



الجامعة الإسلامية _ غزة
كلية التربية _ الدراسات العليا
قسم المناهج وطرق التدريس

إثراء محتوى الهندسة الفراغية في منهج الصف العاشر الأساسي بمهارات التفكير البصري

إعداد الطالب

ناهل أحمد سعيد شعث

إشراف الأستاذ الدكتور

عزو إسماعيل عفانة

دراسة تكميلية مقدمة لنيل درجة الماجستير في التربية
تكميل المناهج وطرق تدريس الرياضيات

1430 هـ / 2009 م



﴿أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ﴾

مَاءً فَسَلَكَهُ يَنَابِعَ فِي الْأَرْضِ

ثُمَّ يَخْرُجُ بِهِ زَرْعًا مُّخْتَلِفًا

الْوَانُهُ ثُمَّ يَهْبِطُ فَتَرَاهُ مُصْفَرًا

ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطَاماً إِنْ فِي

ذَلِكَ لَذِكْرٌ لِّأُولَئِكَ الْأَلْبَابِ﴾



(الزمر، 21)

الأهداء

يا رفقة الإيمان ندفعة همتني

ونشد الله خطوي إلى أفراحي

أهديكم بحثي هذا ولكل من كان سبباً في دفعي
ممن شجعوني ولفتوا أنظاري تجاهه، فاحتار
فكري وحار لبى في أمر أبي الذي قال فأمر،
ثم غادرنا قبل أن يرى الحصاد والثمر، وإلى
من رافق السفينة في حال حلها وترحالها،
وذاذ عنها بدعائه ما واجهت من أخطارها.

وأخص بإهدائي من أمسك بالمجداف، وحدد
الأهداف، وسار بمركبى لطريقه دونما التفاف.

وأخيراً أهدي بحثي هذا لكل من نص وآرشد،
وأخذ بيدي للهدف وسدد.

الشّكّر و العرْفان

قيل في الآخر لا يشكر الله من لا يشكر الناس، فحفظا مني
لكل من لهم حق على ومهمما شكرت لا أوفيهم حقهم لعلو
مكانتهم وعظيم فضلهم، أقول لهم جزاكم الله عن كل الخير.

وأخص بالشكر أولاً حبيبتي التي أنسد لها ما قاله الشاعر:
ما طلعت شمس ولا غربت إلا وحبك مقرن بأتقاسي
ولا جلست إلى قوم أحدثهم إلا أنت حديثي بين جلاسي
جامعتي التي اعتر بها ما حبيت (الجامعة الإسلامية).

ثانياً: تلكم الأيدي التي ما بخلت عليّ وعلى رأسهم:
الدكتور (محمود عسقول) والدكتور (ماجد العبيدي)
والدكتورة (فاطمة اللؤلؤ) والدكتورة (أميرة العفيفي)
موزع القسطنطيني

وغيرهم الكثيرون ولكن مسك خاتامهم الأخ الشقيق الحاتي العزيز
الذي أبخسه حقه مهما شكرته، وبخجل لا أملك أن أقول له إلا:
فأنت عندي أخي كروحي بل أنت والله منها أحب
سيادة العميد الدكتور المهندس / النقيب: هليل أحmed شلبي

ولا أنسى في هذا المقام أمي الحبيبة التي
ساعدتني مادياً ومعنوياً،
وزوجتي العفيفة الغالية والتي
تكبدت عناء طباعة البحث.

فأسأل الله أن يعينني على رد
معروفهم جميعاً، وعلى نفع
الإسلام وال المسلمين به.

المحتويات

أ	الإهداء	1
ب	الشكر والعرفان	2
ج	المحتويات	3
و	فهرس الأشكال	4
ز	فهرس الجداول	5
ط	فهرس الملاحق	6
ي	الملخص	7

الفصل الأول < مخطط الدراسة

2	المقدمة	1
7	مشكلة الدراسة	2
7	أسئلة الدراسة	3
7	أهداف الدراسة	4
7	أهمية الدراسة	5
8	حدود الدراسة	6
8	مصطلحات الدراسة	7

الفصل الثاني < الإطار النظري

10	الإطار النظري المتعلق بإثراء المحتوى	1
20	الإطار النظري المتعلق بالتفكير	2
29	الإطار النظري المتعلق بالتفكير البصري	3
46	الإطار النظري المتعلق بالهندسة الفراغية	4



ش

الفصل الثالث - الدراسات السابقة

59	دراسات تناولت إثراء المحتوى	1
64	دراسات تناولت التفكير البصري	2
73	التعليق العام على الدراسات السابقة	3

ش

الفصل الرابع - الطريقة والإجراءات

79	منهج الدراسة	1
79	مجتمع الدراسة	2
79	عينة الدراسة	3
80	أدوات الدراسة	4
85	خطوات الدراسة	5
86	الأساليب الإحصائية	6

ش

الفصل الخامس - نتائج الدراسة

88	إجابات سؤال الدراسة الأول	1
89	إجابات سؤال الدراسة الثاني	2
1001	إجابات سؤال الدراسة الثالث	
104	توصيات الدراسة	3
105	مقترنات الدراسة	4

ش

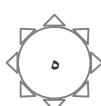
المراجع

107	المراجع العربية	1
118	المراجع الأجنبية	2
120	مراجعة الإنترن特	3
121	الملاحق	4
170	الملخص بالإنجليزية	5



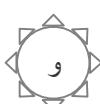
فهرس الأشكال

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل	الفصل
33	إشارة التوازي على المستقيمين	2.1	٢
33	إشارة التعامد على المستقيمين	2.2	
34	المعادلة الخاصة بإتمام مهارات التفكير البصري	2.3	
34	منظومة التفكير البصري	2.4	
35	منظومة عمليات التفكير البصري	2.5	
37	أدوات التفكير البصري	2.6	
39	إستراتيجيات التفكير البصري	2.7	
42	لعبة لتنمية التفكير البصري	2.8	
102	آلية شرح الحقائق والنظريات	5.1	الخامس



فهرس المحتوى

الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول	الفصل
24	أنماط التفكير	2.1	الثاني
74	تصنيف الدراسات السابقة حسب المراحل التعليمية	3.1	الثالث
75	تصنيف الدراسات السابقة حسب الأدوات المستخدمة	3.2	
80	تصنيف لوحدة الهندسة الفراغية	4.1	الرابع
84	نقاط الاتفاق والاختلاف بين المحللين	4.2	
90	مثال لشرح آلية حساب نسب الاتجاه الأول	5.1	٥
91	ملخص بطاقة الرصد لبيانات الدرس الأول	5.2	
92	ملخص بطاقة الرصد لبيانات الدرس الثاني	5.3	
92	ملخص بطاقة الرصد لبيانات الدرس الثالث	5.4	
93	ملخص بطاقة الرصد لبيانات الدرس الرابع	5.5	
93	ملخص بطاقة الرصد لبيانات الدرس الخامس	5.6	
94	ملخص بطاقة الرصد لبيانات الدرس السادس	5.7	
94	ملخص بطاقة الرصد لبيانات الدرس السابع	5.8	
96	مدى توافر مهارات التفكير البصري لكل بيان على حدة	5.9	
97	مثال لشرح آلية حساب نسب الاتجاه الثاني	5.10	
98	مثال لشرح آلية حساب نسب الاتجاه الثالث	5.11	
100	ملخص تحليل وحدة الهندسة الفراغية للصف العاشر	5.12	
103	عينة توضيحية لجدول الإشارة	5.13	



فهرس الملحق

الصفحة	عنوان الملحق	رقم الملحق
122	أسماء المحكمين لأداة تحليل المحتوى	1
124	الصورة النهائية لأداة تحليل المحتوى	2
131	أسماء المحكمين للمادة الإثرائية	3
133	المادة الإثرائية لمحتوى الهندسة الفراغية	4
154	التعديلات العلمية	الملحق الخاص بالمادة الإثرائية
162	الأنشطة الإثرائية	
166	التدريبات المرافقة	
168	الرسومات التوضيحية	



ملخص البحث

تهدف هذه الدراسة إلى إثراء محتوى وحدة الهندسة الفراغية للصف العاشر الأساسي في ضوء مهارات التفكير البصري، وتحددت مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي:

ما الماده الإثرائيه لمحتوى وحدة الهندسة الفراغية للصف العاشر الأساسي في ضوء مهارات التفكير البصري؟

وقد تفرع عن هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما مهارات التفكير البصري الواجب توافرها في وحدة الهندسة الفراغية للصف العاشر الأساسي؟

2. ما مدى توافر مهارات التفكير البصري في محتوى وحدة الهندسة الفراغية للصف العاشر الأساسي؟

3. ما محتوى الهندسة الفراغية في منهج الصف العاشر الأساسي المثير بمهارات التفكير البصري؟

اتبع الباحث المنهج الوصفي التحليلي، حيث قام بتحليل وحدة الهندسة الفراغية للصف العاشر الأساسي -مركزًا في المقام الأول على الرسومات التي فيها- من خلال أداة تحليل تم بناؤها بالاعتماد على مهارات التفكير البصري حيث استخدم معادلة هولستي لحساب ثبات هذه الأداة، وكذلك المنهج البناءي لإعداد الماده الإثرائيه بالاعتماد على نتائج تحليل محتوى الوحدة، وآراء المختصين بالمناهج وطرق التدريس، حيث تمت مناقشتهم وجمع آرائهم.

ولتحقيق هدف الدراسة استخدم الباحث أداة تحليل المحتوى إذ اشتملت على مهارات التفكير البصري لوحدة الهندسة الفراغية للصف العاشر الأساسي، كما استخدم الأساليب الإحصائية من تكرارات ونسب مؤوية، وقد تكونت أداة التحليل في صورتها النهائية من ثلاثة مهارات وهي: تمثيل المعلومات، تفسير المعلومات، تحليل المعلومات.

وقد توصلت الدراسة إلى قائمة مهارات التفكير البصري الواجب توافرها في وحدة الهندسة الفراغية للصف العاشر الأساسي، كما توصلت إلى تدني نسب توافر هذه المهارات، مما ساقها إلى وضع محتوى للهندسة الفراغية مثيرًا بمهارات التفكير البصري، وفي ضوء ذلك أوصى الباحث بالاستفادة من القائمة التي توصلت إليها الدراسة الحالية عند تطوير وحدة الهندسة الفراغية للصف العاشر الأساسي، والاستفادة من الماده الإثرائيه التي قدمتها الدراسة.



الفصل الأول

Ä خلفيّة الدراسّة

المقدمة



عشكلة الدراسّة



أسئلة الدراسّة



أهلاف الدراسّة



أهمية الدراسّة



جدو الدراسّة



بعض طلّاب الدراسّة



الفصل الأول

خلفية الدراسة

× المقدمة:

يمارس الإنسان عمليات عقلية قبل أن يتصرف في أي شأن من شؤون حياته، حيث يقوم بدراسة هذا الشأن، وعملية الدراسة هذه قد تكون عملية واعية أو غير واعية، وهذه العملية تسمى التفكير.

إن تدريس التفكير ينبغي أن يكون ضمنياً وغير مباشر من خلال تقديم مهارات مرتبطة بعملية التدريس، وتأتي ضمن تدريس محتوى المواد الدراسية المختلفة وذلك لأن عملية التفكير لا تحدث بشكل منفصل ومستقل عما يحيط بنا. (بخيت، 2000: 142)

ومناهج الرياضيات لها دور هام في إعداد النشء، فالإمام بالرياضيات يعد أحد عوامل التقدم بالدول المختلفة. (روفائيل ويوفس، 2001: 35)

ولكن المناهج الفلسطينية تتسم بالزخم فكما أوضح بوزامينيتير أن ازدحام المنهج الدراسي لمادة الرياضيات في كل مرحلة من مراحل الثانوية، يجعل مهمة الاستقراءات المكثفة في النمو المتعاقب لمادة الرياضيات الدراسي أمراً بالغ الصعوبة. (بوزامينيتير وستيف، 2004: 289)

فبما أن المناهج الفلسطينية الجديدة أدخلت الكثير من المستحدثات في عالم التربية والتحصيل العلمي، كان لا بد من تغيير طريقة التعليم، والاعتماد على مهارات التفكير في الدرجة الأولى وليس على مهارات الاستظهار، ذلك لأن الكم المعرفي الهائل الذي يقدم من خلال المنهاج لا يمكن أن يجتازه الطالب دون تعويذه حل المشكلات بنفسه، وهذا ما يفرق التعليم التقليدي (القديم) عن التعليم الحديث، إذ كان في السابق يتم إعطاء الطالب جميع المشاكل الممكنة السابقة لهذه المسألة، وكان لكتلة حلها ومروره بمشكلات متنوعة يتتمكن من حل هذه المشكلة بسهولة في المستقبل، لاسيما في مادة الرياضيات التي يعتبر العلم فيها تراكمياً، ولا يمكن فصل جزيئاته عن بعضها ولكن عند أصغر محاولة يحمل مشكلة جديدة يقف الطالب متسلماً، ويرجع من المسألة صفر اليدين، لأنه لم يعتمد التفكير والتعامل مع معطيات المسألة للوصول إلى المطلوب منها.

ويشير (عقilan: 2000، 43) إلى المأخذ الآتي على مناهج الرياضيات التقليدية:

- التركيز على التدريب الآلي والحفظ.
- ظهور الحقائق والمفاهيم والقواعد بشكل منفصل عن بعضها.
- عدم مراعاة الدقة في التعبير.
- احتواء المناهج على مواضيع فقدت قيمتها.
- افتقار المناهج والكتب إلى عنصر الدافعية والتشويق.
- افتقار المناهج والكتب إلى تعليم مهارات التفكير وخاصة العليا منها.
- افتقار المناهج والكتب إلى أساليب تعلم وتعليم المبدعين.

ولهذه الأسباب مجتمعة أو مترفة، فإن برامجاً أعدت وما زالت تعد لتنمية التفكير، باعتباره مهارة بحاجة إلى أدوات وطرق، وكونه مرتبطاً بالعواطف والمشاعر والقيم، وأن التفكير مصدر يبني عليه مستقبل العالم، فلا بد من امتلاك بعض التكتيكات التي تساهم في تنمية التفكير وتطويره دون ملل. (سرور، 1996: 71)

وبما أن الرياضيات تعد من المواد المجردة لأنها تتكلم بلغة الرموز والقوانين النظرية في معظمها، فإنها تصعب على الكثير من الطلبة حتى ولو استخدم المعلم أساليب تدريس منطقية في تبسيط مضمونها، ولهذا فإن أساليب التدريس لوحدها غير كافية للتعامل مع المفاهيم الرياضية وحل المسائل، إذ ينبغي أن ترتبط المسائل الرياضية بتوضيحات وأشكال تبسط من إمكانية إيجاد المطلوب من تلك المسائل والتدريبات، ولكن هذا لا يتوافق مع المناهج الحالية المطبقة في مدارسنا، والتي لا تركز بصورة كافية على استخدام الوسائل التوضيحية، كالصور وغيرها من الوسائل التي تساعده في حل المسائل الرياضية، وإن وجد بعض اهتمام فلايس للوسائل البصرية، نصرياً وفرياً منه.

والاعتماد فقط على النظريات دون الأخذ بالاعتبار الأشكال والرسوم الهندسية، يجعل من الرياضيات مادة جامدة يحفظها الطالب من غير فهم، ولما كانت الرياضيات تعتمد على عالمين أساسيين وهما الجبر والهندسة - وإن كانا لا يفتران - حاولت هذه الدراسة طرق باب الهندسة لأن مجالات التفكير فيها أوسع بخلاف الجبر، الذي يعتمد على الطرق التجريبية في حل المسائل، والتي يصل حل المسألة فيه إلى الصفحتين والثلاثة أحياناً، ولكن الآلية تكون واحدة، إلا أن الهندسة بخلاف ذلك، فهناك مسائل في الهندسة قد تكلف الطالب تفكيراً يتجاوز ربع الساعة، لتكون المحسنة حلاً لا يتجاوز أسطراً ثلاثة.

وبناءً على نتائج الدراسات السابقة، واستطلاع آراء المعلمين، ومزاولة مهنة التدريس خاصة للصف العاشر لعدة سنوات، لاحظ الباحث عدم التعرض لموضوع الهندسة الفراغية، على العلم أنها تشكل عائقاً أمام الطالب، بل والمعلمين أنفسهم أحياناً، سواء كان ذلك في طريقة الشرح أو آلية الرسم أو حتى حل بعض المسائل.

فكثير من المعلمين يحفظون البراهين والقوانين المطبقة في الرياضيات التقليدية، وهذا عكس ما تتطلبه الرياضيات الحديثة. (عفانة: 2002، 53)

ويعتبر التفكير وتوجيهه هدف أساسي لا يحتمل التأجيل، ويجب أن يكون في صدارة الأهداف التربوية لأي مادة دراسية، لأنَّه وثيق الصلة بكافة المواد الدراسية وما يصاحبها من طرق تدريس ونشاط ووسائل تعليمية وعمليات تقويمية، ولا شك أن وضع التفكير بأبعاده المختلفة من تفكير منظومي أو بصري أو إبداعي ضمن قوائم الأهداف التربوية هو في أغلب الأحيان أمر نمطي، ومن ثمَّ يكون موقف المعلم منه موقفاً يتنسم بالشكلية أيضاً، الأمر الذي ينعكس على ممارسته في المواقف التعليمية، والتي تأخذ غالباً شكلاً يباعد بينه وبين التفكير، وقد ثبت عدم قدرة المدرسة في الوقت الحاضر على تحقيق هدف التفكير أو تتميته لدى الأطفال؛ لذلك وجب الاهتمام بالطرق المبدعة في عرض المعلومات في أثناء التدريس، وإفساح مساحات واسعة لموضوعات: أساليب تحسين الإبداع، وأساليب العصف الذهني، والمهارات السيكوهركية، وإسهامات الكمبيوتر الناقلة والمبدعة، واستثارة التفكير الناقد الإبداعي لدى الطلاب. (حبيب، 2003: 15-7)

إن تزايد الاهتمام بتضمين الصور والرسوم -في الكتاب المدرسي- المنسجمة مع المحتوى التعليمي المقصود عبر الجمع بين اللغة اللفظية وغير اللفظية (اللغة البصرية)، يهدف إلى الحرص على جعل عملية التعليم والتعلم أكثر وضوحاً وفاعلية وأبقى أثراً، وذلك بتفعيل عملية التواصل بين المعلم والمتعلم وبين المتعلمين أنفسهم، وزيادة الاتصال المعرفي لديهم وهذا يتطلب من المعلم أن يتقن مهارات التعامل مع الوسائل التعليمية وتقنيات التعليم وأساليب التوظيف السليم بها، كما يجب تدريب المتعلم على قراءة الصورة كما يتعلم قراءة الكلمة، لأنَّ المحتوى الصور والرسوم يحمل مفاهيم وأفكار ومعلومات يصعب على الكلمة لوحدها حملها أحياناً. (الفرا، 2007: 15)

ويعتبر الكتاب المدرسي تحت مظلة الفكر التربوي الحديث المعاصر ليس سوى أحد مصادر التعليم، فالفرد يتعلم الكثير من المؤثرات المحيطة به، بل إن بعضها يفوق في تأثيره تأثير الكتاب المدرسي والمدرسة ذاتها، نتيجة لما توافر لها من المقومات وإمكانيات ربما لا

توافر معظمها للمعلم أو الكتاب، ومع ذلك فهو لا يزال يمثل الأساس، وربما يمكن القول أنه يمثل الحد الأدنى من المعارف التي يرى التربويون أنها أساسية للتعليم في مرحلة دراسية معينة، بل ويجب أن يدرك أنه لا يزال على الرغم من كل شيء هو المصدر الأساسي للتعليم دون نزاع. (اللقاني، 1990: 27)

ومما لا شك فيه أن الملاحظات البصرية والرسومات والوسائل البصرية عموماً تزيد من عملية الإبداع، وبالتالي تسعى إلى احتضان الذهن والأفكار وابتكار الحلول، فإنه يوجد لكل فكرة في أذهاننا تصور بصري يعطينا الملامح الأولية لتنفيذ هذه الفكرة على أرض الواقع، المهم أن يتكون هذا التصور على أساس حقيقة تعتمد على بيانات ومعلومات مؤكدة.

