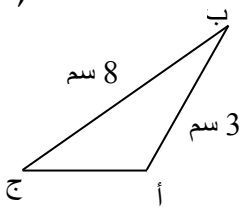
الدرس السابع

نظرية التباين

الهدف العام / نجد علاقة بين أطوال أضلاع المثلث وزواياه

الوسائل التعليمية / جهاز LCD ورقة علم، أوراق ملونة، الأدوات الهندسية

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	القويم	
		أدواته	نتائجه
1. تذكر الطالبة نص نظرية المثلث المتساوي الساقين 2.تجد الطالبة الزاوية المقابلة لضلع في المثلث 3. تقارن الطالبة بين أطوال اضلاع مثلث ذهنيا.	1. الإثارة والتنشيط: أكملي: *إذا تساوى ضلعان في مثلث كان المثلث..... * في الشكل المجاور:  الزاوية المقابلة للضلع ب ج هي..... الزاوية المقابلة للضلع أ ج هي..... من ملاحظاتك الشكل السابق اختاري الإجابة الصحيحة. 1.أ ب > أ ج 2.أ ب = أ ج 3.أ ب = أ ج 2.الاستكشاف	ملاحظة إجابات الطالبات	

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	القويم	
		أدواته	نتائجه
4.تستقرئ الطالبة نظرية التباين	أكملي الجدول من الأشكال المقابلة:  شكل (1)  شكل (2)  شكل (3)		

رقم الشكل	أ ب	أ ج	العلاقة بين أب، أج	≠ ب	≠ ج	العلاقة بين ≠ب، ≠ج
1 2 3						

3.التفسير:

أكملي

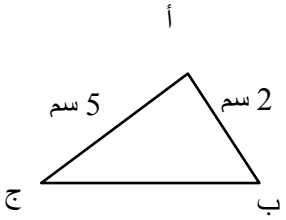
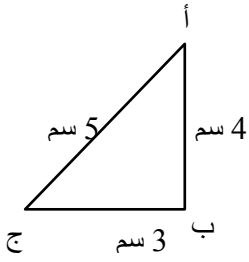
1)في Δ أ ب ج إذا كان < أ ج

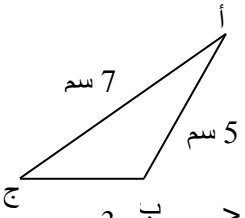
فإن ≠..... <≠.....

2) إذا اختلف طولا ضلعين في مثلث فأكبرهما في..... يقابله زاوية..... في القياس من الزاوية المقابلة.....

4.التوسيع:

مثال: رتبي زوايا وأضلاع Δ أ ب ج ترتيبا تصاعدياً.

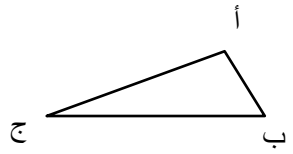
الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	القويم	
		أدواته	نتائجه
7.توظف الطالبة النظرية في حل تمارين منتمية	 ∵ أ ب <.....<..... ∴ ≠..... <≠..... <≠..... تمرين (1) رتبي زوايا وأضلاع Δ أ ب ج ترتيباً تصاعديا. ب ج <..... <..... ≠..... <≠..... <≠.....  5.التمديد أكملي: ..... أطول أضلاع المثلث القائم الزاوية. 6.التبادل والتفسير أثبتي أن الوتر في المثلث القائم الزاوية هو اكبر الأضلاع طولا.	تصحيح كراسات الطالبات	

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	القويم	
		أدواته	نتائجه
	7.الفحص: اختبار قصير: 1)أكملي ما يأتي: إذا اختلف طولا ضلعين في مثلث فأكبرهما في الطول تقابله زاوية..... من الزاوية المقابلة للضلع الآخر. 2)رتبي أضلاع وزوايا Δ أ ب ج ترتيباً تصاعدياً  ب ج <..... <..... ∠..... <∠..... <∠..... *نشاط بيتي: تمارين الكتاب المدرسي صفحة 7 تدريبات صفية سؤال (1)	رصد عدد الإجابات الصحيحة متابعة النشاط البيتي	

ورقة عمل حول نظرية التباين

تمهيد: أكملي ما يأتي:

- إذا تساوى ضلعان في مثلث كان المثلث.....
- في الشكل المجاور:



الزاوية المقابلة للضلع ب ج هي.....