وفي الوقت الذي تزايدت فيه الاهتمامات بإثراء الكتب المدرسية بالمعرفة المرئية وأدواتها، من خلال تنويع أشكال المعرفة المعروضة على المتعلم، كان يستلزم وجود علاقة تبادلية بين المحتوى التعليمي من معرفة وأشكال بصرية متعددة الأنواع، لزيادة الوضوح والفهم خطوة من باب التكامل بين المحتوى والشكل البصري، حيث تعمل محتويات المناهج المتكاملة على التخلص من التشوش، وردم الفجوات بين المعرفة والشكل البصري بما يوفر الوقت على المعلم والمتعلم ولا يثير الملل لديهما، ويكون أكثر اقتصاداً في الجهد، لاسيما المعرفة كل لا يتجزأ سواء كانت معرفة مكتوبة أم منطقية أو بصرية. (مهدي والعاصي، 2007: 1)

كما أنها تعين المتعلم على مواجهة التحدي الناتج عن التغيير والتطور السريع في مستوى التكامل بين الشكل البصري والمحنوى التعليمي في مقررات عالم التعليم المدرسي، حيث إن التغيير هو عملية حتمية توأكب الحياة، وتعتبر مدى قدرة الفرد على متابعة هذا التغيير أحد المقاييس المستخدمة لبيان مدى تقدمه في حياته.

كما أن التكامل بين الشكل البصري والمحنوى التعليمي يعكس منظومة تعلم عناصر محتوى مادة دراسية ما متصلة ببعضها، لإبراز علاقات واستغلال هذه العلاقات لزيادة الوضوح والفهم. (مهدي والعاصي، 2007: 42)

وبما أن الإثراء عملية فردية أو جماعية محدودة يقوم بها الموجه أو المشرف المقيم أو المعلم أو هؤلاء مجتمعين بحسب استشعارهم للنugرات والمشكلات، في أثناء تعاملهم مع المناهج ومع تلاميذهم في بيئة معينة. (دياب، 1996: 19)

لذلك أصبح لازماً على كل مدرس أن يسعى جاهداً لإثراء تدريس مادته، وذلك من خلال استخدام الأنشطة الإثرائية المناسبة، حتى ينمي لديهم بعض القدرات الإبداعية. (السعيد: 1991، 366)

وتتركز هذه العملية غالباً على المحتوى الدراسي لها لما له من تأثير كبير في تشكيل خبرات المتعلم، وفي تصميم أنشطة التعليم والتعلم، التي تعد وسيلة لتحقيق الأهداف التربوية المرغوب فيها، فالمحتوى الدراسي يحتل مكان القلب من المنهاج في منظوره الحديث، وإذا كانت أهداف المنهاج تجيب عن التساؤل لماذا نعلم؟ فإن المحتوى يجب بدوره على التساؤل كيف نعلم ونتعلم؟ (عميرة، 1987: 11)

ويقتضي أسلوب الإثراء تطوير محتوى المنهج وتطوير الطرق التقليدية في التدريس، وجعل موهبة الطالب هي المحور الذي تتنظم حوله الخبرة ويحتاج ذلك إلى مرونة كبيرة في السياسة وفي الإدارة التربوية، ومن ألوان الخبرة التي استخدمت في هذا الأسلوب الرحلات الأسبوعية، المنافسة الجماعية، مشروعات البحث، حفظ الأشعار، كتابة القصص، دراسة اللغات الأجنبية، الاعتماد على التعلم الذاتي وتخصيص أنشطة تربوية لأوقات الفراغ. (المزيد، 1993: 166)

ومن المهم أن ندخل التكنولوجيا التربوية في تعليم الرياضيات باستخدام الوسائل الحديثة كالكمبيوتر، حيث من خلال المرئيات نحفز الطلاب على إيجاد الحلول من غير أن يضطروا لتعلم الرياضيات باستخدام هذه الوسائل، وأيضاً يمكن تحفيزهم لإيجاد الحلول دون استخدام الوسائل التقليدية في التدوين، أي أن يتم التفكير وإيجاد الحلول بصورة داخلية في العقل وذلك حتى نواكب عصر السرعة الذي نعيش فيه.

واستناداً إلى كل ما سبق، يرى الباحث أنه بزيادة إثراء كتب الرياضيات بمواد تعتمد على مهارات التفكير البصري الذي يعتمد على التخيل فإن ذلك قد يحسن من استيعاب الطلبة للمادة المعطاة لهم، لذلك سعى الباحث لمعرفة ما محتوى الهندسة الفراغية المثير بمهارات التفكير البصري، حيث تساعد هذه الدراسة الطلبة في التغلب على صعوبات الهندسة الفراغية، باستعمال أشكال بصرية تساعدهم على التخيل وإيجاد الحلول الممكنة والوصول إلى النتائج بأسهل الطرق وأسرعها.

٤. مشكلة الدراسة:

تتعدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي:
ما المادة الإثرائية لمحوى الهندسة الفراغية في منهاج الصف العاشر الأساسي في ضوء مهارات التفكير البصري؟

٥. أسئلة الدراسة:

- ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتية:
- س1: ما مهارات التفكير البصري الواجب توافرها في محوى الهندسة الفراغية في منهاج الصف العاشر الأساسي؟
 - س2: ما مدى توفر مهارات التفكير البصري في محوى الهندسة الفراغية في منهاج الصف العاشر الأساسي؟
 - س3: ما محوى الهندسة الفراغية في منهاج الصف العاشر الأساسي المثرى بمهارات التفكير البصري؟

٦. أهداف الدراسة:

- تعددت الأهداف من هذه الدراسة، وقد جاء أهمها كما يلي:
1. تحديد مهارات التفكير البصري الواجب تضمنها في محوى الهندسة الفراغية في منهاج الصف العاشر الأساسي.
 2. التعرف على مدى توفر مهارات التفكير البصري في محوى الهندسة الفراغية في منهاج الصف العاشر الأساسي.
 3. وضع محوى للهندسة الفراغية في منهاج الصف العاشر الأساسي مثريًّا بمهارات التفكير البصري.

٧. أهمية الدراسة:

- تكمن أهمية هذه الدراسة في أمور عدّة، ومن أهمها:
1. توفر الدراسة قائمة بمهارات التفكير البصري للهندسة الفراغية، من المأمول أن تقييد مطوري مناهج الرياضيات عند تقويم وتطوير الكتب.
 2. تقدم رؤية جديدة لعرض موضوعات الهندسة الفراغية قد تقييد معلمي الصف العاشر الأساسي في تسهيل عملية شرح الدروس للطلبة.
 3. تقدم الدراسة أداة تحليل للمحتوى قد يستفاد منها في الدراسات التربوية القادمة.

4. توفر الدراسة تحليل لمحتوى الهندسة الفراغية في ضوء مهارات التفكير البصري يفيد في تعميق مفاهيم الطلاب الرياضية.

5. تقدم الدراسة مادة إثرائية لوحدة الهندسة الفراغية تعتمد على مهارات التفكير البصري وإثراء بعض جوانب المعرفة العلمية تطور قدرة الطالب على التركيز والانتباه.

٥- محتوى الدراسة:

تقتصر الدراسة على محتوى منهج الرياضيات الفلسطيني للصف العاشر الأساسي الذي طبق في العام الدراسي 2009/2008 بمدينة غزة.

وتتحصر الدراسة في الجزء الثاني من مقرر الصف العاشر الأساسي ضمن المنهج الفلسطيني بالوحدة الثامنة وهي وحدة الهندسة الفراغية والتي تتكون من 31 صفحة وسبعة دروس.

٦- مصطلحات الدراسة:

١- إثراء المحتوى:

هو إغناء محتوى الهندسة الفراغية في منهج الصف العاشر الأساسي بمهارات التفكير البصري لمعالجة النص بالرسومات التي تتضمنها الوحدة.

٢- الهندسة الفراغية:

فرع من فروع الرياضيات يعني بدراسة المجرميات التي تشغّل حيزاً من الفراغ وتكون من ثلاثة أبعاد، كالمكعب والاسطوانة وغيرهما.

٣- مهارات التفكير البصري:

هي المهارات التي استخدمت في إثراء محتوى الهندسة الفراغية، وتشمل تمثيل المعلومات (الرسم) وتقسيرها وتحليلها.

٤- التفكير البصري:

يتبنى الباحث تعريف عفانة للتفكير البصري وهو عبارة عن نشاط ومهارة عقلية تساعده الإنسان في الحصول على المعلومات وتمثيلها وتقسيرها وإدراكتها وحفظها ثم التعبير عنها وعن أفكاره الخاصة بصرياً ولفظياً، وذلك من أجل تحقيق التواصل مع الآخرين.
(عفانة، 2001: 8-9)

الفصل الثاني

الإطار النظري

أولاً : إثراء المحتوى

ثانياً : التفكير

ثالثاً : التفكير البصري

رابعاً : الهندسة الفراغية

الفصل الثاني

الإطار النظري

× أولاً : إثراء المحتوى:

تعد عملية إثراء المنهاج الدراسي ضرورة من ضرورات الحياة المعاصرة، وذلك في أي مجتمع يسعى إلى مواكبة روح هذا العصر، الذي يتصف بالتغيير الثقافي والحضاري المتواصل، كما ويتتصف بالترابط المعرفي المتراحمي الأطراف في شتى ميادين المعرفة.

آ مفهوم الإثراء:

يعرف الإثراء لغة من الفعل أثرى أي أغنى أما الإثراء فيعني البقية من العلم (المنجد)، وهو أي جهد منظم تتعهد به مؤسسة من مؤسسات المجتمع، بهدف توسيع وتعزيز خبرات أبنائه النظرية والتطبيقية، بحيث يؤثر إيجاباً على تحصيلهم وينتقل إلى حياتهم اليومية، مما ينعكس على بيئتهم ووطنهن ومجتمعهم. (عبد السميع، 1992: 42)

ولكنه يعرف اصطلاحاً بتعريفات عدّة، من أهمها أنه إغناء المحتوى أو إحداث زيادات وإضافات فيه تكميل نوافذ معينة اكتشفها المربيون في أي من عناصره، أو تجعله أكثر وضوحاً أو يسراً أو تقبلاً. (اللولو، 1997: 13)

ويعرف (الأستاذ ومطر، 2001: 426) إثراء المنهاج بأنه عملية محدودة تهدف إلى تسهيل حدوثه أو التأكيد من فاعليته في مجال معين.

بينما ترى النادي الإثراء بأنه عملية علاجية محدودة جاءت استجابة لقصور معين، وأنه يتم بزيادة كمية أو نوعية لعنصر أو أكثر من عناصر المنهج، وبشكل متوازن دون أن يطغى أي عنصر على الآخر. (النادي، 2007: 10)

ويعرف الإثراء في عالم الأطفال بأنه عبارة عن أنشطة يتم اختيارها بعناية تقدم للطفل، وذلك بهدف تنمية قدراته العقلية ومهاراته الجسمية والاجتماعية وغيرها بدرجة أكبر. (Gallagher, 1998: 77)

وأما عن دافع الإثراء فإن بلقيس يرى أنه يكون نتيجة أو استجابة لاكتشاف فقر في المحتوى أو الأساليب، أو قصور في طرائق التعليم وأساليب القياس والتقويم، وذلك لسد هذه الثغرات لجعل المنهاج أكثر انسجاماً مع الأهداف التربوية وفلسفتها. (بلقيس، 1989: 5)

وبالنسبة لكيفيته فهو تقديم غير المعتاد وغير التقليدي، فالإثراء في المقررات الدراسية يكون بإعطاء دروس غير عادية وغير المتلقاة في المدرسة، وتحتاج دروس الإثراء التعمق في المعطى بصورة أكبر من العادية، والنقطة المهمة حول الإثراء هو أنه يجب أن يكون نوعياً ويجب أن يكون فيه شيء من التوسيع والتقدم، ولا يجب أن يكون فقط إضافات كمية من نفس الشيء. (ستوبارد، 1994: 163)

فالإثراء يتناول المحتوى والأهداف والأنشطة والخبرات بشكل متكامل ومتوازن دون أن يطغى جانب على جانب آخر، لأن المنهاج نظام متكامل والنظام هو الكل المتكامل الذي تتفاعل أجزاؤه مع بعضها البعض لتحقيق أهداف هذا النظام. (شوان، 1992: 5)

وهو أيضاً يقوم على تحليل المنهاج ومعرفة نقاط القصور والضعف فيه، ومن ثم غرس المهارات والأفكار المناسبة في المحتوى والأهداف والأنشطة والتقويم، حتى يكون دور الإثراء فعال في تلبية حاجات المتعلم الاجتماعية والنفسية والمعرفية. (حجي، 1998: 18)

وتعتبر عملية إثراء المنهاج عملية محددة تتناول الجزيئات التي تكتشف فيها وتنظر فيها المشكلات (عفانة واللولو، 2004: 5)، وبهذا فإن إثراء المنهاج قد يكون بزيادة أو تتميمية الأهداف أو تحسين في المحتوى نوعاً أو كماً أو كلاهما، وتفعيل في الأنشطة وإخضاب في الخبرات أو دقة وتنوع في القياس والتقويم، على اعتبار أن الإثراء يؤكد على الشمول والتكامل والتوازن بين عناصر المنهاج باعتباره نظاماً مفتوحاً ومتاماً، وأن أي إثراء لأي من عناصره يؤثر في العناصر الأخرى كما يتأثر بها (الأستاذ ومطر، 2001: 426)، ويمكن القول أن البعض ينظر إلى الإثراء على أنه عملية تتضمن إدخال برامج أخرى تعزز أهداف المنهاج القائم وإجراء عملية تغيير جذرية للمنهاج الحالي، وقد يقتصر ذلك العمل على أي من عناصره حسب ما تقتضيه الحاجة أو الضرورة. (شلдан، 2001: 21)

وفي ضوء ما سبق يعرف الباحث الإثراء إجرائياً بأنه إغناء محتوى الهندسة الفراغية في مقرر الصف العاشر الأساسي وإحداث إضافات والزيادات عليه، وذلك لسد الفجوات التي كشفت عنها عملية تحليل المحتوى في ضوء مهارات التفكير البصري.

ii) أغراض الإثراء: (الأستاذ ومطر، 2001: 431-432)

يهدف الإثراء إلى تجويد المنهاج وتحسينه وزيادة فاعليته والتقليل من الوقت أو الجهد المبذول في تحقيق أغراضه أو تثبيت آثاره، وتتعدد جوانب أغراض الإثراء لتشمل ما يلي:

- الإثراء لبناء مفهوم، فكلما كثرت الأمثلة إلى حد معين سهل بناء المفهوم.
- الإثراء لنمو المفهوم فكلما كثرت الأمثلة اتساعاً وعمقاً ساعد ذلك على نمو المفهوم.
- الإثراء للدرج في التجريد أو التبسيط أو إدخال متطلبات مسبقة لجعل الموضوع أكثر وضوحاً.
- الإثراء لتوظيف المعلومات في الحياة.
- الإثراء لمراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين.
- الإثراء لسد فجوة تنظيم المنهاج وتسلسل الخبرات.

إن أغراض الإثراء متعددة وتهدف جميعها إلى تحسين المنهاج وزيادة فاعليته، وتأتي استجابة لما به من قصور أو فجوات كشفت عنها عملية التحليل. (النادي، 2007: 10)

ويرى الباحث أن الغرض الأساسي والرئيس لعملية إثراء الكتاب المدرسي هو تسهيل وصول المعلومة إلى ذهن الطالب، لذلك لا بد من الأخذ بخصائص المتعلم من حيث السن والإدراك والاهتمامات وغيرها عند عملية الإثراء.

٢٢. مستويات الإثراء: (الأستاذ ومطر، 2001: 432-433)

- **الإثراء العام:** ويتم على مستوى الدولة أو الكيان الشامل نتيجة الحاجة الوطنية لإدخال عنصر تربوي جديد، أو لوصية داخلية أو خارجية أو حدة تغير طارئ، ويتم بمساعدة الخبراء، وتوزيع الجهد على المدارس مع تعليمات لتعليمها.
- **الإثراء المحلي:** ويتم في أقاليم محددة من الدولة أو مناطق معينة، وفي هذا النوع من الإثراء تقوم مديريات التربية والتعليم المحلية بالتعاون، لتنظيمه من خلال جهود المشرفين التربويين والنشرات المحلية والدورات التربوية أثناء الخدمة، وتعد مذكرات بسيطة لبيان كيفية الإثراء، توزع على معلمى المادة.
- **الإثراء الفردي:** ويتم في حجرة الصف دون اتفاق مسبق بين مجموعة من المعلمين ودون استهاد جماعي أو متفق موحد، وهو يتصل بتقدير التعليم وتفعيل التعلم وتقليل الفاقد في العملية التعليمية، وهنا يعد المعلم منفرداً أو بمشاركة الطلاب أو الخبراء المتخصصين بإثراء هذا الموضوع، من خلال فيلم أو محاضرة أو موضوع شفوي أو مطبوع.

ينسجم الباحث مع هذه المستويات، إلا أنه يرى ضرورة إشراك المعلم الميداني في أية عملية إثراء كانت وفي أي مستوى، وعدم الاكتفاء بالخبراء غير الممارسين للمهنة.

ii شروط الإثراء الجيد: (الأستاذ ومطر، 2001: 434)

- أن يكون الإثراء وظيفياً لسد ثغرة أو استكمال نقص، أو معالجة جانب به قصور.
- أن يكون الإثراء شاملاً ومتاماً ومتربطاً بين عناصر المنهج الأربعة (الأهداف والمحتوى والأنشطة والتقويم)، وأي تغير في أي عنصر من عناصر المنهج يتطلب تغييراً في العناصر التي تأتي بعده.
- الإثراء عملية مستمرة وهي تتم من خلال بناء المنهج ومن خلال عملية تجريبية ومن خلال تنفيذها.
- الإثراء عملية بنائية جزئية محدودة ينبغي أن تتم في الموقع المناسب، من حيث تنظيم المحتوى والخبرات ويمكن أن تكون إضافية وليس من الضروري أن تزرع في كتاب مدرسي، بل من الضروري عدم إضافتها إلى الكتاب ولا سيما الإثراء المحلي والفردي.

إن الإثراء الجيد هو ما استند إلى منهجية علمية، حيث يقوم على تحليل المحتوى لمعرفة نواحي الضعف والقصور فيه، ومن ثم العمل على معالجتها من خلال الزيادات والإضافات لعنصر أو أكثر من عناصر المنهج، ولا يقف عند حد إغناء المنهج بزيادات تكمل نواقص فيه بل يستمر خلال عمليات المنهج المختلفة من بناء وتجريب وتنفيذ. (النادي، 2007: 12)

كما أنه يقوم على تحليل المنهج ومعرفة نقاط القصور والضعف فيه، ومن ثم غرس المهارات والأفكار المناسبة في المحتوى والأهداف والأنشطة والتقويم، حتى يكون دور الإثراء فعال في تلبية حاجات المتعلم الاجتماعية والنفسية والمعرفية. (حجي، 1998: 18)

ويرى الباحث أنه كلما كانت العقول المجتمعة المفكرة بصوت مرتفع عددها أكبر، ساعد ذلك في الوصول إلى إثراء جيد بشكل أفضل، وكان نفع الطالب منه أكثر.

ii تطوير المنهج:

إن من فصاحة اللغة العربية أن هناك كلمات تحمل في الظاهر معانٍ متماثلة، إلا إنها (وبعد التدقيق اللغوي) تكون مختلفة بعض الشيء، ومن هذه الكلمات الإثراء والتطوير.

فالتطوير لغة يعني التغيير أو التحويل من حالة إلى أخرى (المنجد)، وأما تطوير المنهاج فهو عملية من عمليات هندسة المنهج يتم فيها تدعيم جوانب القوة ومعالجة جوانب الضعف في كل عنصر من عناصر المنهج، تصميمياً وتقويمياً وتنفيذياً وفي كل عامل مؤثر وكل أساس من أسسه في ضوء معايير محددة. (السر، 2003: 218)

ويرى (بطاينة، 2006: 138) أن تطوير المناهج يعني التغيير الكيفي المقصود والمنظم الذي يحدثه المربيون في جميع مكونات المنهج، والذي يؤدي إلى تحديث المنهج ورفع مستوى كفاءته في تحقيق أهداف النظام التعليمي.

فتطوير المناهج التعليمية يعني تحديث هذه المناهج وفقاً للتغيرات الاجتماعية والنفسية والاقتصادية التي يمر بها المجتمع، وهذا يتطلب دراسة المناهج وتحليلها وإعادة بنائها بشكل مستمر، كما أن تطوير المناهج يجب أن يستجيب للتغيرات الاجتماعية التي تعدد من أبرز مبررات التطوير والتغيير للمنهاج. (النادي، 2007: 12)

وتطوير المنهج (Curriculum Development) هو إحداث تغييرات في عنصر أو أكثر من عنصر في منهج قائم بقصد تحسينه، ومواكبته للمستجدات العلمية والتربوية، والتغيرات في المجالات الاقتصادية والاجتماعية والثقافية، بما يلبي حاجات المجتمع وأفراده، مع مراعاة الإمكانيات المتاحة من الوقت والجهد والكلفة. (www.alyaseer.net)

٣. الفرق بين الإثراء والتطوير:

يختلف الإثراء عن التطوير في المتطلبات السابقة حيث أن الإثراء يقوم على تحليل المنهج، أما التطوير فيقوم على تقويم المنهج، كما ويختلف الإثراء عن التطوير من حيث الحدودية والشمولية، حيث أن إثراء المنهج عملية علاجية محدودة بالمقام الأول، أما تطوير المنهج فهو عملية علاجية شاملة وجذرية. (اللولو، 1997: 19-20)

فالإثراء يتناول الجذور والأسس وبالتالي يؤدي إلى تغيير أساسي في بنية المنهج، أهدافاً ومحظى وطرائق تعلم وتعليم وتقويم. (دياب، 1996: 20)

إن التطوير ينصب على جميع عناصر المنهج ولا يقتصر على أحد مكوناته، لذا فإن عملية التطوير شاملة بشمول الأهداف التي يتبعها المجتمع ويسعى المنهج إلى تحقيقها، بينما تعد عملية الإثراء جزئية من عملية التطوير بحيث تركز على جانب واحد من عناصر المنهج. (عفانة، 1996: 2)

وأيضاً الإثراء عملية بنائية جزئية محدودة ينبغي أن تتم في الموقع المناسب من حيث تنظيم المحتوى والخبرات. (الأستاذ ومطر، 2001: 434)

إن عملية الإثراء تنصب على جانب واحد أو أكثر من جوانب المنهج وهو المحتوى الدراسي الذي تتبعه طريقة التدريس، إذ تجرى له عملية إغفاء، سواءً أكان ذلك بتوفير عمليات

معينة أو بمفاهيم أو بأنشطة وأساليب عرض معينة، تتيح للمتعلم فرصاً لتنمية قدرات التفكير والميول. (شلдан، 2001: 24)

ويرى بلقيس في مقارنته بين عمليتي الإثراء والتطوير من حيث الجهة المسئولة، أن التطوير أعم وأشمل من الإثراء باعتباره مهمة تربوية كبيرة تتولاها عدة مؤسسات هامة كمؤسسات التربية والمؤسسة الاجتماعية والمؤسسات الاقتصادية، ويؤديها الأفراد بتكليف من مؤسساتهم على ضوء سياسة التربية العامة في المجتمع أو على خلفية المعرفة المنهجية أو استناداً إلى مفهوم الإنسان في هذا المجتمع أو ذاك، أما الإثراء فهو عملية فردية يقوم بها التربويون كأفراد كل في موقع مسؤوليته، وفق تلمسهم لفجوات التربية أثناء عملية التفاعل مع المنهج. (بلقيس، 189: 6)

فالإثراء عملية فردية أو جماعية، يقوم بها المعلم أو المشرف أو الخبير أو هؤلاء مجتمعين، بحسب استشعارهم للنغرات والمشكلات في أثناء تعاملهم مع المنهاج ومع تلاميذهم في بيئه معينة، أما عملية التطوير فهي عملية شاملة وليس فردية فتطوير المنهاج التربوي مسئولية عامة تتولاها المؤسسات التربوية والاجتماعية والسياسية والاقتصادية، ويقوم بها الأفراد والجماعات في ضوء فلسفة تربوية جديدة أو مستحدثة، طرأت على المجتمع أو على طبيعة المعرفة واستدعت التطوير. (دياب، 1996: 20)

وتحدد الفروق الأساسية بين الإثراء والتطوير في التالي: (النادي، 2007: 14)

• المطلوبات السابقة لكل منها: حيث يقوم الإثراء على تحليل المنهاج بينما يقوم التطوير على تقويمه.

• طبيعة كل منها: فالإثراء عملية علاجية محدودة بينما التطوير عملية شاملة وجذرية.

• الجهة المسئولة عن كل منها: حيث أن الإثراء قد يكون فردياً يقوم به المعلم أو الخبراء أو المشرفون، وقد يكون جماعياً بمشاركة هؤلاء مجتمعين، بينما التطوير عملية جماعية شاملة تتولاها المؤسسات المختلفة كمؤسسات التربية وغيرها.

• الطريقة التي يتم بها كل منها: فالإثراء يتم من خلال إغناء المنهاج وإحداث الزيادات والإضافات التي تكمل نوافص معينة فيه، تم اكتشافها بعد تحليل المنهاج، بينما التطوير تم بأساليب مختلفة منها الإضافة، الحذف، التعديل أو الاستبدال وغيرها.

ويستخلص الباحث من هذه الآراء أن عملية تطوير واحدة في المنهاج، يلزمها عدد لا يأس به من عمليات الإثراء المتنوعة، في شتى جوانب هذا المنهاج، بحيث تضم إلى بعضها مجتمعة لتكون هذا المنهاج المطور.

وفي مادة الرياضيات يوجد الكثير من الموضوعات الرياضية التي تعتبر مجالاً خصباً للإثراء، حيث تقدم للطلاب بطريقة تدعو على الحفز والتحدي، وبشكل يثير فكرهم ويشجعهم على العمل، في سبيل الارتفاع بقدراتهم الإبداعية والابتكارية، وذلك من خلال مواد إثرائية تتناول عمليات التفكير ومهاراته. (Beyer, 1987: 271)

ومن ضمن هذه المهارات، مهارات التفكير البصري والتي قامت عليها هذه الدراسة، مركزية على الحقائق والمفاهيم والنظريات والمسائل، والتي تعتبر جزءاً من مكونات المعرفة الرياضية والتي يمكن إجمالها فيما يلي:

- **الحقائق:** هي عبارة يعتقد أنها صحيحة ويمكن التحقق منها عن طريق الحواس وتنكون من بيانات أو معلومات من أشياء محددة أو أشخاص أو ظواهر أو حوادث. (شاهين، 2006: 129)

ويراها الباحث أنها جمل هندسية تقبل دون برهان، وتنقسم بالاستقلال والاكتمال والتوافق وعدم التناقض، مثل: المستقيمان المتوازيان لا يتتقاطعان.

- **المفاهيم:** لها أهمية كبيرة في الرياضيات، حيث تستخدم للتصنيف والتمييز والاتصال والتعليم (برهوم، 2005: 13)، وهي تتكون من الخصائص المشتركة للأشياء التي ترتبط مع بعضها البعض ضمن إطار رياضي موحد لبناء الأساس المنطقي لمصطلح المفهوم وقاعدته (داوود وآخرون: 1981: 78)، كما أنها مجموعة من الأشياء أو الرموز أو الحوادث الخاصة التي تم تجميعها معاً على أساس من الخصائص أو الصفات المشتركة، والتي يمكن الإشارة إليها برمز أو اسم معين، وهي تصور ذهني مجرد يشير لمجموعة من الحقائق أو الأفكار ذات الخصائص المتقاببة (شاهين، 2006: 130)، وتعرف بأنها عبارة أو رموز لفظية تدل على معلومات وأفكار مجردة لأشياء أو خبرات معينة ذات صفات أو خصائص مشتركة (إبراهيم، 2006: 124).

ويرى الباحث أنها المصطلحات أو الألفاظ التي لها مدلول رياضي ينصرف إليها الذهن عند السماع عنها، دون خلط مع مصطلحات أو ألفاظ أخرى، مثل: الزاوية الزوجية.

- **النظريات:** ويوضح (أبوزينة، 2006: 45-46) أنها جمل خيرية تربط عدداً من المفاهيم بعضها ببعض. وهي تعتبر أعلى درجات التجدد المعرفي وأكثرها بعداً وتميز بصفات من أهمها: (شاهين، 2006: 131-132)

- توضح العلاقة بين مجموعة المتغيرات والمفاهيم التي تم تحديدها من قبل.
- تشكل نظاماً استنتاجياً وتكون منطقية التنسيق، وأن يتم اشتقاق المبادئ المجهولة فيها من المبادئ المعروفة.
- تكون مصدراً للفرضيات القابلة للاختبار.
- تستخدم في مواقف تعليمية متعددة وتساعد الفرد على العلم بفاعلية في البيئة المحيطة به، وتساعد على توضيح السلوك الإنساني والتبنّى به.

ويرى الباحث أن النظريات تنظيمات معرفية ثبتت صحتها من خلال العلاقة بين الحقائق والمفاهيم والتعيميات بالبرهان الرياضي بشتى أنواعه، مثل: **نظريّة الأعمدة الثلاثة**.

- **المسائل:** ويتبنّى الباحث القول بأنها مواقف رياضية أو حياتية جديدة يتعرض لها الطالب، ويطلب حلها استخدام المعلومات الرياضية السابقة، ومن الضروري أن تكون المسائل التي يتعرض لها الطالب متنوعة وشاملة للمواقف التي تتطلب تطبيقاً للمفاهيم والتعيميات والمهارات (أبوزينة، 2006: 45-46)، مثل: **الأمثلة والتدريبات والتمارين**.

هذه هي البيانات الأربع التي سيتناولها الباحث خلال عمليات التحليل والإثراء، ويمكن التدوين إلى بقية مكونات المعرفة الرياضية بما يلي:

- **الخوارزميات:** تعرف الخوارزمية بأنها الطريقة الروتينية للقيام بعمل ما مثل خوارزمية الضرب والقسمة واستخراج الجذر التربيعي. (www.wikibooks.org)
- **المهارات:** تعرف في علم النفس بأنها: السرعة والدقة في أداء عمل من الأعمال مع الاقتصاد في الوقت المبذول، وقد يكون هذا العمل بسيطاً أو مركباً، كما وتعرف في كتابات المناهج بأنها قدرة المتعلم على استخدام المبادئ والقواعد والإجراءات والنظريات ابتداءً من استخدامها في التطبيق المباشر، وحتى عمليات التقويم. (www.alyaseer.net) وهي أيضاً إجراء الخوارزمية بدقة وسرعة، ولما كان فهم الخوارزمية يساعد في إعطاء معنى للمهارة المرتبطة بها لذا كان من الضروري التركيز على فهم الطالب للخوارزمية قبل تثبيت المهارة المطلوبة، ويجب أعطاء أهمية خاصة للمهارات المرتبطة بقراءة الجداول والرسوم البيانية ومهارة رسم خرائط سير العمليات. (أبوزينة: 2001، 38)
- **المبادئ:** تنظيمات من التعيميات والمفاهيم التي تكون لها علاقة مع بعضها البعض، بمعنى أنها تعمل على تجميع المعرفة التي تشكل معاً وحدة ذات معنى. (شاھین، 2006: 131)

• **القوانين:** وهي أفكار مترابطة ومنتظمة تكشف عن النظام الذي بموجبه تسير الظواهر المدرسة وتحاول معرفة الخصائص الأساسية لهذه الظواهر ومنها ما يعني بطبيعة علم أو موضوع ما، وعلاقة هذا العلم بالعلوم الأخرى، ومنها فلسي يمكن تطبيقه في كل فروع المعرفة وكلمة قانون لها ستة أنواع: (شاهين: 2006، 132-133)

1. جملة أو عبارة ذات منطق رياضي مثل (المثلث القائم الزاوية يكون مجموع مربع ضلعي الزاوية القائمة يساوي مربع الوتر).

2. علاقة رياضية بين ظاهرتين أو أكثر مثل قوانين نيوتن في الجاذبية.

3. القوانين الاجتماعية مثل قانون (جلبرت الجغرافي)، وتميز بأنها ليست قطعية.

4. علاقة تجريبية تعتمد على المشاهدة أو التجربة موضع الاختيار.

5. القوانين الافتراضية صعبة التنبؤ، مثل قوانين ملكية الأرضي.

6. القوانين التي يطبق عليها اسم مفاهيم ومبادئ، مثل البعد عن مكانيين يمكن قياسه بالمسافة الفاصلة بينهما.

وتساعد المفاهيم على التقليل من إعادة التعلم والتطبيق في مواقف جديدة، وتسمم في بناء المحتوى بشكل مستمر ومتتابع ومتكملاً مع التنظيم في الخبرة العقلية المقدمة.

• **التعيميات:** تعرف بأنها جمل خبرية تربط عدداً من المفاهيم بعضها ببعض، ويمكن للتعيميات الرياضية أن تكون بمستوى مسلمات يسلم بصحتها، أو بمستوى نظريات يبرهن على صحتها بالاستدلال الرياضي، وترتبط سرعة استنتاج الطالب للتعيميات بألفته للمفاهيم التي تتناولها هذه التعيميات، وألفة الطالب للمفاهيم تعني رؤية معنى لها عنده، سواء كان المعنى على مستوى فكري أو على مستوى تطبيقي. (أبوزينة: 2001، 37)

وكما تعرف بأنها عبارات تربط بين مفهومين أو أكثر، وتهدف إلى توضيح وإبراز العلاقات بين المفاهيم، ويمكن تمييز أربعة من هذه التعيميات: (شاهين: 2006، 130-131)

1. الوصفيّة: وهي تلخيص مجموعة من الحقائق أو الظروف بالعلوم الاجتماعية، مثل: النهر كل ما يجري وما له منبع وله مصب وله واد يجري فيه.

2. السببية: وهي التي توضح العلاقة بين السبب والنتيجة والتي تظهر من خلال فحص العديد من الظروف والمواصفات المختلفة، مثل: كلما اقتربنا من خط الاستواء، ترتفع درجة الحرارة عند مستوى سطح البحر.

3. الاجتماعية (السلوكية): وهي التي تستخدم كدليل للعمل في المستقبل في ضوء معايير خلقية واجتماعية، مثل: على كل زائرين مكة ألا يقوموا بأعمال تعرّض البيئة للخطر، ومثل: على كل الطلبة ألا يقوموا بسلوكيات تعرّض المدرسة للتلوّث.

4. العلمية: وهي التي تعبّر عن التوافق أو النظريات الناتجة عن الاستقصاء العلمي لبعض جوانب النشاط البشري أو دراسة مشكلة ما، مثل: وتساعد التعميمات بشكل عام على تزويد المتعلمين بأدوات يمكن بموجبها تشكيل الفروض التي تساعد على حل المشكلات وعمل الاستنتاجات من بيانات جديدة.

× ثانياً: النكيل

تحتل عملية التفكير في التربية وفي الحياة بوجه عام مكانة رئيسة، لأن مهمة التفكير تكمن في إيجاد حلول مناسبة للمشكلات التي يواجهها الإنسان في المجتمع، وتتجدد باستمرار، ويعد التفكير باعتباره عملية معرفية عنصراً أساسياً في البناء العقلي / المعرفي الذي يتملكه الإنسان، والذي يميزه عن سائر المخلوقات.

آ مفهوم التفكير:

جاء على لسان المؤرخ الفيلسوف، جورج سارتون، الذي يعتبر من أكبر المؤرخين في تاريخ العلوم، إن علماء الإسلام والعرب هم عباقرة القرون الوسطى، وتراثهم من أعظم مآثر الإنسانية؛ وذلك بتوليهم كتابة أعظم المؤلفات والدراسات قيمة، وأكثرها أصالة وعمقاً، في الفترة الممتدة بين منتصف القرن الثامن وحتى نهاية القرن الحادي عشر، لدرجة أنه كان يتحتم على الإنسان المثقف الذي يريد الإلمام بكل جوانب علوم عصره أن يتعلم اللغة العربية، أما عن علماء هذه الحضارة من عرب وفرس وترك ونصارى ويهود في الشرق أم في الغرب، فإنه رغم اختلاف أصلهم وديانتهم فقد كانت تربطهم سمات وهدف واحد هو: التبسيط العلمي، والشرح الوافي، وتحقيق الأهداف العلمية الحقة بشكل موضوعي مجرد. (شربل، 1988: 5-6)

إن دراسة المدرس المسلم لتطور الفكر الرياضي تساعده على تعريف تلاميذه بحضاره أجدادهم السابقين وأمجادهم، ففي مصر القديمة على ضفاف النيل ظهرت أول الحضارات الإنسانية وكان لها إنجازات في مختلف جوانب النقدم العلمي والاجتماعي والاقتصادي والفنى، ولا تزال معالم هذه الحضارة الشامخة حتى يومنا هذا، فهرم الجيزة الأكبر أحد معالم هذه الحضارة، ويعتبر إحدى المعجزات في تاريخ البشرية، وقد بني على أساس رياضية تعتبر إعجازاً بالنسبة لعصرها، كما أن بناء هذا الهرم يعتبر مؤشراً قوياً إلى أن حضارة قدماء المصريين قد أسهمت إسهاماً فعالاً في بزوغ فجر الرياضيات والعلوم والفنون المعمارية وغيرها من منجزات التقدم العلمي في عهدهم. (شوق، 1989: 26-27)

ومن أجل بناء إنسان عربي مسلم يستطيع أن يجد له ولأمه مكاناً في عالم لم يعد يقبل إلا الإنسان الفعال المتصف بكل معايير الجودة والكفاءة، لا بد من تفعيل العملية التربوية والعمل على تجديد المنهاج التعليمي المدرسي وتطويره، وتحديثه بالاستناد إلى ركيزتين أساسيتين: طبيعة العصر، وطبيعة المتعلم خاصة ما يتصل بطبيعة العقل البشري، وذلك لشذذ ذكاءات الإنسان المتعددة، وجعله ينتمي إلى عصره ووطنه وبيئته وثقافته وعقيدته، واستثمار قدرات كل متعلم؛ فكل تلميذ في أي مؤسسة تعليمية لديه جهاز يقع بين أذنيه يساوى كمبيوتر بثلاثة بلايين

دولار، به ملايين الخلايا العصبية هذه الخلايا تحتوى على 50 بليون جهاز استقبال مكير يستقبل كل جهاز مائة ألف من الأفكار المترابطة من الخلايا الأخرى، وهذا الجهاز يساعد على تخزين معلومات في حياته يفوق وينتفوق بها كثيراً على أعظم كمبيوتر اخترعه الإنسان، وفي ظل هذه القراءة لطبيعة العقل البشري، ألا يجب أن نفكر في مناهج تعليمية جديدة ومتغيرة ومبهرة بقدر هذا العقل المبهر الإلهي الصنع. (الفرا، 2007: 3)

□ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ □ (آل عمران: 191)

و هذه المناهج الجديدة لا يجب أن تعتمد على الحفظ والاستظهار، بل يجب أن تحتوى بشكل كبير على التفكير وأنماطه المتعددة ومهاراته المتعددة.