الزاوية المقابلة للضلع أ ج هي.....

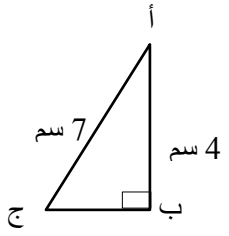
- من ملاحظاتك الشكل السابق:

اختباري الإجابة الصحيحة:

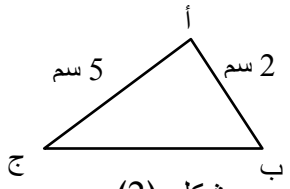
1. أ ب > أ ج.
2. أ ب = أ ج.
3. أ ب < أ ج.

الهدف 1: تستقرئ الطالبة نظرية التباين.

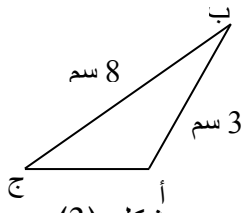
أكملي الجدول من الأشكال التالية:



شكل (1)



شكل (2)



شكل (3)

رقم الشكل	أ ب	أ ج	العلاقة بين أب، أج	∢ ب	∢ ج	العلاقة بين ∢ب، ∢ج
1						
2						
3						

أكملي:

في Δ أ ب ج إذا كان أ ب < أ ج

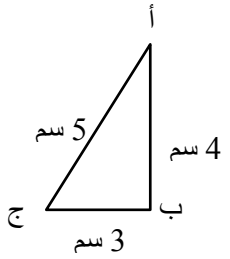
فإن ∠..... <∠.....

- إذا اختلف طولا ضلعين في مثلث فأكبرهما في..... تقابله زاوية.....
  في القياس من الزاوية المقابلة.....

الهدف 2 توظف الطالبة نظرية التباين في حل تمارين منتمية.

تمرين (1):

رتبي زوايا وأضلاعΔ أ ب ج ترتيباً تصاعدياً.



ب ج <..... <.....

∠..... <∠..... <∠.....

تمرين (2):

أكملي:

..... أطول أضلاع المثلث القائم الزاوية.

تمرين (3):

أثبتي أن الوتر في المثلث القائم الزاوية هو أكبر الأضلاع طولاً.

* نشاط بيتي:

تمارين الكتاب المدرسي صفحة 70

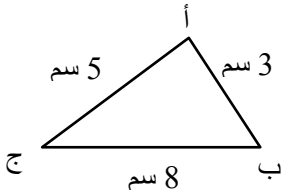
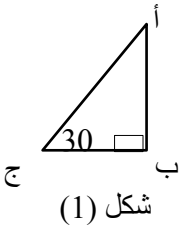
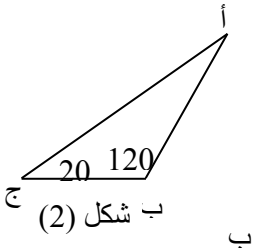
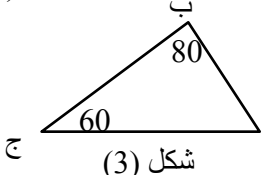
تدريبات صفية سؤال (1)

الدرس الثامن

عكس نظرية التباين

الهدف العام/ تجد علاقة بين زوايا مثلث وأضلاعه

الوسائل التعليمية/ جهاز LCD– ورقة عمل – أوراق ملونة – الأدوات الهندسية

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	القويم	
		أدواته	نتائجه
1.تذكر الطالبة نص نظرية التباين 2. تحل الطالبة تمارين على نظرية التباين 3.تستقرئ الطالبة عكس نظرية التباين	1.الإثارة والتنشيط أكملي: –إذا اختلف طولا ضلعين في مثلث فأكبرهما في..... يقابله زاوية..... في القياس من الزاوية المقابلة..... – في الشكل المقابل:  ب ج <..... <..... ≠..... <≠..... <≠..... 2.الاستكشاف: من خلال الأشكال المقابلة أكملي الجدول:  شكل (1)  شكل (2)  شكل (3)	ملاحظة إجابات الطالبات ملاحظة مشاركة الطالبات	