فالتفكير عملية ذهنية تقوم على المعالجة العقلية للمعلومات وربطها بالخبرات السابقة لتكوين الأفكار أو استدلالها أو الحكم عليها، ويمكن تتميّتها وتطوّيرها عند الطلبة على نحو ارتفائي وتدرّيجي أثناء تعلم المادة التعليمية. (دياب، 2005: 10)

و التفكير هو عملية عقلية معرفية ديناميكية هادفة، تقوم على إعادة تنظيم ما نعرفه من رموز و مفاهيم و تصورات في أنماط جديدة، تستخدم في اتخاذ القرارات و حل المشكلات و فهم الواقع الخارجي. (الخزندار و آخرون، 2006: 9)

ويتميز التفكير عن سائر عمليات المعرفة بأنه الأكثر رقياً وأشدّها تعقيداً وأقدرها على النّفاذ إلى عمق الأشياء والظواهر والموافق والإحاطة بها، مما يمكنه من معالجة المعلومات وإنتاج وإعادة إنتاج معارف ومعلومات جديدة موضوعية دقيقة و شاملة. (دياب، 2005: 24)

كما عرفه دي بونو صاحب مؤسسة البحث المعرفي في برنامج (تعليم التفكير CORT) أنه "العملية التي يمارس الذكاء من خلالها نشاطه على الخبرة، وهو عملية يقوم بها الجميع وليس مقصورةً على فئة معينة من الناس، حيث أن للعديد منهم قدرات مختلفة في هذا المجال". (De Bono, 1984: 43)

وبشكل عام فالتفكير هو استخدام الوظائف النفسية لحل مشكلة من المشكلات حيث يصاغ لها عدة حلول محكمة، ثم يفضل بينها العقل لاختيار الحل النهائي، وهو تجربة ذهنية تشمل كل نشاط عقلي يستخدم الرموز مثل الصور الذهنية والمعاني والألفاظ والأرقام والذكريات والإشارات والتعابيرات والإيحاءات التي تحل محل الأشياء والأشخاص والموافق والأحداث المختلفة التي يفكر فيها الشخص بهدف فهم موضوع أو موقف معين. (عصفور، 1998: 6)

وعرفه جودت على أنه سلسلة لأنشطة العقلية غير المرئية التي تحدث في العقل عندما يتعرض للمثيرات. (سعادة، 2003: 39)

وقد عرفه جون ديو في كتابه **(كيف نفك)** بأنه "العملية التي بها يتم توليد الأفكار عن معرفة سابقة، ثم إدخالها في البنية المعرفية للفرد، وهو أيضاً معرفة العلاقة التي تربط الأشياء ببعضها والوصول إلى الحقائق والقواعد العامة، فالتفكير عنده نشاط ذهني يتمثل في أسلوب حل المشكلة، والذي يفترض أن يكون من أهم أهداف التربية". (دياب، 2000: 25)

والتفكير من وجهة نظر ديفيد بيركنز نشاط فكري يتميز بخصائص متعددة منها القدرة على إدراك العلاقات الأساسية في الموقف المشكل، والقدرة على اختيار بديل من عدد كبير من البديل المتاحة، والقدرة على الاستبصار وإعادة تنظيم الخبرات السابقة، والقدرة على إعادة تنظيم الأفكار المتاحة بهدف الوصول لأفكار جديدة، كما عرفه بأنه قدرة تتكون بالممارسة وتطور على نحو ارتقائي وتدرجي، وتحتاج إلى توجيه وإرشاد حتى تصل إلى أعلى مستوى، والتفكير لا ينمو تلقائياً، لأنه عملية لا تكتسب بشكل عفوي أو نتيجة عرضية من خلال محاولات إنجاز أغراض أخرى، بل هو عمل يتطلب أداءً فنياً وتعليناً مستمراً من أجل تتميته عند المتعلم إلى أقصى ما تستطيعه قدراته، وهكذا اعتبره مفهوماً معقداً ينطوي على أبعاد ومكونات متشابكة تعكس الطبيعة المعقدة للدماغ البشري، ويتألف من مكونات ثلاثة: (Perkins, 1985: 28)

- عمليات معقدة مثل (حل المشكلات)، وأقل تعقيداً مثل (الذكاء، الستيعان، التطبيق) وعمليات توجيه وتحكم فوق معرفية.
- معرفة خاصة بمحوى المادة أو الموضوع.
- استعدادات وعوامل شخصية (اتجاهات - ميول).

إننا عندما نفك نقوم بمخاطرة قد تكون ناجحة وقد تكون غير ذلك، ونحن نبدأ التفكير عندما نكون لا نعلم ما الذي نريده، إن عملية التفكير المعقدة تعكس الطبيعة المعقدة للدماغ البشري. (حبيب: 1996، 18)

إن فالتفكير عملية ذهنية نشطة وهو نوع من الحوار الداخلي المستمر مع الذات أثاء القيام بعمل أو التعرض لمثير يتم استقباله عن طريق إحدى الحواس، وقد يكون أمراً بالغ التعقيد يتتألف من ثلاثة عناصر تتمثل في العمليات المعرفية المعقدة، وعلى رأسها حل المشكلات، والأقل تعقيداً كالفهم والتطبيق، بالإضافة إلى معرفة خاصة بنوع المادة أو الموضوع مع توافر الاستعدادات والعوامل النفسية المختلفة ولاسيما الاتجاهات والميول. (دياب، 2005: 25)

ويرى الباحث أنه رياضة الذهن، حيث أن معظم التعريفات السابقة تتفق على أنه عملية ذهنية يستقبل فيها الفرد معرفة جديدة، ومن وجة نظر الباحث أنه لا بد لهذه المعرفة أن تجد أرضية في الذهن تغرس فيها جذورها أي معرفة سابقة تلائم معها للوصول إلى النتائج حول هذه المعرفة الجديدة الكلية.

وعلاوة على ذلك فأن التفكير كالعمليات الحيوية التي يشترك فيها جميع الناس كالتنفس والطعام وغيرها، فهو لا ينفرد به جماعة عن غيرهم، ولكن تتفاوت القدرات بحسب المعرفة الجديدة والقديمة والفرق الفردية بين الأفراد، لاسيما أن مقام التفكير -في شتى مناحي الحياة- هو مقام الملح في الطعام، أي لا غنى عنه بل ويجب التراث في استخدامه للوصول إلى الأمثل.

وقد أوضح (حبيب، 1996: 20) عن ماير (Myer 1992) أن مفهوم التفكير يتضمن أربع أفكار أساسية وهي:

أ- التفكير عملية: يتضمن مجموعة من عمليات المعالجة داخل الجهاز المعرفي، إذاً فهو يعتمد على قدرة الفرد العقلية، وهو من أرقى العمليات العقلية التي يتميز بها الإنسان عن غيره من الكائنات الأخرى.

ب- التفكير عقلي ومعرفي: فإنه يحدث داخل العقل الإنساني أو النظام المعرفي ويُستدل عليه من سلوك حل المشكلة بطريقة غير مباشرة، أي أن التفكير يبني ويؤسس بناءً على العمليات النفسية الأخرى كالإدراك والتخيل وغيرها من العمليات فهو يتربع على قمة العمليات النفسية والمعرفية والعقلية.

ج- التفكير موجّه: أي يظهر في شكل سلوك موجّه نحو حل مشكلة ما، فمثلاً التفكير التباعي ينحو بالفرد للتفكير في كافة الاحتمالات التي تطرح لحل مشكلة ما.

د- التفكير نشاط تحليلي: تركيبي معقد للمخ، أي أن التفكير يعتمد على المقاييس الهمارمونية الطافية بين نشاط كل منطقة للمخ الإنساني.

يتفق الباحث مع هذا التصنيف لمفهوم التفكير، ويرى أن هذه الأفكار تتدالل فيما بينها بصورة معقدة، ولا يمكن الفصل فيما بينها أو إغفال جانب على حساب جانب آخر، بل يكون التفكير في أعلى درجاته إذا تم التوفيق بينها جميعاً وأخذها مجتمعة في عين الاعتبار.

٢- أنماط التفكير:

كما أن الناس لا يجمعهم لون أو لغة أو ديانة واحدة، فهم أيضاً مختلفون في تفكيرهم، فمهما كانت درجة تطابق شخصين من ناحية المظاهر كما التوائم فهم مختلفون في التفكير، وإذا

طرح موضوع معين بين فئة من نفس العمر والقدرة العقلية والمحيط، فكل منهم سيفكر في الموضوع من ناحيته الخاصة وبنمط معين، لذلك كان لابد من اختلاف أنماط التفكير بين الناس، وإلا ل كانت الدنيا قالباً واحداً، ولكن لا جدوى من تمييز البضاعة في الأسواق، وهذه الأنماط على النحو التالي: (جروان، 1999: 34)

جدول (2.1): أنماط التفكير

التفكير غير الفعال Ineffective Thinking	التفكير الفعال Effective Thinking
التفكير المتباعد Divergent Thinking	التفكير المتقارب Convergent Thinking
التفكير المبدع Creative Thinking	التفكير الناقد Critical Thinking
التفكير المنطقي Logical Thinking	التفكير المنتج Productive Thinking
التفكير الاستنباطي Deductive Thinking	التفكير الاستقرائي Inductive Thinking
التفكير المركز Vertical Thinking	التفكير الجانبي Lateral Thinking
التفكير التحليلي Analytic Thinking	التفكير الشامل Holistic Thinking
التفكير المتسرع Impulsive Thinking	التفكير التأملاني Reflective Thinking
التفكير المحسوس Concrete Thinking	التفكير مجرد Abstract Thinking
التفكير العلمي Scientific Thinking	التفكير العملي Practical Thinking
التفكير اللفظي Verbal Thinking	التفكير الرياضي Mathematical Thinking
التفكير فوق المعرفي Metacongnitive Thinking	التفكير المعرفي Cognitive Thinking

يلاحظ الباحث في الجدول السابق أن كل نمطين متجاورين من أنماط التفكير متضادين، ويكمي كل منهما الآخر، كما يفتقد الباحث وجود التفكير البصري في هذه الأنماط إلا أنه يمكن من وجهاه نظره إدراجه تحت التفكير التأملي فإن التأمل قد يكون من مداخله عملية الإبصار.

وهناك من يضيف التفكير السلبي إلى التصنيفات وهو التفكير الذي يؤدي بالأفراد إلى إصدار أحكام خاطئة على أنفسهم وعلى العالم وعلى المستقبل منها "أنا غبي، لا أحد يحبني، لا شيء سيتغير". (همفريز، 2002: 23)

وكلما ازدادت مهارات الفرد في التفكير كلما ازداد تطوراً في التفكير الناقد، والذي بدوره يعمل على زيادة تفوق الفرد، ويعترف السلوك الذي نمارسه (بهجت، 2002: 19)، حيث أن التفكير الناقد عبارة عن مجموعة من العمليات أو المهارات التي يمكن أن تستخدم بصورة منفردة أو مجتمعة دون الالتزام بترتيب معين. (Ennis, 1995: 81)

٢- مكونات التفكير:

بعدها وضع جروان أنماط التفكير المتنوعة، قسم مكوناته كالتالي: (جروان، 1999: 35)

- عمليات معرفية معقدة مثل حل المشكلات وأقل تعقيداً كالاستيعاب وعمليات توجيه وتحكم فوق معرفية.
- معرفة خاصة بمحظى المادة أو الموضوع.
- استعدادات وعوامل شخصية.
- يجب التفريق بين التفكير ومهارات التفكير، فال الأولى هي عمليات عقلية غير مفهومة، والثانية عمليات محددة تمارس عن قصد.

٣- مهارات التفكير:

هي قدرة المتعلم على شرح وتعريف وفهم وممارسة العمليات العقلية والمطلوبة منه بسرعة وإنقان، واكتساب هذه المهارات يعمل على تمكين المتعلم من الاحتفاظ بقدرة عالية وثابتة في معالجة المعلومات. (Sternberg, 1987: 37)

وتتنوع مهارات التفكير من حيث الارتقاء الذهني، وقد أورد حجاج في مقال له تقسيماً لهذه المهارات كالتالي: (www.salahagag.jeeran.com)

أ- مهارات التفكير الدنيا:

- **الذكرا:** عندما يتذكر الفرد معلومة معينة سبق أن احتفظ بها في ذاكرته.
- **إعادة الصياغة حرفاً:** يعيد الفرد صياغة معلومة من صياغة لأخرى وتحمل نفس المعنى.

ب- مهارات التفكير الوسطية:

- **طرح الأسئلة:** عندما يقوم الفرد بطرح أسئلة حول موضوع ما محل تعلمه.
- **التوضيح:** يقوم الفرد بشرح أو تبسيط معلومة لنفسه أو لآخرين بعرض كشف معناها.
- **المقارنة:** عندما يقوم الفرد بالتعرف على أوجه الشبه والاختلاف بين الأشياء أو الظواهر أو الموضوعات وذلك بناءً على عدد من المعايير.
- **التصنيف:** هو قيام الفرد بجمع مفردات في سياق متتابع وفقاً لمعايير معين.
- **تكوين المفهومات:** عملية تكوين المفهوم تحدث عندما يتعامل الفرد مع مجموعة من الأشياء أو المواقف أو الظواهر أو الأفكار عن طريق الملاحظة، ثم يحدد الخصائص والصفات المشتركة بين مجموعة منها ويضعها في فئة تصنيفية ويطلق عليها اسمًا أو رمزاً ثم يستخدمه في تصنيف الأشياء أو المواقف أو الظواهر أو الأفكار فيما بعد.
- **تكوين التعميمات:** عملية تحدث عندما يستخلص الفرد عبارة عامة تتطابق على عدد من الحالات أو الأمثلة أو الملاحظات.
- **التطبيق:** يقوم الفرد بنقل خبرة محددة من موقف معين إلى موقف جديد لم يمر به من قبل.
- **التفسير (التعليق):** عندما يقوم الفرد بتعليق أو ذكر أسباب حدوث بعض الأحداث أو الظواهر الطبيعية أو الإنسانية، أو يبرهن على صحة علاقة معينة.
- **الاستنتاج:** عند توصل الفرد إلى معلومة أو نتيجة جديدة غير موجودة مباشرة في الموضوع أو الموقف محل التفكير، بل يستدل عليه من ملاحظات مرتبطة بالموضوع أو هذا الموقف.
- **التبؤ:** يتوصل الفرد إلى معرفة ما سيحدث في المستقبل مستعيناً بما لديه من معلومات.
- **فرض الفروض:** الفرض تعبير يستخدم للإشارة إلى أي احتمال مبدئي أو قول غير مثبت يخضع للفحص والتجربة للتوصل إلى إجابة تفسر الغموض الذي يكشف موقفاً أو مشكلة.
- **التمثيل:** عندما يقوم بإعادة صياغة المعلومات و التعبير عنها بصورة تظهر العلاقات المهمة في عناصرها عن طريق تحويلها إلى أشكال تخطيطية، مخططات، جداول أو أشكال بيانية.
- **التخيل:** تحدث عندما يطلق الفرد عنان خياله ويكون صوراً عقلية مبتكرة أو أفكاراً جديدة غير موجودة عادة.
- **التلخيص:** عندما يقوم الفرد بضم المعلومات بكفاءة في عبارة أو عبارات متماسكة وهذا يتطلب إيجاد لب الموضوع واستخراج الأفكار الرئيسية منه، والتعبير عنها بآيجاز ووضوح.
- **الاستدلال:** عندما يقوم الفرد بتجمیع الأدلة والوقائع أو الملاحظات المحسوسة أو الحالات الجزئية بقصد التوصل إلى نتيجة عامة.
- **التحليل:** عندما يقوم الفرد بتجزئة موقف مركب أو نص إلى مكوناته من عناصر أساسية.

ج - مهارات التفكير العليا:

- **اتخاذ القرار:** عملية تفكيرية مركبة تهدف إلى اختيار أفضل البدائل المتاحة للفرد في موقف معين اعتماداً على ما لدى هذا الفرد من معايير وقيم معينة تتعلق باختياراته.
- **التفكير الناقد:** عملية تفكيرية يتم فيها إخضاع فكرة للتحقيق وجمع الأدلة والشاهد بموضوعية وتجرد عن مدى صحتها ومن ثم إصدار حكم بقبولها من عدمه اعتماداً على معايير أو قيم معينة.
- **تفكير حل المشكلات:** نوع من التفكير المركب يحتوى على سلسلة من الخطوات المنظمة التي يسبر عليها الفرد بغية التوصل إلى حل المشكلة.

وقد حدد مارزانو وآخرون إحدى وعشرين مهارة للتفكير، جاءت في ثمان فئات وهي كالتالي: (مارزانو وآخرون، 1996: 156)

- **مهارات التركيز:** وتتضمن تحديد المشكلة وتحديد الهدف.
- **مهارات جمع المعلومات:** وتتضمن الملاحظة وصياغة الأسئلة.
- **مهارات التذكر:** وتتضمن الاستداعة والترميز.
- **مهارات التنظيم:** وتتضمن المقارنة والتصنيف والترتيب والتمثيل.
- **مهارات التحليل:** وتتضمن بيان الأفكار الرئيسية.
- **مهارات التوليد:** وتتضمن الاستدلال والتبؤ والإضافة.
- **مهارات التكامل:** وتتضمن التخيص وإعادة البناء والتركيب.
- **مهارات التقويم:** وتتضمن المعايير والبرهنة.

ومن أكثر قوائم مهارات التفكير شيوعاً تلك التي استندت على تصنيف بلوم للأهداف التعليمية في المجال المعرفي: (دياب، 2005: 32)

- مهارة اللفظ والتذكر.
- مهارة الفهم والاستيعاب والتخيص والترجمة.
- مهارة التحليل المتضمنة الاستدلال والاستقراء وتقسيم الدلالات والبيانات.
- مهارة التركيب المتضمنة توليد الأفكار،
- مهارة التقويم المتضمنة إصدار الأحكام وإبداء الآراء.

ولتحقيق تعلم فعال لمهارات التفكير لا بد من مراعاة ما يلى: (دياب، 2000: 67)

1. أن تكون مهارات التفكير متدرجة في صعوبتها.
 2. أن تكون متناسبة في مستواها لمعظم الطلاب.
 3. أن تعكس خبرات الطلاب السابقة.

4. أن تكون ذات صلة وعلاقة بالمحظى الدراسي المقرر.

أن تتبع إجراءات متسللة في تدريسها بحيث تحدد المهارة عند بدء النشاط التعليمي،

وتقىم للطلبة بأسلوب يتفق وقدراتهم العقلية وخبراتهم السابقة، وبأمثلة متعددة ومترفة،

وأن تعطى للطلبة فرصة كافية للتأمل والتفكير أثناء تعلمها.

وينسجم الباحث مع الرأي القائل بتقسيم مهارات التفكير إلى دنيا ومتوسط وعليا، ولكنه يرى أن هناك موقعاً لا بد من استخدام جميع هذه المراتب فيها، ولا يمكن تقسيمها أو الفصل بينها، علاوة على أن المهارات منها ما هو مكتسب ومنها ما هو موروث، ويرى الباحث أن كل فرد بمقدوره تتميمية هذه المهارات بوسائل متعددة، وأن المتعلم لا يجب أن يقف فيها عند حد معين، ساعياً بذلك للارتقاء والوصول إلى الأمثل.

× **ثالثاً: التفكير البصري:**

إن الرؤية هي الإدراك البصري للأجسام ثنائية وثلاثية الأبعاد، وارتباط هذه التصورات بالتجارب الماضية للمشاهد، فالاستعمال البصري لأي نوع يمكن أن يزودنا بمعنى ملموس للكلمات ويمكننا من رؤية العلاقات والاتصال والتواصل بين الأفكار.

وانطلاقاً من أن أكثر من 75% من المعرفة التي تصل الإنسان تأتي عن طريق البصر؛ لهذا بدأ التفكير في تطبيق الذكاء الاصطناعي Artificial intelligence في مجال الرؤية وتحليل المناظر والتعرف إلى الأشكال، وقد تم التقدم في هذا المجال، ولكن بقي الكثير الذي يصعب عمله لتعقياته، أي أن دماغ الإنسان يستطيع استقبال كم هائل من المعلومات ومعالجتها على التوازي. (الفرا، 2007: 4)

إن تربية الجانب البصري لدى الطالب من العوامل التي تساعده على تربية التفكير لديه وتحسين أدائه وبالتالي تقوى عملية التعلم لدى الطالب وذلك ضمن نظرية الذكاءات المتعددة التي تعتمد ثمانية استراتيجيات لتنمية الذكاء من أهمها الاستكشاف البصري (Visual Discovery) ويكون من خلال الاعتماد على الأشكال والرسوم المختلفة والإجابة على أسئلة المعلم داخل الفصل بالاعتماد على التصور البصري وعمليات التمثيل العقلية واستحضار الصور من الذاكرة. (حسين، 2003: 148)

كما وتعتبر الرسوم في قصص الأطفال من عوامل جذب الاهتمام وإثارة الخيال حيث يعتمد عليها اعتماداً أساسياً في نقل الأفكار والمعاني المطلوب توصيلها للأطفال، بالإضافة إلى أنها تساهم في تكوين صورة عقلية للأحداث، حيث أن الرسوم دوراً هاماً في تعزيز الإدراك وتنمية الحس الجمالي وإغناء النص وإثرائه ومساعدته على فهمه. (خلف، 2006: 62)

فالذين يفكرون بصرياً يوظفون الرؤية والتخيل والرسم بطريقة نشطة ورشيقه وينتقلون في أثناء تفكيرهم من تخيل إلى آخر، فهم ينظرون إلى المسألة الرياضية من زوايا مختلفة وربما يوفقون في اختيار القرينة المباشرة الدالة على الرؤية لحلها، وبعد أن يتوافق لديهم فهم بصري للمسألة الرياضية يتخيّلون حلوّاً بديلة ثم يحاولون التعبير عن ذلك برسوم سريعة لمقارنتها وتقويمها فيما بعد. (عفانة، 2001: 62)

فالتفكير البصري يعد نمطاً من أنماط التفكير الذي ينشأ نتيجة استثارة العقل بمثيرات بصرية، يترتب على ذلك إدراك علاقة أو أكثر تساعده على حل المشكلة أو الاقتراب من حلها. (عطية، 2004: 28)

وقد فسره عفانة، بأنه قدرة عقلية مرتبطة بصورة مباشرة بالجوانب الحسية البصرية، حيث يحدث هذا النوع من التفكير عندما يكون هناك تسلق متبدل بين ما يراه المتعلم من أشكال ورسومات وعلاقات، وبين ما يحدث من ربط ونتائج عقلية معتمدة على الرؤية والرسم المعروض. (عفانة، 2001: 9)

كما عرف السنكري التفكير البصري على أنه قدرة عقلية تعتمد بصورة مباشرة على الرؤية والرسم والتخيل. (السنكري، 2003: 63)

وعرفه أبو ملوح في رسالته للدكتوراة، أنه عبارة عن أنشطة بصرية وعقلية تؤدي إلى تخيل حلول للمسألة الهندسية. (أبوملوح، 2002: 29)

ويتبني الباحث تعريف عفانة للتفكير البصري القائل بأنه عبارة عن نشاط ومهارة عقلية تساعد الإنسان في الحصول على المعلومات وتمثيلها وتفسيرها وإدراكها وحفظها ثم التعبير عنها وعن أفكاره الخاصة بصرياً ولفظياً، وذلك من أجل تحقيق التواصل مع الآخرين. (عفانة، 2001: 9-8)

٢٠ مهارات التفكير البصري:

ويعرف التفكير البصري على أنه إضفاء دلالة أو معنى أو تأويل أو تفسير على المثير الحاسي البصري، ويكون من العديد من المهارات: (سليمان، 2002: 162)

- **المطابقة:** القدرة على إعادة تنظيم مفردات المجال البيئي الذي يتم إدراكه بصرياً تنظيمياً مختلفاً للوصول إلى ذات المجال.
- **التمييز البصري:** وهو مفهوم يشير إلى القدرة على التعرف على الحدود الفارقة والمميزة للشكل عن بقية الأشكال المشابهة له من ناحية اللون، الشكل، النمط، الحجم ودرجة النصوع.
- **الثبات الحركي:** عدم تغير طبيعة المدرك البصري و Maherite شكلًا و حجمًا و لونًا، أو عماً أو مساحةً أو عدداً، مهما اختلفت المسافة بين أبعاد مكوناته أو مسافة النظر إليه.
- **إدراك العلاقات المكانية:** يشير هذا المفهوم إلى القدرة على التعرف على وضع الأشياء في الفراغ.
- **صعوبة التمييز بين الشكل والأرضية:** يعني هذا المفهوم عدم القدرة أو ضعفها في التركيز على اختيار المثيرات المطلوبة من بين مجموعة من المثيرات المنافسة عند حدوثها في وقت واحد، وهي مشكلة ترتبط بالانتباه الانتقائي وسرعة الإدراك.
- **الإغلاق البصري:** هو مكون إدراكي يشير إلى القدرة على التعرف على الأشياء الناقصة باعتبارها كاملة.

يتفق الباحث مع سليمان في هذه المهارات ويرى أن هذه المهارات مقاومة بين كل الأفراد كل واحد على حده، وأنه يمكن الفصل بينها في التقييم، أي أنه ليس من الضروري من كانت لديه أحدي هذه المهارات مرتفعة أن تكون جميعها مرتفعة، والعكس صحيح.

لذلك يعتبر التفكير البصري من أهم أنماط التفكير التي تستخدم في تدريس الهندسة، والتي توجه الطالب إلى رؤية الأشكال الهندسية وإمعان النظر فيها، حتى يت森ى للطالب أن يتخيل أمراً مختلفاً أو متشابهاً بين هذه الأشكال أو التوصل إلى إكمال شكل ناقص من خلال المعطيات. (مقاط، 2007: 30)

ولكننا نجد من يفرق بين بعض المصطلحات المتعلقة بالتفكير البصري، من وجهة نظر شخصية أو علمية، حيث كانت الفروق كما يأتي:

≡ **المدخل البصري Visual Approach**: مجموعة من الأنشطة البصرية التي يمكن توظيفها من خلال إستراتيجية تعليمية، تتضمن العديد من الخطوات المنظمة لتسهيل فهم المتعلم للمسائل الرياضية توطئة لحلها. (عفانة: 1996، 41)

≡ **الشكل البصري Visual Figure**: صورة تخطيطية مكونة من المفاهيم والأفكار الرئيسية المشتقة من أنماط تنظيم المحاضرة والكلمات الدليلية والعبارات والمفاهيم الأكثر أهمية في الكتب أو الحوارات، وتعطي أفكاراً ثمينة. (مهدى والعاصي: 2007، 3)

≡ **الإدراك البصري**: القدرة على تحديد وتفسير المثير المكتوب، والتعرف على الأشكال والعلاقات والاختلافات والتشابه والأشياء المتماثلة والتمييز بين الشكل والأرضية، وهي قدرات مهمة للقراءة، فثبات الشكل هو الأساس في التعرف على الحروف والصورة الكلية للكلمة. (www.aljobran.net)

≡ **الإغلاق البصري Visual closer**: القدرة على التعرف على الصيغة الكلية لشيء ما من خلال صيغة جزئية له، أو معرفة الكل حينما يفقد جزء أو أكثر من هذا الكل. (شلبي: 2004، 7)

≡ **التعرف البصري للكلمات**: القدرة على تعرف الكلمة فوراً دون اللجوء إلى تجزئتها إلى مكوناتها وأجزائها الصرفية والصوتية، وتعرف الكلمة من خلال الشكل العام حيث يتم تعرف الكلمة عن طريق الانتباه إلى شكلها وطولها وأجزائها الواقعة تحت السطر وفوق السطر، وعدد النقط والحروف، ويعتمد ذلك كله على قدرة التلميذ على التمييز البصري بين الكلمات. (www.aljobran.net)

≡ **الذاكرة البصرية Visual Memory**: القدرة على استرجاع الخبرات البصرية الحديثة مثل استدعاء الحروف والأرقام والأشكال واللغة المكتوبة والتهجي. (شلبي، 2004: 7)

≡ **الديكور البصري**: هو استخدام الوسائل البصرية التي تساعده المعلمة على الرواية، والتعريف بالشخصيات والموقع والأزمنة التي يدور فيها الحدث، مما يكسب فعل السرد الدرامي جمالياته وإبهاره وتسويقه، ويساعد على إثارة خيال الطفل. (حسين، 2002: 126)

≡ **الغلق البصري**: استكمال المثيرات الحسية البصرية التي يواجهها الفرد أثناء التعليم، وصياغتها في شكل ذي معنى حتى لو فقد أجزاءً من مكوناتها مثل استكمال الجمل الناقصة بتخمين الكلمة من سياق العبارة. (www.aljobran.net)

≡ **الذكاء المكاني البصري**: وهو القدرة على إدراك المكان المرئي والقدرة على التفكير البصري من خلال الصور والخرائط والتصميمات والمخططات والرسوم والأشكال والنماذج، وكذلك القدرة على التخيل والتصور الذهني، واستخدام الألوان، وعلى إدراك علاقات مكانية بين وداخل الرسوم والأشكال، ولتنمية هذا النوع من الذكاء يستخدم المعلم الوسائل التعليمية المتعددة وشجرة المفاهيم وخرائط التدفق والمجسمات وزيارة المتحف واستخدام شاشات الحاسوب وعروض الشرائط البصرية وحل ألغاز المتأهات والتمثيلات البيانية وطلب عمل تصميمات هندسية ورسم الخرائط واستخدام ألعاب الكترونية وبرمجيات الرسم الحاسوبية. (عبيد، 2004: 281)

وبعد اطلاع الباحث على الدراسات العلمية الخاصة بالتفكير البصري، وجد أن عدداً من الدراسات مثل دراستي (مهدي 2006) و (عفانة 2005)، قد قسم مهارات التفكير البصري إلى مهارات ثلاثة، وهي:

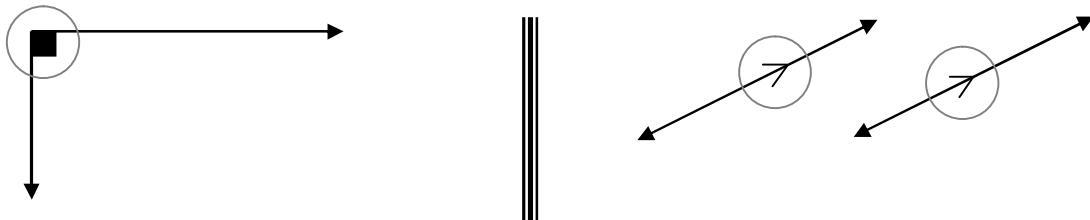
- التفكير من خلال الأجسام التي حولنا (مهارة الرؤية).
- التفكير بالتخيل خلال قراءة كتاب (مهارة التصور).
- التفكير بالكتابة أو الرسم (مهارة الرسم).

وهذه المهارات جميعها تتعلق بالطالب، إذ أنه هو الذي يقوم بعملية الرؤية والتصور ومن ثم الرسم، ولكننا في هذه الدراسة بقصد تحليل المهارات الخاصة بالتفكير البصري والتي يقدمها الكتاب للطالب، لذلك تعين على الباحث إيجاد مهارات أخرى تخدم صلب الدراسة فكانت على النحو الآتي:

1_ مهارة تمثيل المعلومات على الرسم: والمقصود بها أن الرسم يمثل المعلومات التي رسم من أجلها ويبين أهم خصائصها، وفي الحقيقة إن جميع الرسومات في الكتب المنهجية تحقق

مهارة التمثيل وذلك أن لا حاجة للرسم خلال الدرس ما لم يكن يمثل المعلومات التي تخدم الدرس وقد رسم من أجلها.

2_ مهارة تفسير المعلومات على الرسم: والمقصود بها أن الرسم يحتوي على أشكال، رموز، إشارات أو علامات تعمل على توضيح المعلومات المرسومة وتفسيرها وذلك مثل إشارات التوازي على المستقيمين المتوازيين مثلاً أو التعامد على المتعامدين كالأشكال التالية:



الشكل رقم (2.2): إشارة التوازي على المستقيمين

الشكل رقم (2.1): إشارة التعامد على المستقيمين

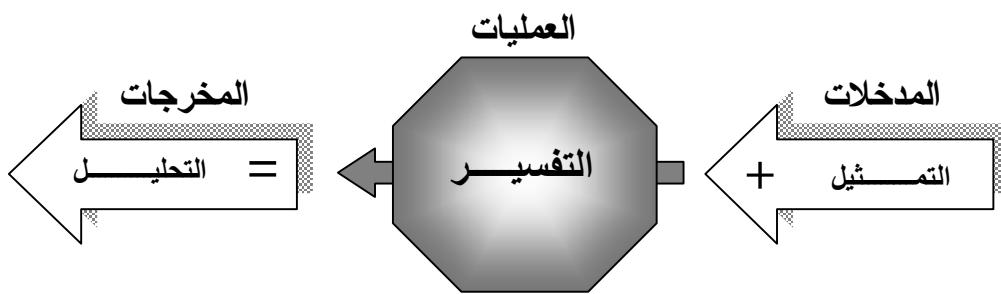
أو الزاوية المنعكسة، أو القطع المستقيمة المتساوية وهكذا ... إلى نهاية العلامات الدالة الموضحة المفسرة للرسومات في الهندسة.

3_ مهارة تحليل المعلومات على الرسم: والمقصود بها هو تركيز الرسم على التفاصيل الدقيقة واهتمامه بالبيانات الجزئية والكلية، وأنه يمكن للطالب عند النظر إلى الرسم من الربط بين تمثيل المعلومات وتفسيرها، للوصول إلى النتيجة من الرسم، وما هو المراد أصلاً من هذا الرسم.

وهنا؛ ولأهمية التعرف على ماهية هذه المهارات، سأضرب مثلاً قد يقرب لأذهان القراء المعنى المطلوب، وهو أن جميعنا يعلم أن جهاز الحاسوب يحتوي على وحدات عدّة منها وحدة المعالجة المركزية **CPU** (Control Process Unit) والتي يعتمد جل عملها على ثلات خطوات وهي:

المدخلات ← العمليات ← المخرجات

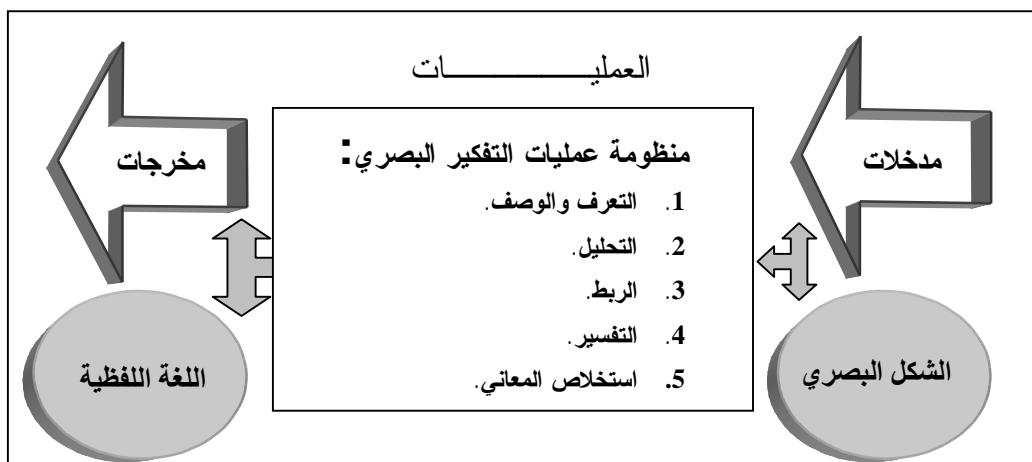
وبالمثل، فإن مجرد الرسم الذي يمثل المعلومة يؤدي بنا أننا ركزنا على مهارة التمثيل، وإذا اقترنت هذا الرسم برموز وعلامات توضيحية تكون قد اجتننا مهارة التفسير بسلام، فإذا أدّت المهارتين معاً (وبالإضافة للتركيز على الجزيئات في الرسم) إلى الوصول للمعنى المطلوب من الرسم إلى ذهن الطالب، تكون قد وصلنا بأمان إلى بر مهارة التحليل، ويمكن تمثيل ذلك بالشكل التالي:



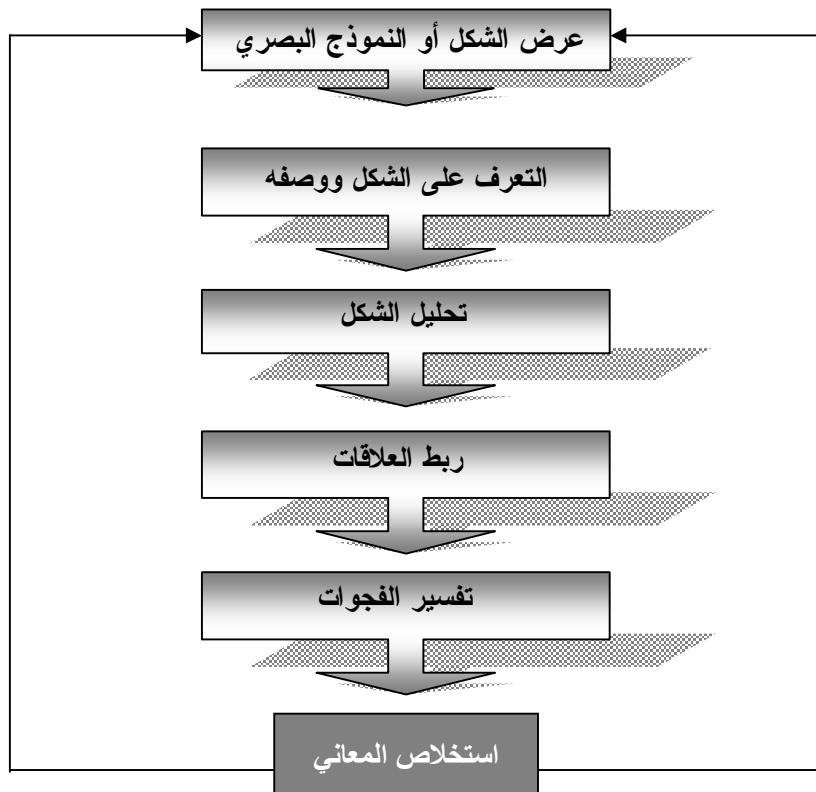
الشكل رقم (2.3): المعادلة الخاصة بإتمام مهارات التفكير البصري

وعليه يمكن الحديث عن التفكير البصري كما جاء في دراسة (مهدي 2006) أنه منظومة من العمليات تترجم قدرة الفرد على قراءة الشكل البصري وتحويل اللغة البصرية التي يحملها ذلك الشكل إلى لغة لفظية (مكتوبة أو منطقية)، واستخلاص المعلومات منه وتتضمن هذه المنظومات المهارات التالية (انظر شكل (4)، شكل (5)): (مهدي: 2006، 25)

- 1- مهارة التعرف على الشكل ووصفه: القدرة على تحديد أبعاد وطبيعة الشكل المعروض.
- 2- مهارة تحليل الشكل: القدرة على رؤية العلاقات في الشكل وتحديد خصائص تلك العلاقات وتصنيفها.
- 3- مهارة ربط العلاقات في الشكل: القدرة على الربط بين عناصر العلاقات في الشكل وإيجاد التوافقات بينها والمغالطات فيها.
- 4- مهارة إدراك وتفسير الغموض: القدرة على توضيح الفجوات والمغالطات في العلاقات والتقريب بينها.
- 5- مهارة استنتاج المعاني: القدرة على استنتاج معاني جديدة والتوصل إلى مفاهيم ومبادئ علمية من خلال الشكل المعروض مع مراعاة تضمن هذه الخطوة الخطوات السابقة، إذ إن هذه الخطوة هي محصلة الخطوات الخمس السابقة.



الشكل رقم (2.4): منظومة التفكير البصري



الشكل رقم (2.5): منظومة عمليات التفكير البصري

ويوضح فهر في حديثه عن التعلم الحسي، أنه يستعان بالوسائل البصرية في طرق التدريس التي تقوم على خبرات التلميذ أو على أساس تجريبي، لكن بالرغم من استخدام الأفلام وشرائحتها قد انتشر انتشاراً كبيراً في تدريس الرياضيات، فإننا لا نرى أي تحسن في تعلم هذه المادة؛ لماذا؟ إن الإجابة عن هذا السؤال تتجه إلى نوع الفيلم، وإلى الأسس التي تراعى في استخدام الأفلام التعليمية وأول هذه الأسس أن يقوم الفلم على مادة رياضية صحيحة، فالتأثير البصري قوي وأي مفهوم خاطئ يمكن أن يثبت بسهولة في عقل التلميذ، لذلك ينبغي:

- أن يثير الفيلم الميل.
- أن ينمّي المادة في ضوء سيكولوجية سليمة للتعلم.
- أن يلخص الفيلم المعلومات الهمامة.
- أن يحفز إلى مزيد من التعلم.

وهناك وسائل حسية أخرى غير الأفلام يمكن استخدامها استخداماً نافعاً في تدريس الرياضيات في المدرسة الثانوية. (فهر ، 1976: 19-20)

٢٠ مميزات التفكير البصري:

- تبين دراسة (محمد 2004) أن اللغة البصرية لها عديداً من المميزات، وذكرت منها:
- تحمل الكثير من المعاني التي قد يحتاج التعبير عنها استخدام العديد من الكلمات.
 - يسهل تذكر المعلومات المتضمنة بها واستقبالها لفترة طويلة جداً فقد ثبت علمياً أن الإنسان يتذكر 20% مما يقرأه ، 30% مما يسمعه، 40% مما يراه، 50% مما يقوله، أي إن ما يراه الإنسان يكون أدوم في الذاكرة مما يقرأه.
 - اللغة البصرية لغة عالمية يفهمها الإنسان باختلاف لغته أو لهجته.
 - تساعد على فهم النص المكتوب المصاحب لهذه اللغة.
 - تتمي قدرة الفرد على التفكير وإدراك العلاقات المتضمنة بها.
- إن هذه اللغة البصرية كي يتمكن منها التلميذ لابد أن يمارس العديد من الأنشطة البصرية (محمد: 2004، 19).

ويرى الباحث أنه عند ممارسة هذه الأنشطة البصرية وجوب التنويع بينها وعدم الاقتصار على نمط واحد منها.

وهنا يرى (مهدي: 2006، 27) أموراً، تتوافق مميزات التفكير البصري السابقة وتضيف عليها أنه:

- يحسن من نوعية التعلم ويسرع من التفاعل بين الطلبة.
- يزيد من الالتزام بين الطلبة.
- يسهل من إدارة الموقف التعليمي.
- يساهم في حل القضايا العالقة بتوفير العديد من خيارات الحل بها.
- يعمق التفكير وبناء منظورات جديدة.
- ينمي مهارات حل المشكلات لدى الطلبة.