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	القويم	
		أدواته	نتائجه

4.تذكر الطالبة عكس نظرية التباين رمزياً

5.تذكر الطالبة عكس نظرية التباين لفظياً

رقم الشكل	∢ ب	∢ ج	العلاقة بين ∢ب، ∢ج	أ ج	أ ب	العلاقة بين أب، أج
1 2 3						

3.التفسير:

أكملي:

في Δ أ ب ج إذا كان ∢ب>∢ج

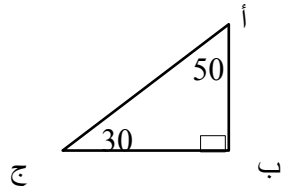
فإن..... >.....

إذا اختلف قياسا زاويتين في مثلث فإن الزاوية الأكبر تقابل ضلعاً..... من الضلع الذي يقابل الزاوية.....

4.التوسيع:

مثال:

رتبي اضلاع Δ أ ب ج ترتيباً تصاعديا

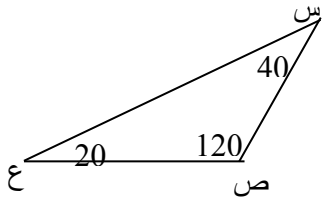


∢..... <∢..... <∢.....

∴..... <.....<.....

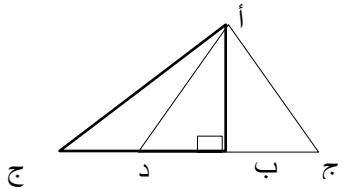
تمرين (1)

رتبي أضلاع Δ س ص ع ترتيباً تصاعدياً



∢ ع <∢..... <∢.....

∴..... <.....<.....

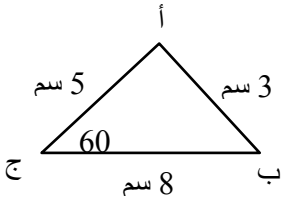
الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	القويم	
		أدواته	نتائجه
	5.التمديد: أكملي: .... أطول أضلاع المثلث القائم الزاوية. 6. التبادل والتغيير: برهني أن أقصر مسافة ن نقطة إلى مستقيم هي طول العمود النازل من النقطة إلى الخط المستقيم.  7.الفحص: اختبار قصير: في الشكل المقابل: أي القطع المستقيمة أصغر طولاً؟ * نشاط بيتي: تمارين الكتاب المدرسي صفحة 74 سؤال (2)	رصد عدد الإجابات الصحيحة متابعة النشاط البيتي	

ورقة عمل حول
عكس نظرية التباين

تمهيد:

أكملي ما يأتي:

- إذا اختلف طولا ضلعين في مثلث فأكبرهما في..... يقابله زاوية..... في القياس من الزاوية المقابلة.....
- في الشكل المقابل:

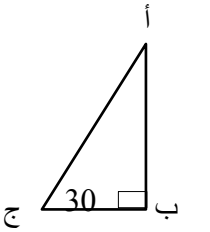


أ ب <..... <.....

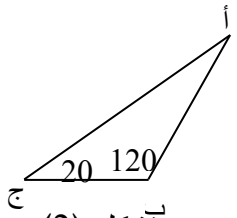
∴∠..... <∠..... <∠.....

الهدف 1: تستقرئ الطالبة عكس نظرية التباين.