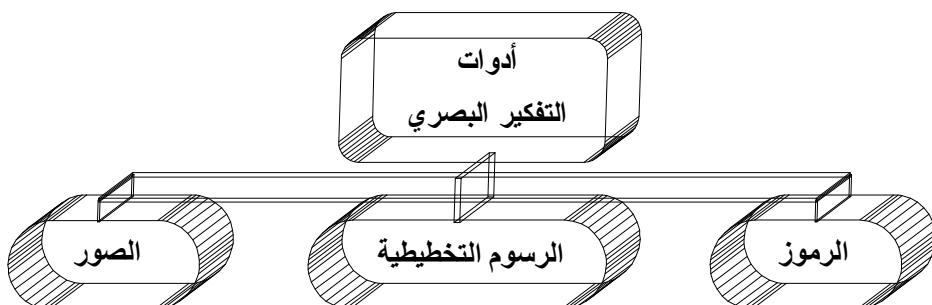
٢١ سلبيات التفكير البصري:

- ولكن على النقيض، يرى الباحث نقاطاً قد لا تصب في كفة التفكير البصري، منها أنه:
- لا يصلح مع الأشخاص فاقدى البصر.
 - يعلم على تعويد المخ البحث عن الشكل البصري وعدم التفكير بشكل تجريدي.
 - عند تكون صورة خاطئة في الذهن، لا يمكن استبدالها بأي ألفاظ وإن بلغت، ولكن حتى تأتي صورة صحيحة تحل محلها، وعند الاستحضار ستبرز كلتا الصورتين ليرجح بينهما.

٢. أدوات التفكير البصري:

ويمكن تمثيل الشكل البصري بثلاثة أدوات، وتدرج تحت كل أداة عدة أدوات فرعية، لخدم هذه الأداة: (مهدي: 2006، 28-27)

- **الصور:** الطريق الأكثر دقة في الاتصال ولكن أغلب الأحيان هي النوع الغالي والمضيع للوقت والأكثر صعوبة في الحصول عليها مثل الصور الفوتوغرافية.
- **الرموز:** مثلت بالكلمات فقط وقد يكون للألوان تدخل فيها وهي الأكثر شيوعا واستعمالا في الاتصال رغم أنها تكون أكثر تجريدا مثل إشارات المرور.
- **الرسوم التخطيطية:** ويستخدمها الفنان التخطيطي لتصور الأفكار وتصور الحل المثالي، وتشمل رسومات متعلقة بالصورة، ورسومات متعلقة بمفهوم ما، ورسوم اعتباطية مثل الكاريكاتير والكرودي، فالرسومات المتعلقة بالصور تكون ذات اعترافات سهلة التمييز لجسم أو فكرة، واستعمال هذه الأشياء كصور ظلية يكتب عليها لمحه عن الجسم بالتفصيل باستخدام قصاصات مطبوعة أو باستخدام الحاسوب، بينما الرسومات المتعلقة بالمفهوم تزيل نفس قدر التفصيل والتجديد في أغلب الأحيان لجسم ما سهل التمييز، والاعتباطية عبارة عن رموز مجردة حملت في خيال مدرب، كطريق ترى منه العلاقات بين الأفكار وتسمى التخطيطات الاعتباطية بالصور اللفظية التي تلخص الأفكار الرئيسية لفقرة ما، وتتضمن أشكال هندسية ومخاططات انسانية وخرائط شبكة... الخ.



شكل (2.6): أدوات التفكير البصري

وقد ذكر التربويين أهمية الإبصار في التعلم من وجهاً نظرهم، كل على حده، وقد أوردتها الباحث بتصريف كالتالي:

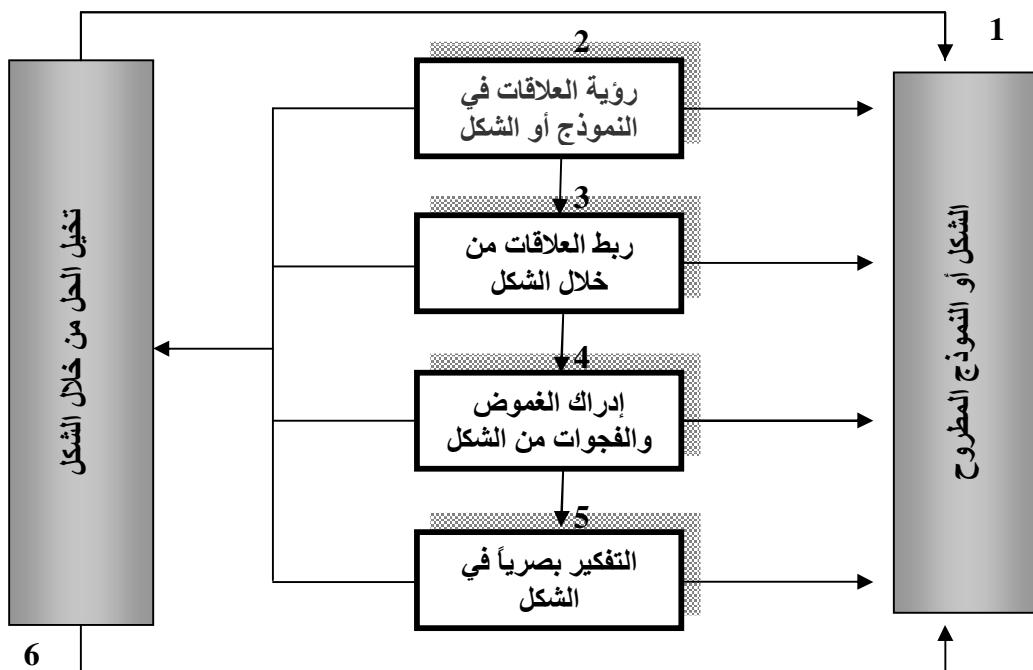
- الفكر والذاكرة هما جزء لا يتجزأ عن عملية الإبصار بالعين ولهمما نفس الأهمية في التسجيل والمقارنة والترتيب، ومن الضروري تدريب العين على القيام ب تلك العمليات.
- أن الطفل وقبل دخوله للمدرسة فهو يكون فكرة عن الأشكال الهندسية المحيطة به وهذه الفكرة عادة ما تكون عامة مما يؤدي إلى خلط المفاهيم لديه وهنا يبرز دور التوجيه البصري لتصحيح المفاهيم لديه.
- ضرورة التدريب البصري للللاميد كتبين الاختلاف بين الأشكال الهندسية عن طريق عرض تلك الأشكال أمامهم.
- الطفل يستطيع في البداية تكوين مخطط بصري للأشكال ثم ينمو هذا المخطط إلى أن يستطيع الطفل التفريق بين الأشكال.
- للوسائل البصرية الأهمية الكبرى في تعلم الرياضيات مثل شبكة المربعات.
- أهمية الرياضيات في دراسة الفن المرئي وذلك لإدراك البعد الخلفي للأشياء.

٢. إستراتيجيات التفكير البصري:

سبق تعريف التفكير البصري على أنه مجموعة من الأنشطة البصرية التي يمكن توظيفها من خلال إستراتيجية تعليمية، وخطوات هذه الإستراتيجية تكون كالتالي: (عفانة، 1996: 41)

- عرض النموذج الرياضي المعبر عن المسألة الرياضية ومضامينها، وذلك بعد تحديد معطيات المسألة والمطلوب إيجاده أو إثباته.
- رؤية العلاقات في النموذج أو الشكل الرياضي وتحديد خصائص تلك العلاقات سواء كانت منطقية أو سلبية بحيث يمكن حصرها وإمكانية الاستفادة منها.
- ربط العلاقات القائمة من خلال الشكل واستنتاج علاقات جديدة في ضوء العلاقات أو المعطيات المحددة في الشكل مع مراعاة أن هناك بعض المعلومات المعطاة قد تكون زائدة أو ناقصة.
- إدراك الغموض أو الفجوات من خلال الشكل وذلك بعد دراسة العلاقات القائمة والمستنجة مسبقاً في الخطوتين الثانية والثالثة من هذه الإستراتيجية، ووضع مواطن الغموض أو الفجوات مواضع الدراسة والتحقيق.

5. التفكير بصريا (Thinking Visually) في الشكل في ضوء مواطن الغموض أو الفجوات التي تم تحديدها، ومحاولة استخدام مفاهيم وقوانين أو نظريات أو براهين سابقة للتخلص من الغموض أو الفجوات المحددة، وذلك لمد جسر بين المسألة وحلها.
6. تخيل الحل (Imagination of Solution) من خلال الشكل المعروض مع مراعاة تضمن هذه الخطوة الخطوات السابقة، إذ أن هذه الخطوة هي محصلة الخطوات الخمس السابقة، ويكون التخيل للحل عقليا من خلال الشكل المعروض، وذلك كما هو موضح في شكل (2.7)



شكل (2.7): إستراتيجيات التفكير البصري

ويرتبط هذا النوع من التفكير بالقدرة على الإدراك المكاني، كما ينمي القدرة على التخيل والعمل العقلي والصور الذهنية للمواقف، فكثير من العلماء كانوا يتعاملون مع المشاكل التي يواجهونها ذهنيا ويصلون إلى الحلول أثناء تفكيرهم الذهني المركز في أوقات وسياقات مختلفة، وتوصل آخرون إلى اكتشاف علاقات من خلال تفكيرهم الذهني أولا، ثم التحقق بطرق علمية أو منطقية على صحة ما توصلوا إليه، هذه القدرة هي التي تتطلب من الإنسان أن يفكر ذهنيا فيما يرغب القيام به قبل أن يقوم بالتنفيذ.

فالتفكير البصري هو خطوة من خطوات المدخل البصري، وهو في الأساس يعتمد على الأشكال والرسومات وإذا كان هناك خطأ ما في المعطيات سيؤثر وبشكل كبير على الحل، أي أن التفكير البصري هو عملية عقلية مرتبطة بالصور ارتباطاً مباشراً.

بينما المدخل البصري يعتمد على التفكير بصرياً بالحل المحتمل في ضوء المعطيات المطروحة، أي أنه لا يتعدى أن يكون عملية تخيل للحل فحسب.

وهناك فرق بين عملية التخيل البصري والتفكير البصري فالتخيل البصري يعتمد على المعرفة السابقة أي أنه إذا عرضنا مثلاً على الطالب مفهوم المثلث فإنه يتخيّل الشكل المسبق له وهو أنه له ثلاثة أضلع (Johnson, 1987: 155)، بينما التفكير البصري لا بد وأن يكون قد سبق عرض صورة له فيجد المتعلم حل لما هو معروض أمامه من المسائل، بينما التخيل البصري فهو البحث عن الحلول لشيء قد رسمت له صورة في العقل.

وهذا المفهومان السابقان لهما علاقة ببعضهما في الحل، فالملجم بالربط بين التفكير البصري وبين التخيل البصري يستطيع أن يساعد الطالب بعرضه لبعض الصور في محاولة الاستعانة بهذه الصور في المستقبل بتخزينها في ذاكرتهم، وعند التعرض للمسائل يقومون بالتفكير في المسألة وتخيل الصور السابق عرضها، وبذلك يكون قد انتقل بالطالب من الحسي إلى المجرد، أي أن التفكير البصري يساعد التخيل البصري ويعتبر خطوة مهمة لوضع الافتراضات والتخلص من المشاكل. (Compbell, 1995: 180)

ويذكر مهدي عن إستراتيجية التفكير البصري أنها طُورت في الولايات المتحدة بدءاً من منتصف السبعينيات على يد عالم النفس الإدراكي Philip Abigail Housen ومربي الفن Yenawine، وتشتمل هذه الإستراتيجية على سلسلة من الإجراءات المنظومية التي تحدد دوراً لكل من المعلم والمتعلم، بغية تطوير مهارات الاتصال ومهارات التفكير الإبداعي والمنطقى بما يكسب المتعلمين الثقة في التعامل مع التعقيد والغموض وتنوع الآراء، كما أن إستراتيجية التفكير البصري تستند على البحث التجريبى المعتمد على طرق التفكير لدى الأفراد، ويركز على تربية قدراتهم في ترجمة اللغة البصرية التي يحملها الشكل البصري إلى لغة لفظية مكتوبة أو منطقية، وتستخدم نظرية Abigail Housen لتنمية الممارسة الجمالية لقاعة الدراسات، حيث أن لإستراتيجية التفكير البصري قاعدة للتطوير تُستخدم لإدارة المناقشات واستراتيجيات الأسئلة ويمر ذلك التطوير بخمس مراحل تطويرية يتعدد من خلالها دور كل من المعلم والمتعلم بهدف تحقيق أهداف عديدة منها تربية الملاحظة والمشاركة النشطة، تنمية مهارات الاتصال، إحداث التفاعل بين المتعلمين وتنمية التفكير الإبداعي لديهم. (مهدي: 2006، 31)

وإن إستراتيجية التفكير البصري تتضمن إستراتيجيات تعليمية للمعلم والمتعلم، أساسها الاكتشاف النشط المتمركز حول المتعلمين بالاعتماد على استعمال أسئلة غير محددة يتم إعادة صياغتها بالمناقشة وإبداء الرأي، وبخلق جو آمن للمناقشة، وبإعuan النظر في المثيرات البصرية المعروضة وتجربة كل اتصال وتبير الأفكار بإعطاء الدليل.

وقد دلت الدراسات والبحوث الميدانية في مجال تعلم المهارات العملية على أن لكل شق مخصصات إدراكية، يدرك الشق الأيمن من الدماغ البشري فيها المعلومات الرياضية التالية:

(عفانة ب، 2002: 62)

1_ اللغة الرياضية: الفراغية، الأشكال الهندسية العلاقات والمقاطع.

2_ الرموز التصويرية والإيماءات.

3_ الزمن الدوري، الفصول.

ii. ألعاب التفكير البصري:

على الرغم من استخدام الألعاب في كثير من حصص الرياضيات إلا أن استخدامها مازال يختلف من معلم لآخر، كما أن طريقة الاستخدام غالباً لا يكون مخططاً لها بل عفوية.

(بل، 1994: 108)

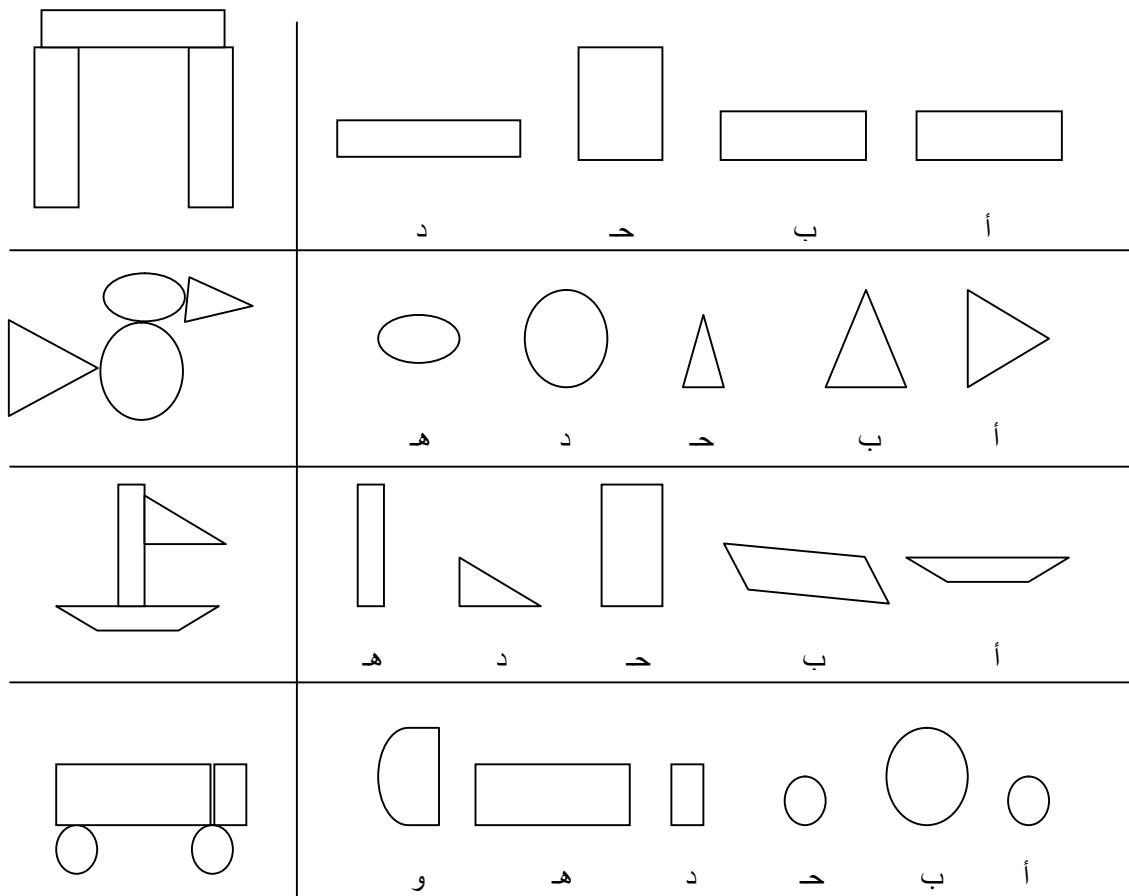
والنشاط الفني للألعاب يبعث على التذوق الجمالي وينمي الإحساسات الراقية فالصورة تثير اهتمام الصغير وكذلك بالنسبة للرسم. (الجبالي، 2005: 72)، كما ينبغي على المعلم أن يفرق بين ألعاب التدريس Teaching Games وألعاب التثبيت Maintenance Games إذ إن النوع الأول يراد به مساعدة المتعلمين على تعلم الحقائق والمهارات التي تتضمنها الألعاب بينما النوع الثاني يستعان به عندما يراد تذكير المتعلمين بالحقائق والمهارات للتدريب عليها والتمكن منها. (عفانة ب، 2002: 27)

ويذكر وليم أن هناك ألعاباً لتنمية التفكير أورد فيها مثالاً للعبة تبني التفكير البصري كالتالي: (عبيد، 2004: 132)

أمامك مجموعة من الأشكال على اليمين، كل هذه الأشكال ما عدا واحداً أو أكثر، يمكن أن تتضمن معاً لتكون الشكل الذي في اليسار، والمطلوب:

1. حوط حول الحرف الذي لا تستخدمه.

2. وضع الحروف الدالة على الأشكال التي تستخدمها في الشكل الكلي.



شكل (2.8): لعبة لتنمية التفكير البصري

ملاحظات:

- يمكن إضافة أشكال أخرى.
- يمكن أن تصنع الأشياء من ورق مقوى أو بلاستيك ويطلب تكوين الشكل المركب، وأقول أن هذا أحوج في حالة التلاميذ صغيري السن.
- يمكن أن يتوزع العمل على مجموعة صغيرة.
- يمكن أن توزع ورقة بكل الأشكال (ويحدد الزمن) على كل أفراد الفصل، وتحدد مسابقة ويحدد الفائز بأكبر عدد من النجاحات.
- يمكن أن تعرض الأشكال بواسطة شفافيات.

ويتميز أسلوب الألغاز الصورية بأنه يمكن استخدامه كنقطة جيدة لابتداء بتدريس الموضوعات العلمية، وبخاصة أنه لا يتطلب وقتاً أو مجهوداً من المعلم أو التلاميذ لتكوين الألغاز الصورية كما أنه يبعث الحيوية والنشاط في الدروس العلمية وبالتالي يجعل التعلم أكثر متعة ورغبة لدى التلاميذ. (حجي، 1998: 29)

وفي هذا الموضوع تعرض صورتان أو أكثر لشيء أو ظاهرة ما ويحور شيء في إحدى الصورتين تحويراً بسيطاً ويسأل التلاميذ عن هذا التحوير أو يعرض المعلم صورة تمثل حدثاً غير متوقع أو ظاهرة غير مألوفة، ثم يسأل التلاميذ عن أسباب هذه الظاهرة أو يعرض المعلم صورتين مختلفتين مثل صورة طائر وأخرى خفافش ويطلب من التلاميذ معرفة واكتشاف الاختلاف و التشابه بين الصورتين. (زيتون، 1987: 126)

آ الوسائل البصرية في القرآن الكريم والسنّة النبوية:

تسهم حاسة البصر في التعليم بنسبة 75% ويعرف الإدراك البصري بأنه معرفة العالم الخارجي عن طريق العين وعملية الإدراك تعد محصلة عمليتين هما: الفهم والرؤية وهي قسمان رؤية واعية ورؤية غير واعية وقد أشار القرآن إلى ذلك في سورة الملك "الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طَبِيقاً مَا تَرَى فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِنْ تَفَاقُوتٍ فَازْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَى مِنْ فُطُورٍ ثُمَّ ارْجِعِ الْبَصَرَ كَرَّتَيْنِ يَقْلِبُ إِلَيْكَ الْبَصَرُ خَاسِئاً وَهُوَ حَسِيرٌ" (الملك: 3-4)

أولاً: البيان العملي أو العرض التوضيحي:

© أمثلة من القرآن:

1. المتنقي يشترك في التجربة "فَلَمَّا سَمِعْتُ بِمَكْرِهِنَّ أَرْسَلْتُ إِلَيْهِنَّ وَأَعْتَدْتُ لُنَّ مُتَكَّأً وَأَتْتُ كُلَّ وَاحِدَةٍ مِنْهُنَّ سِكِّينًا وَقَالَتِ اخْرُجْ عَلَيْهِنَّ فَلَمَّا رَأَيْنَهُ أَكْبَرْنَهُ وَقَطَّعْنَ أَيْدِيهِنَّ وَقُلْنَ حَاشَ اللَّهُ مَا هَذَا بَشَرًا إِنْ هَذَا إِلَّا مَلَكُ كَرِيمٌ" (يوسف: 31)

2. المتنقي يشترك في إجراء التجربة "وَإِذْ قَالَ إِبْرَاهِيمُ رَبِّ أَرْنِي كَيْفَ تُحْبِي الْمُوْتَى قَالَ أَوْمَّ تُؤْمِنْ قَالَ بَلَّ وَلَكِنْ لِيَطْمَئِنَّ قَلْبِي قَالَ فَخُذْ أَرْبَعَةً مِنَ الطَّيْرِ فَصُرْهُنَّ إِلَيْكَ ثُمَّ اجْعَلْ عَلَى كُلِّ جَبَلٍ مِنْهُنَّ جُزْءاً ثُمَّ ادْعُهُنَّ يَأْتِيَنَّكَ سَعْيًا" (البقرة: 260)

3. المتنقي يشاهد دون أن يشترك في التجربة "أَوْ كَالَّذِي مَرَّ عَلَى قَرْيَةٍ وَهِيَ حَاوِيَةٌ عَلَى عُرُوشِهَا قَالَ أَكَيْ يُحِبِّي هَذِهِ اللَّهُ بَعْدَ مَوْتِهَا فَأَمَاتُهُ اللَّهُ مِائَةً عَامٍ ثُمَّ بَعَثَهُ قَالَ كَمْ لِبَسْتُ قَالَ لِبَسْتُ يَوْمًا أَوْ بَعْضَ يَوْمٍ قَالَ بَلْ لِبَسْتَ مِائَةً عَامٍ فَانظُرْ إِلَى طَعَامِكَ وَشَرَابِكَ لَمْ يَتَسَنَّهُ وَانظُرْ إِلَى حِمَارِكَ وَلِيَجْعَلَكَ آبَةً لِلنَّاسِ وَانظُرْ إِلَى الْعِظَامِ كَيْفَ نُنْشِرُهَا ثُمَّ نَكْسُوْهَا لَهُمَا" (البقرة: 259)

4. المشاهدة الكاملة للتجربة وأثرها في التقى " وَلَمَّا جَاءَهُ مُوسَى لِمِيقَاتِنَا وَكَلَّمَهُ رَبُّهُ قَالَ رَبِّ أَرِنِي أَنْظُرْ إِلَيْكَ قَالَ لَنْ تَرَانِي وَلَكِنْ انْظُرْ إِلَى الْجَبَلِ فَإِنِ اسْتَقَرَ مَكَانَهُ فَسَوْفَ تَرَانِي فَلَمَّا تَجَلَّ رَبُّهُ لِلْجَبَلِ جَعَلَهُ دَكَّاً وَخَرَّ مُوسَى صَعِقاً فَلَمَّا أَفَاقَ قَالَ سُبْحَانَكَ تُبْتُ إِلَيْكَ وَأَنَا أَوَّلُ الْمُؤْمِنِينَ " (الأعراف: 143)

© أمثلة من السنة:

1. الأحاديث التي بينت كيفية الوضوء.
2. الأحاديث التي بينت كيفية الصلاة.
3. الأحاديث التي بينت حرمة ارتداء الحرير.

ثانياً: لغة الإشارات كوسيلة تعليمية:

الإشارات هي المنبهات الجسمية التي تترجم الألفاظ، ولها وظائف عده، منها أنها:

1. تجعل الحديث أكثر تأثيراً في الآخرين.
2. تحسن تقديم المعلومات للآخرين.
3. تعمق التفاعل بين طرفي الاتصال.
4. الوسيلة الوحيدة للتعبير عن صدق العواطف الداخلية، عن طريق لغة الجسد.

© أمثلة من القرآن:

1. إشارات باستخدام رموز " قَالَ آتَيْتَكَ أَلَا تُكَلِّمَ النَّاسَ ثَلَاثَةَ أَيَّامٍ إِلَّا رَمْزاً " (آل عمران: 41)
2. إشارات يدوية مثل: " فَأَشَارَتْ إِلَيْهِ قَالُوا كَيْفَ نُكَلِّمُ مَنْ كَانَ فِي الْمَهْدِ صَبِيًّا " (مريم: 29)
" وَإِذَا لَقُوكُمْ قَالُوا آمِنَا وَإِذَا خَلُوا عَضُوا عَيْنَكُمُ الْأَنَاءِ مِنَ الْغَيْظِ قُلْ مُوْتُوا بِعَيْظِكُمْ " (آل عمران: 119)
3. إشارات صوتية عن طريق إشعال النار " إِذْ رَأَى نَارًا فَقَالَ لِأَهْلِهِ امْكُثُوا إِنِّي آتَيْتُ نَارًا لِعَيْ آتِيْكُمْ مِنْهَا بِقَبْسٍ أَوْ أَجِدُ عَلَى النَّارِ هُدًى " (طه: 10)
4. الوسم " سَنَسِمْهُ عَلَى الْخُزْطُوم " (القلم: 16)

④ أمثلة من السنة:

هناك أحاديث كثيرة جاءت بضرب الأمثلة والرسم والإشارات، وهي تحتاج لمهارات التفكير البصري المتنوعة، للاستدلال على المغزى من الحديث، وعلى سبيل المثال منها:

• قال رسول الله - \$ - "ما من قوم يقومون من مجلس لا يذكرون الله فيه، إلا قاموا على مثل جيفة

حمار، وكان عليهم حسرة يوم القيمة". (الألباني أ، 1995: 158)

• وقد ورد عن أبي بشر بكر بن خلف وأبي بكر بن خلاد الباهلي، قالا حدثنا يحيى بن سعيد حدثنا سفيان حدثني أبي عن أبي يعلى عن الربيع بن خثيم عن عبد الله بن مسعود عن النبي - \$ -، أنه خط خطا مربعا وخطا وسط الخط المربع وخططا إلى جانب الخط الذي وسط الخط المربع وخطا خارجا من الخط المربع فقال: "أتدرؤن ما هذا؟" قالوا: الله ورسوله أعلم: قال "هذا الإنسان الخط الأوسط، وهذه الخطوط إلى جنبه الأعراض تنهشه أو تنهسه من كل مكان، فإن أخطأه هذا أصابه هذا والخط المربع الأجل الخيط والخط الخارج الأمل"

(الألباني د، 1988: 414)

• وعن جرير بن عبد الله قال: كنا جلوسا عند رسول الله - \$ -، فنظر إلى القمر ليلة البدر، ثم قال "إنكم سترون ربكم كما ترون هذا القمر لا تضامون في رؤيته، فإن استطعتم أن لا تغلبوا على صلاة قبل طلوع الشمس وقبل غروبها فافعلوا"، ثم قرأ ﴿وَسَبِّحْ بِحَمْدِ رَبِّكَ قَبْلَ طَلَوْعِ الشَّمْسِ وَقَبْلَ غَرْوِيهَا فَافْعَلُوا﴾، ثم قرأ ﴿وَسَبِّحْ بِحَمْدِ رَبِّكَ قَبْلَ طَلَوْعِ الشَّمْسِ وَقَبْلَ الغَرْوَبِ﴾ (الألباني د، 1988: 147)

• كما قال رسول الله - \$ - "أنا وكافل اليتيم في الجنة هكذا" - وأشار بالسبابة والوسطى وفرج بينهما -. (الألباني ب، 1995: 165)

• وروي عنه - \$ - أنه قال: "والذي نفسي بيده للدنيا أهون على الله من هذه على أهله" - يعني شاة ميته -. (الألباني ج، 1991: 630)

× الاتجاهات الفيزيائية:

تعتبر الرياضيات أمةً من أمهات العلوم بشتي أنواعها، فهي لا تترك صغيرة ولا كبيرة في جسام الأمور وفي سفافها إلا وضررت فيه بسهم، سواء كان ذلك في قوانين معددة، أو في نظريات مثبتة، أو حتى في شؤون الحياة اليومية البسيطة.

فالرياضيات هي علم الأعداد والفراغ أو هي العلم المختص بالقياس والكميات والمقادير وهي علم تجريدي من إبداع العقل البشري ويهم بطرائق الحل وأنماط التفكير. (الصادق، 2001: 163)

كما أنها علم تجريدي يهتم بسلسل الأفكار والطرائق وأنماط التفكير، وهي قد تعني:

- طريقة الفرد في التفكير.
- بنية معرفية منظمة.
- لغة تستخدم رموزاً وتعبيرات محددة وواضحة.
- دراسة الأنماط بما تضمنته من أعداد وأشكال ورموز.
- دراسة البنى وال العلاقات بين هذه البنى، حيث إن البنية عبارة عن مجموعة من العناصر.

لقد كانت الرياضيات أداة لعلماء الطبيعة، أما اليوم فإن الرياضيات تلعب دوراً كبيراً في جميع الفروع الطبيعية والإلكترونية والإنسانية وغيرها. (الهويدي، 2006: 23)

وتحتل الهندسة الجزء الأكبر من الرياضيات الواقعية (المحسوسة)، حيث يشاهدها الجميع ويستطيع الطالب الإحساس بها على العكس من بعض المواضيع الرياضية الأخرى والتي تعد تجريبية بالكامل وليس على الطالب التعامل معها وخاصة الجبرية منها، لذا فمعظم المفاهيم الهندسية مفاهيم فيزيائية يسهل التعامل معها وتعليمها بيسر وسهولة إذا أحسن المعلم استخدام الوسائل التعليمية الالزمة لفهمها وإنقاذها. (أبولوم، 2007: 15)

إن وجود الأشكال والمجسمات الهندسية في الحياة واستخدامها من قبل الكثيرين يسر على الطالب تعلمها فمثلاً في العمارة الإسلامية والرومانية وعند قدماء المصريين الفن المعماري والحديث أيضاً يزهوا ويزدان باستخدام الهندسة فيه وبشكل واضح وملموس وبنسبة عالية جداً، وليس الهندسة بمعزل عن الرياضيات، فقد ذكر العلماء أنها ينظر إليها رياضياً لكونها: (أبولوم، 2007: 19-21)

1_ طريقة في إثارة التفكير: حيث يقوم الطالب بعمل استنتاجات خاصة به من خلال ضم أشكال هندسية لبعضها البعض ومعرفة ما هو الشكل الناتج.

2- معرفة منظمة تتسم بالتنظيم والتسلسل: فت تكون أصلًا من التعبير غير المعرفة وتصل في النهاية إلى التعميمات والمهارات الرياضية الهندسية.

3- فن: فإنها تتسم بالجمال والتناسق وتسلسل أفكارها، والاستمتاع في عملها ومشاهدتها، فرسومات أشكالها وعمل مجسماتها يعد فنا راقياً تميزاً يُظهر وبوضوح فن الفنان الرياضي في ذلك.

وأوضح أبو لوم أن علم الهندسة اعتمد في تنظيمه على الركائز والأسسيات التالية:

(أبولوم، 2007: 24)

- التعبير والمصطلحات الهندسية غير المعرفية.
- المسلمات أو البديهيات الهندسية.
- التعريفات الهندسية.
- النظريات الهندسية وبراهينها.

وتعتبر مادة الهندسة سواء كانت مستوية أم فراغية من أهم العلوم التي تعتمد على التفكير البصري، لأن غالبية أشكالها تستخدم في الأصل كأدلة للبرهان، ولا يوجد أي تدريب أو تمرين هندي لا يحتاج إلى التفكير البصري. (سنكري، 2003: 63)

وتلعب الهندسة في حياتنا اليومية دوراً فعالاً، حيث استخدمت قديماً في معرفة مواقيت الصلاة والأهلة وفي تصميم القصور والبنيات وشق الأفلاج والقنوات والترع وفي تسهيل أمور حياتهم اليومية ، ولا زالت حتى يومنا هذا تلعب دوراً بارزاً في كثير من مواقف الحياة المعاصرة ، لذلك كان تعليمها لأبنائنا الطلاب أمراً ضرورياً لتنمية مهاراتهم وأساليب التفكير لديهم ، وفي نظامنا التعليمي قسمت مواضيع الهندسة على مراحل التعليم العام حيث يتعرف الطالب في المرحلة الأساسية الدنيا على نماذج ومجسمات هندسية ويدرك مساحاتها وحجومها بطريقة ملموسة ثم يعطي جرعات هندسة أخرى في المرحلة الأساسية العليا كهندسة المثلث وهندسة الدائرة وينتقل إلى المرحلة الثانوية يتناول خلالها موضوعات هندسية متنوعة كهندسة التحويلات والهندسة الفراغية التي تعالج الأشكال والمجسمات في الفراغ والتي يستصعب الغالبية العظمى من أبنائنا الطلاب تعلمها.

لذلك أنت فكرة هذه الدراسة، لسلط الضوء على بعض الأمور التي تخص الهندسة الفراغية، كمفهومها وأهداف تدريسيها ومعرفة صعوبات تعلم الطالب لمواضيعها، والطرائق المقترنة للتغلب على تلك الصعوبات، ومعرفة المهارات المتطلبة لدراسة الهندسة الفراغية وبعض المصطلحات المتعلقة بها.

٦ نبذة تاريخية:

وقد أوضح الحواسري في مقال له على موقع آفاق الرياضيات، معلومات هامة حول الهندسة بشكل عام، والهندسة الفراغية بشكل خاص، كان من أهمها أن نشأتها ارتبطت بالناحية العملية فكان الهدف منها خدمة الأغراض العملية فاستخدمها المصريون في تحديد مساحات الأرضي وبناء الأهرامات والمعابد فأوجدوا مساحات بعض الأشكال الهندسية وحجم بعض المجسمات، كما أستطاع المصريون والبابليون إيجاد النسبة التقديرية ($\text{ط} = \pi = 3.14$) حيث وجدت في أوراق بردى موسكو وأوراق أحمس 1600ق.م.

وعند الإغريق بدأت الهندسة تأخذ طوراً جديداً عند طاليس (546 - 640 ق.م) وفيثاغورث (507 - 582 ق.م)، اللذان يعتبران من مؤسسي الهندسة الإغريقية، ثم جاء بعد ذلك إقليدس في القرن الثالث قبل الميلاد - فألف كتاب (الأصول)، وهو كتاب ينقسم إلى ثلاثة عشر مقالة تختص الأولى منها بالهندسة المستوية من مثلثات ومتوازيات وما يسمى بالجبر الهندسي وهندسة الدوائر والأشكال المنتظمة الكثيرة الأضلاع، ثم ترجمه العرب إلى اللغة العربية وألفوا كتاباً أخرى طبقو فيها الهندسة على المنطق ففي العصر الإسلامي ترجم الحجاج بن مطر (170 - 220هـ) كتاب الأصول إلى العربية ثم ترجمه بعد ذلك حنين بن أحق (194 - 259هـ)، وناقش عمر الخيام وابن الهيثم فرضيات إقليدس في هذا الكتاب وساهم ابن الهيثم في إدخال علم المنطق في الدراسة الهندسية وألف كتاب (القواعد المفروضة).

ومن العلماء الذين ساهموا في تطور علم الهندسة الشيخ الرئيس ابن سينا (371 - 428هـ) والعالم الفلكي محمد الباروني (362 - 440هـ) ومن كتبه في الهندسة (تحديات نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن) و(استخراج الأوتار في الدائرة).

واهتم الهنود بالهندسة التي ارتبطت بحياتهم اليومية، فعرفوا الأشكال الهندسية مثل المربع والمستطيل و العلاقة بين الأقطار والأضلاع، وعرفها الأوربيون من العرب فألف لفيوناس كتابه (الهندسة العملية) الذي ضم معلومات كبيرة عن الهندسة واكتشفوا بعد ذلك الهندسة الإسقاطية كجزء من الهندسة الإقليدية ثم ظهرت الهندسة الإسقاطية على يد ديكارت 1627م وتطورت الهندسة الإقليدية على أيدي كل من: العالم الألماني جاوس (1777 - 1855) أول من ابتكر الهندسة الزائدة، والعالم الروسي لوبا تشفسكي (1793 - 1856) الذي نشر أول أبحاثه عن ابتكار نوع الهندسة الإقليدية - الهندسة الزائدة -، ثم اكتشف العالم الألماني جورج ريمان هندسة ريمان - الهندسة الناقصية -.

ويرى الباحث أننا نستخدم مبادئ الهندسة في كل حياتنا المعاصرة، لوضع التصميم والديكورات في المعمار والمناظر الطبيعية والحدائق، هذا بالإضافة إلى أن الكثير من الأدوات التي يستخدمها المساحون مثل البوصلة والمزولة وغيرها لها علاقة بالهندسة.

٤ ماهية الهندسة الفراغية:

الهندسة هي العلم الذي يبحث في المفاهيم والتعليمات الرياضية المتعلقة بالخط، السطح، المربع، تطابق، تكافؤ ... إلخ ، كما تبحث في تطبيق هذه العلاقات في النواحي العملية التي تعرض في الحياة.

وينقسم علم الهندسة إلى عدة فروع، منها الهندسة الإقليدية، الهندسة الناقصية، الهندسة الكروية، الهندسة الإسقاطية، الهندسة التحليلية، كما ويدأ علم الهندسة من مسميات أولية غير معرفة حسياً هي (النقطة، المستقيم، المستوى)، وتستخدم هذه المسميات كأساس لتعريف مفاهيم هندسية أخرى، ولتكوين عبارات توضح العلاقة بينها يقبل بصحتها دون برهان وتسمى المسلمات، وتستخدم هذه المسميات والتعريفات وال المسلمات في إيجاد معلومات جديدة تسمى (نظريات) وهي عبارات يجب إثبات صحتها. (www.forum.nailidz.com)

ويقصد بالهندسة الفراغية هي الهندسة التي تعالج الأشكال والمجسمات في الفراغ ذي الثلاثة أبعاد، وهي تعتمد في المقام الأول على التفكير الفضائي، حيث عرفه (Fyodorova, 2005) على أنه القدرة على إحساس النماذج والفراغ والألوان والخطوط والأشكال، وهو يتضمن أربعة قدرات أساسية وهي:

- القدرة على تمثيل الأشكال البصرية أو الأفكار الفضائية بطريقة مرسومة بيانيا.
- القدرة على إدراك العالم البصري بصورة دقيقة لإعطاء التعديلات واللاحظات.
- القدرة على إعادة تكوين المشهد في التجارب المرئية .
- القدرة على تمييز الشكل المشاهد من عدة زوايا لتخيل الحركة في مجموعها الكلي أو من خلال أجزاء الشكل.

وهي علم دراسة الفراغ والمقدار، وتهتم بموضع وشكل ومساحة وحجم الأشكال والمجسمات دون أن تتناول خواصها المادية والفيزيائية. (www.afaqmath.net)

وتعرف بأنها العلم الذي يبحث في خواص الأجسام وأشكالها وحجومها ومساحتها وسطوحها وتسمى بالهندسة الفضائية. (أبولوم، 2007: 271)

ويرى الباحث أن الهندسة الفراغية هي العلم الذي يعني بدراسة كل ما لا يتم تمثيله تمثيلاً كاملاً على بعدين، بل يجب فيه تخيل بعد ثالث لتمام التصور.

ويرى أهل الاختصاص أن القدرة على التصور تختلف في درجاتها بين أفراد المجتمع، شأنها شأن كافة القدرات، غير أن هذا الاختلاف غالباً ما يكون من ناحية الدرجة وليس من ناحية النوع. (عمر، 1994: 54)

٤ أهمية تدريس الهندسة الفراغية: (www.forum.nailidz.com)

تساعد الهندسة الفراغية الطلاب في تحسين طريقة تفكيرهم، وتساعدهم على ربط الحقائق واستبطاط النتائج، وتكتب الطلاب أساليب التفكير السليمة مثل: التفكير التأملي، التفكير العلائقي، التفكير الناقد وتنمي لديهم إدراكيهم لخواص الأشكال والمجسمات ومعرفة الخواص المناسبة وال العلاقات الداخلية في المجسمات البسيطة الشائعة وتنمي لديهم كذلك الإدراك الفراغي والقدرة على رؤية الأشكال في الفراغ ذي الثلاثة أبعاد.