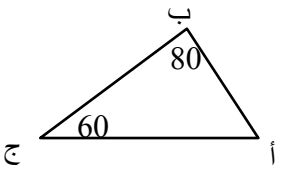
أكملي الجدول من الأشكال التالية:



شكل (1)



شكل (2)



شكل (3)

رقم الشكل	∠ ب	∠ ج	العلاقة بين ∠ب، ∠ج	أ ب	أ ج	العلاقة بين أب، أج
1						
2						
3						

أكملي:

في Δ أ ب ج إذا كان ∢ ب>∢ج

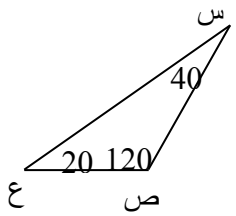
فإن..... >.....

- إذا اختلف قياسا زاويتين في مثلث فإن الزاوية الأكبر تقابل ضلعاً من الضلع الذي يقابل الزاوية.....

الهدف 2: توظف الطالبة عكس نظرية التباين في حل تمارين منتمية.

تمرين:

رتبي أضلاع Δ س ص ع ترتيباً تصاعدياً.



∢ ع <∢..... <∢.....

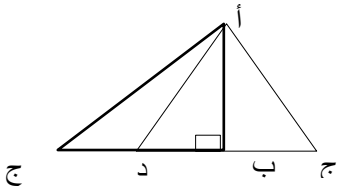
∴..... <.....<.....

تمرين 2:

-أكملي:..... أطول أضلاع المثلث القائم الزاوية.

تمرين 3:

-برهني أن أقصر مسافة من نقطة لأي خط مستقيم هي طول العمود النازل من النقطة إلى الخط المستقيم.



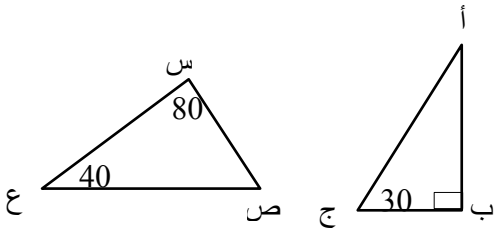
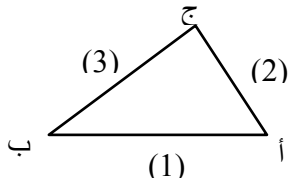
* نشاط بيتي:

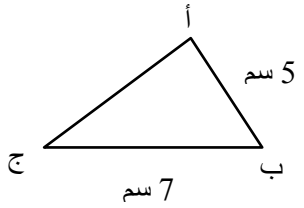
تمارين الكتاب المدرسي صفحة 74 سؤال (2)

الدرس التاسع

الهدف العام / إيجاد العلاقة بين أطوال أضلاع مثلث.

الوسائل والمواد التعليمية/ جهاز LCD– الأدوات الهندسية

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	القويم	
		أدواته	نتائجه
1.تقارن الطالبة بين أطوال أضلاع مثلث بمعلومية زواياه والعكس 2. تستنتج الطالبة العلاقة بين مجموع طولي أي ضلعين في مثلث والضلع الثالث	1.الإثارة والتنشيط: من خلال الأشكال المقابلة أكملي حسب ما هو مطلوب:  أ ج >.....≠ص<≠..... ≠∴..... >≠... .....>..... 2.الاستكشاف: في الشكل المقابل: أ ب ج ثلاث مدن إذا أردت أن تنتقل المدينة أ إلى المدينة باستخدام أحد المسارات الآتية:  المسار (1) من أ إلى ب مباشرة المسار (2) من أ إلى ج ثم من ج إلى ب. أيهما أطول المسار الأول أم المسار الثاني يتضح مما سبق أن المسار الثاني أطول من	ملاحظة إجابات الطالبات	

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	القويم	
		أدواته	نتائجه
	المسار الأول. نستنتج مما سبق أ ج + ج ب > أ ب 3.التفسير : أكملي: 1)Δ أ ب ج فيه أ ب + ب ج >..... ، أ ب + أ ج >..... ، ب ج + أ ج >..... 2)مجموع طولي أي ضلعين في مثلث..... من طول ضلعه الثالث	ملاحظة مشاركة الطالبات	
3.تعبر الطالبة رمزياً عن متباينة المثلث			
4. تعبر الطالبة لفظياً عن متباينة المثلث	4.التوسيع: مثال: أ ب ج Δ فيه أ ب = 3 سم، أ ج = 8 سم ما القيم الممكنة لطول ب ج د	تصحيح كراسات الطالبات	
5.تحل الطالبة تمارين متنوعة على متباينة المثلث	تمرين (1) أ ب ج Δ فيه أ ب = 5 سم، ب ج = 7 سم، مال القيم الممكنة لطول أ ج؟  5.التمديد: اختباري الإجابة الصحيحة قطرا متوازي الأضلاع..... 1-متساويان في الطول		

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	القويم	
		أدواته	نتائجه
	2- متعامدان ينصف كل منهما الآخر متوازيان 6.التبادل والتغيير: أجيبي بنعم أو لا عن العبارة الآتية مع التوضيح. يوجد متوازي أضلاع طولا قطريه 8 سم، 6 سم، وأحد أضلاعه 9 سم. 7. الفحص: 1)اختاري الإجابة الصحيحة مجموع طولي أي ضلعين في مثلث..... طول ضلعه الثالث. أ.يساوي ب. أكبر. ج.أصغر. د.نصف. 2)مثلث أطوال أضلاعه مرتبة تصاعدياً 6، س، 16 وحدة أكتبي جميع قيم س الممكنة علماً بأن س عدد صحيح. * نشاط بيتي: تمارين الكتاب المدرسي صفحة 73 السؤال (1)، (2)	متابعة النشاط البيتي	

Abstract

This research aimed to know exploring the effect of using Seven Steps Strategy in developing some mathematical thinking skills in the both sides of brain of the eight grade female students in Gaza governorates.

To achieve the purpose of the study، Apurposive sample of (85) eight grade female studets at El Bureij Prep School (A) was chosen. The purposive sample consisted of intervention group (43 students)& control group (42 students). Brain control test was applied according to Afanan and Al Jeesh translation (2008)، as well as a list of mathematical reasoning skills test reviewed by a number of specialists in teaching mathematics of the Prep stage students. The test consisted of (23) Items. The test was applied on a scouting sample of (30) girl students to ensure its reliability by using split half and Kuder- Richardson 21 methods. The mean، standard deviation، T test، Mann- Whitney، Kruskal- Wallis and Dunn statistical tests were used to examine the study hypotheses.

The most important results of the study are as follows:

1. There are statistically significant differences at ($\alpha = 0.01$) between the average degrees of both intervention& control groups in the dimensional application of some mathematical reasoning skills development test of the brain's controlled right side.
2. There are statistically significant differences at ($\alpha = 0.01$) between the average degrees of both intervention& control groups in the dimensional application of some mathematical reasoning skills development test of the brain's controlled left side.
3. There are statistically significant differences at ($\alpha = 0.01$) between the average degrees of both intervention& control groups in the dimensional application of some mathematical thinking skills development test of the both controlled sides of the brain(the left& the right).
4. There are statistically significant differences at ($\alpha \leq 0.05$) in the level of some mathematical reasoning skills of the intervention group due to controlled side of the brain (the right، the left & both sides together).

The scholar mention, the important of making meeting with teachers to explain the important of using seven steps strategy in teaching and involve it to develop the Mathematical consideration skills, and train teachers in order to be able to make lessons with these strategy, with come into line with uncontrol sides of brain, in order to increase it's ability. So Making Many Kinds of Questions in Mathematical methods to include all kinds of thinking that connected with (right side, left side and both sides) of brain.

Islamic University of Gaza
Deanery of Graduate Studies
Faculty of Education
Curricula & Methodology Department

The Effect of Using Seven Steps Strategy in developing Some Mathematical thinking Skills in Brain of two sides for the eight Grade Female in Gaza Governorates

Prepared by
M'azaz M. S. Saleem

Supervised by
Prof: Ezzo Ismail Afana

Thesis Submitted in Partial fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Curricula& Methodology to the Faculty of Education

1433هـ – 2012م