كما وتساهم الهندسة الفراغية في تحقيق كثير من الأهداف التربوية إلا إنها تعتبر من أكثر أنواع الهندسات التي يواجه الطلاب صعوبة في تعلمها.

٥ أهداف تدريس الهندسة الفراغية: (www.afaqmath.net)

- ت العمل على تنمية القدرات الاستدلالية المنطقية في جميع مجالات التفكير.
- تساعد التلاميذ على تنمية ملكرة التصور.
- تسهم في إكساب المعلومات المناسبة عن الأشكال الهندسية في المستوى والفراغ عن طريق دراسة المجسمات الحقيقية وعمل نماذج لها.
- تساعد التلاميذ على اكتساب القدرة على رسم الأشكال الهندسية وفهم خواصها.
- تشارك في اكتساب التلاميذ أساليب التفكير السليمة التي تسهم في بناء شخصيتهم ومنها التفكير الدقيق، التفكير التأملي، التفكير الاستقرائي والتفكير الاستدلالي.
- تتمي عند التلاميذ على معرفة طبيعة البرهان الرياضي.
- تساعد على معرفة أهمية الهندسة في كثير من مجالات الحياة مثل: الأعمال الهندسية، هندسة البناء، التشييد، الصناعة، الديكور وغيرها.

٦ المهارات في الهندسة الفراغية: (www.alwazer.com)

تحتوي الهندسة الفراغية أنماط عدّة من المهارات، ومن أهمّها:

② المهارات البصرية:

الهندسة الفضائية مادة دراسية بصرية - تعتمد على حاسة البصر -، وهناك أبحاث حددت الأدوات المختلفة التي يلعبها النصفان الكرويان للمخ في تعلم الرياضيات، وأوضحت أن النصف الكروي الأيمن يتعامل بكثرة مع الفراغ والدوال التركيبية، لذلك فإن في مقرر الهندسة الفراغية يكون من المهم تزويد الطالب بخبرات كافية لتنمية كل من جانبي الدماغ، حيث النصف الأيسر هو مركز التحكم في الذاكرة، اللغة، المنطق، الحساب، الكتابة، التحليل والتفكير، أما الأيمن فهو مركز التحكم بالعمليات العقلية البدائية، الإدراك، اللاوعي، المواقف، الشعور، العلاقات البصرية والفراغية، الموسيقى، الإيقاع، الرقص، التنسيق الفيزيائي وعمليات التفكير التباعية. (كمال، 2004: 64)

③ المهارات اللفظية :

مقرر الهندسة الفراغية يتضمن تعريف دقة وفرض وقاضياً تصف خواص الأشكال، وقد يُطلب الطالب بقراءة أجزاء من المادة وكيفية براهينها.

④ مهارات الرسم:

إن مهارات الرسم يجب أن تتمي في مقرر هندسة الفضاء، والأنشطة كثيراً ما تساعد الطالب على معرفة العلاقات الهندسية وفهم خواص الأشكال والمجسمات، واستيعاب الأشكال والمجسمات ذات الثلاثة أبعاد ورسمها بدقة.

⑤ المهارات المنطقية:

لتنمية المهارات المنطقية لدى الطالب يجب مساعدتهم على التعامل بطريقة شكلية مع أفكار أو معارف لفظية وتصويرية قبل أن تقدم لهم قواعد المنطق الرياضي، وأن يكونوا على علم في استخدام بعض المصطلحات من الناحية اللغوية.

ومهارة إثبات البرهان المنطقي في موقف هندي يمكن أن تتركز على الرسم التخطيطي مع معطيات، وعلى المعلمين تشجيع الطالب على دراسة المعطيات واستنتاج المعلومات الإضافية عن الشكل الهندسي ثم حل المسألة.

⑥ المهارات التطبيقية:

يجب تخصيص وقت أطول لتنمية مهارات التطبيق، والتي تزود الطالب بكثير من المعرفة بالتطبيقات العملية التي تستخدم في العمارة والفالك والهندسة.

٦ مستويات النمو العقلي في هندسة الفراغ: (www.alwazer.com)

④ المستوى الأول: التعرف:

يتعلم الطالب بعض المفردات في هندسة الفضاء ويعبر عنها مثل المستوى، الفضاء، الزاوية بين مستقيمين متخالفين، الزاوية الزوجية.

④ المستوى الثاني: التحليل:

أي أن الطالب يحل خواص الأشكال والمجسمات ، فيدرك مثلاً أن قاعدتي المنشور متوازيتان ومتطابقتان وأن أوجهه الجانبية تكون سطوحاً مستطيلة إذا كانت أحرفه الجانبية عمودية على مستوى القاعدتين، وتكون الأسطح متوازيات أضلاع إذا كانت الأحرف الجانبية مائلة على مستوى القاعدتين.

④ المستوى الثالث: التنظيم أو الترتيب:

فالطالب ينظم الأشكال بطريقة منطقية ويفهم التداخلات بين الأشكال والمجسمات وأهمية التعريف الدقيقة.

④ المستوى الرابع: الاستدلال:

الطالب الذي يفهم كل المسلمات والنظريات والبرهان سيكون قادراً إلى استخدامها في حل الأمثلة والتدريبات والتمارين.

④ المستوى الخامس: التدقيق المحكم:

فالطالب في هذا المستوى لابد وأن يدرك أهمية الدقة في التعامل مع البناء الرياضي والمعاملات بين الأبنية المختلفة ولكن نادراً ما يمتد إلى طلب المرحلة الثانوية.

ويرى الباحث تدريجياً مقبولاً علمياً في هذه المستويات، إلا أنه يؤكد على أن الهندسة الفراغية بناء كان أساسه الهندسة المستوية، لذلك فلا بد التأكد من سلامة الخبرات السابقة الخاصة بالهندسة المستوية قبل الخوض في أي من هذه المستويات، ليتم البناء عليها وفق هذه المستويات بشكل متين.

٦ صعوبات تعلم الهندسة الفراغية: (www.afaqmath.net)

- عدم فهم التلميذ لطبيعة الهندسة مفهومها وأهدافها.
- دراسة مقرر الهندسة عن طريق استظهار البراهين وبرهنة كثير من النظريات الهندسية على مدى الوحدة الدراسية.
- عدم الاهتمام بالمهارات الأساسية التي يجب أن يكتسبها الطالب من خلال الهندسة.
- عدم وضوح أهداف تدريس الهندسة الفراغية لدى بعض المعلمين مما يتربى عليه عدم معرفة التلميذ لماذا تدرس الهندسة الفراغية.
- عدم قدرة الطالب على تخيل الأشكال والرسومات الخاصة بالهندسة الفراغية.
- عدم الاهتمام بتمثيل الأجزاء المختلفة من الشكل الهندسي بخطوط متقطعة، مما قد يشكل لدى بعض التلاميذ صعوبة في تمييز وإدراك أبعاد الشكل الهندسي.
- عدم اهتمام الطالب بتفسير كل خطوة من خطوات البرهان المنطقي.
- تعامل معظم الطالب مع رسومات الهندسة الفراغية على أنها رسومات لمستويات.
- عدم الاهتمام بالنماذج والوسائل المعينة التي توضح الأشكال الهندسية والمجسمات.
- عدم قدرة الطالب على حل تمارين الهندسة الفراغية.
- عدم قدرة الطالب على معرفة نقطة البدء في البرهان.
- عدم إدراك الأبعاد المكانية الثلاثة (الطول والعرض والارتفاع) للشكل الهندسي.
- عدم القدرة على قراءة الرموز المعبرة عن شكل هندسي معين.
- عدم إدراك مكونات النظرية الهندسية.
- عدم التمييز في التعبير هندسياً بين المجسمات الشهيرة.
- عدم التمييز بين المستويات المختلفة.

ويرى الباحث أن من صعوبات تعلم الهندسة الفراغية التي تواجه الطالب في غزة هي قلة الإمكانيات المادية، كأجهزة العرض والمجسمات الشفافة والبرامج الحاسوبية، عوضاً عن انقطاع التيار الكهربائي إن وجدت إحدى هذه الأدوات، وإضافة إلى ذلك فإن وحدة الهندسة الفراغية هي الوحدة الأخيرة في مقرر الصف العاشر، والتي عند تدريسيها تردد هذه الأيام بالمراتجعات ويكثر غياب الطالب، ويزداد حرص المدرسين على إنتهاء المنهاج بأي طريقة كانت، وذلك أن الامتحانات توضع من قبل الوزارة أي أنها تشمل جميع المنهج ولا بد من إنتهائه في الموعد المحدد.

٦ مصطلحات في هندسة الفراغ: (www.alwazer.com)

- **المستقيمان المتخالفان:** هما مستقيمان لا يمكن أن يحتويهما مستوى واحد ولا يتقاطعان.
- **المسقط العمودي (نقطة على مستوى):** تسمى نقطة تلاقي العمود النازل من نقطة خارج مستوى على هذا المستوى بالمسقط العمودي للنقطة على المستوى.
- **المسلمة:** هي عبارة تُقبل صحتها دون برهان.
- **السميات الأولية:** هي كلمات غير معرفة مثل النقطة والمستقيم والمستوى وتستخدم لتعريف بعض المفاهيم أو وصف أشياء معينة.
- **المستوى:** سطح يمتد إلى ما لا نهاية في جميع الاتجاهات ويمثل هندسياً بشكل رباعي أو أي منحنى مغلق ويرمز له بأحد الأحرف الكبيرة مثل سس ، صص ، ع ...، أو بثلاث نقاط عليه ليست على استقامة واحدة أ ، ب ، ج ويسمي المستوى أ ب ج ، وهو يضم مجموعة غير منتهية من النقاط.
- **الفضاء (الفراغ):** هو مجموعة غير منتهية من النقاط ويرمز له بالرمز (ف) وتكون الخطوط والمستقيمات والمستويات والسطح والأجسام مجموع جزئية منه.
- **النقط المستقيمة:** هي نقاط تقع على مستقيم واحد.
- **النقط المستوية:** هي نقاط على مستوى واحد.
- **الزاوية بين مستقيمين متخالفين:** هي الزاوية التي يصنعها أحدهما مع أي مستقيم قاطع له وموازٍ لآخر.
- **الزاوية الزوجية:** هي الزاوية الناتجة من اتحاد نصفي مستويين مشتركين في مستقيم.
- **الزاوية المستوية لزاوية زوجية:** هي الزاوية التي تنشأ من تقاطع الزاوية الزوجية مع مستوى عمودي على حرفها.
- **قياس الزاوية الزوجية:** هو قياس أي زاوية من زواياها المستوية الناتجة من تقاطع الزاوية الزوجية مع مستوى عمودي على حرفها.
- **الزاوية بين مستقيم ومستوى:** هي الزاوية بين مستقيم ومسقطه العمودي على مستوى.
- **إذا كان مستقيم عمودياً على كل مستقيم في المستوى** قيل أن المستقيم عمودي على المستوى أو المستوى عمودي على المستقيم.
- **المستقيم المائل على مستوى:** هو المستقيم غير العمودي على مستوى معلوم وقاطع له.
- **المستويان المتعامدان:** يتعامد المستويان إذا كانت الزاوية الزوجية بينهما قائمة.

٦ متطلبات سابقة لهندسة الفراغ:

- متى يكون الشكل الرباعي متوازي أضلاع؟

- 1- إذا كان فيه كل ضلعين متقابلين متوازيين.
- 2- إذا تطابق وتوازى فيه ضلعاً متقابلاً.
- 3- إذا نصف كل من قطريه القطر الآخر.
- 4- إذا تطابق فيه كل ضلعين متقابلين.
- 5- إذا كانت كل زاويتين فيه متطابقتين.

- متى يتوازى مستقيمان؟

يتوازى مستقيمان إذا قطعاً بمستقيم ثالث ونتج عن ذلك:

- 1- زاويتان متبادلتان متطابقتان.
- 2- زاويتان متناظرتان متطابقتان.
- 3- زاويتان داخلتان وفي جهة واحدة من القاطع مجموع قياسهما = 180° .

- نظريات هندسة المثلث:

- 1- في المثلث القائم الزاوية يكون مربع طول الوتر مساوياً لمجموع مربعين طولي ساقيه.
- 2- إذا كان مربع طول الضلع الأطول في المثلث مساوياً لمجموع مربعين طولي ضلعين الآخرين فإن الزاوية المقابلة لهذا الضلع تكون قائمة.
- 3- القطعة المستقيمة الوادلة بين منتصف ضلعين في المثلث توازي الضلع الثالث وطولها يساوي نصف طوله.
- 4- إذا رسم مستقيم من منتصف أحد أضلاع مثلث موازياً ضلعاً آخر فيه، فإنه ينصف الضلع الثالث.
- 5- طول القطعة المستقيمة الوادلة من رأس الزاوية القائمة في المثلث القائم الزاوية إلى منتصف الوتر تساوي نصف طول الوتر.

نتيجة 1: في المثلث الثلاثي الستيني يكون طول الضلع المقابل للزاوية التي قياسها 30° مساوياً نصف طول الوتر.

نتيجة 2: إذا كان طول أحد ضلعين القائمة في المثلث القائم الزاوية مساوياً نصف طول الوتر كان قياس الزاوية المقابلة لهذا الضلع 30° وكان المثلث ثلاثينياً ستينياً.

- 6- الأعمدة المقامة على أضلاع المثلث من منصفاتها تتقاطع في نقطة واحدة.
- 7- نتائج: نقطة تقاطع الأعمدة المنصفة لأضلاع المثلث على أبعاد متساوية من رؤوسه.
- 7- منصفات زوايا المثلث تتقاطع في نقطة واحدة.

- نتيجة: نقطة تقاطع منصفات زوايا المثلث تقع على أبعاد متساوية من أضلاعه الثلاثة.
- 8- الأعمدة المرسومة من رؤوس المثلث على أضلاعه أو امتداداتها تقاطع في نقطة واحدة.
 - 9- القطع المتوسطة للمثلث تقاطع في نقطة واحدة تقسم كلًّا منها بنسبة 1:2 من جهة الرأس.

• متى يتشابه مثثان؟

إذا تطابقت زواياهما المتناظرة.

إذا تناصفت أطوال أضلاعهما المتناظرة.

إذا طابقت زاوية في أحدهما زاوية في المثلث الآخر وتناسب طولاً الضلعين المحددين لهما.

• متى يتطابق مثثان؟

إذا تطابق كل ضلع في أحدهما مع نظائرها في المثلث الآخر (ض . ض . ض).

إذا تطابق ضلعان والزاوية المشتركة معهما في الرأس مع نظائرها في الآخر (ض . ز . ض).

إذا تطابقت زاويتان والضلع الواصل بين رأسيهما مع نظائرها في الآخر (ز . ض . ز).

نتيجة: يتطابق المثلثان القائما الزاوية إذا تطابق ضلع ووتر مع نظائرهما في المثلث الآخر.

٤ بعض مسلمات ونظريات في الهندسة الفراغية: (www.alwazer.com)

- أي نقطتين في الفراغ يمر بهما مستقيم واحد فقط.
- يتعين المستوى بثلاث نقاط ليست على استقامة واحدة أو بمستقيمين متقاطعين أو بمستقيم ونقطة خارجة عنه أو بمستقيمين متوازيين.
- المستوى يحوي ثلات نقط على الأقل ليست على استقامة واحدة.
- إذا اشترك مستقيم ومستوى في نقطتين فالمستقيم يقع بكماله في المستوى.
- يتقطع المستوىان في مستقيم يعرف بخط تقاطعهما المشترك.
- إذا اشترك مستوىان في نقطة فلا بد أن تقع على خط تقاطعهما ولا بد من أنهما متقطعان.
- المستقيمان اللذان لا يلتقيا أبداً يكونا متوازيين إذا جمعهما مستوى واحد وإلا فإنهم مخالفين.
- تفاس الزاوية بين المستقيمين المخالفين برسم مستقيم يوازي أحدهما من نقطة على الآخر.
- إذا اشترك مستوىان في ثلات نقط ليست على استقامة واحدة فإنهما منطبقان.
- إن لم يكن المستقيم يوازي المستوى فإنه يقطعه في نقطة.
- إذا قطع مستوى مستويين متوازيين فإن خط تقاطعه معهما متوازيان.

- المستقيم العمودي على مستقيمين في مستوى واحد يكون عمودياً على مستوىهما أو عمودياً على مستقيمين عند نقطة تقاطعهما.
 - المستقيمان العموديان على مستوى واحد متوازيان.
 - المستقيمان المتوازيان إذا كان أحدهما عمودي على مستوى فالأخر عمودي عليه.
 - إذا قطعت ثلاثة مستويات متوازية بمستقيمين فإن أطوال القطع المستقيمة المحصورة بينهما تكون متناسبة.
 - المستقيمان الموازيان لثالث في الفراغ متوازيان.
 - إذا مر مستوى بمستقيمين متوازيين، فإن خط تقاطع المستويان يوازي كلاً من المستقيمين المتوازيين.
 - إذا وازى مستقيمان متقطعان مستقيمين آخرين متقطعين، فالزاوية بين المستقيمين الأوليين مساوية للزاوية بين الآخرين أو مكملة لها.
 - إذا كان مستقيماً عمودياً على مستوى، فكل مستوى يمر بهذا المستقيم يكون عمودياً على ذلك المستوى.
 - إذا تعمد مستوى ووجد مستقيم في أحدهما عمودي على خط تقاطعهما فإنه يكون عمودي على المستوى الآخر.
 - المستويان المتقطعان وعموديان على مستوى ثالث يكون خط تقاطعهما يكون عمودياً على المستوى الثالث.
 - إذا كانت الزاوية الزوجية بين مستوىين قائمة كان المستويان متعامدين، والعكس صحيح.



الفصل الثالث

الدراسات السابقة

المحور الأول: دراسات تناولت إثراء المحتوى

المحور الثاني: دراسات تناولت التفكير البصري

الفصل الثالث

الدراسات السابقة

تسعى هذه الدراسة إلى إثراء محتوى الهندسة الفراغية المقررة على طلاب الصف العاشر الأساسي بمهارات التفكير البصري، لذا قام الباحث بالاطلاع على الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع دراسته الحالية، وذلك من أجل التعرف على موضوعاتها وأهدافها وأدواتها والمنهج المتبع فيها وخطوات دراستها للإفاده من الجهد السابقة، ومن ثم تحديد مكانة دراسته.

لذا استعان الباحث بالمجلات والدوريات التربوية والرسائل العلمية العربية والأجنبية، مما مكن الباحث من الحصول على العديد من الدراسات، وقد صنفها إلى محورين كالتالي:

x **المبحث الأول: دراسات نتائج إثراء المحتوى:**

¶ دراسة النادي (2007):

هدفت هذه الدراسة إلى إثراء محتوى مقرر التكنولوجيا للصف السابع الأساسي في ضوء المعايير العالمية، وقد اتبعت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي حيث قامت بتحليل محتوى مقرر التكنولوجيا للصف السابع الأساسي من خلال أداة تحليل تم بناؤها بالاعتماد على المعايير العالمية لولاية أوهايو الأمريكية، وكذلك المنهج البنائي لإعداد المادة الإثرائية وذلك بالاعتماد على نتائج تحليل محتوى المقرر، وآراء المختصين بالمناهج وطرق التدريس وتقنيات التكنولوجيا التعليم. ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة أداة تحليل المحتوى كأداة رئيسية للدراسة واشتملت على المعايير العالمية لمنهاج التكنولوجيا للصف السابع الأساسي كما وضعتها ولاية أوهايو الأمريكية، واستخدمت الباحثة المعالجات الإحصائية من تكرارات ونسب مؤوية، كما استخدمت معادلة هولستي لحساب ثبات التحليل.

تم إعداد المادة الإثرائية لمحتوى مقرر التكنولوجيا للصف السابع الأساسي في ضوء المعايير العالمية، حيث تم اختيار الوحدة الثانية من المقرر وهي وحدة (الطاقة) والتي توفر فيها معظم المعايير التي تحتاج إلى الإثراء وهي (7) معايير: يطور حلول تكنولوجية للمشكلات، يوضح الاعتماد الوظيفي المتبادل بين التقنيات، يستخدم أدوات القياس المختلفة لجمع المعلومات، يصف ويخبر خصائص مواد مختلفة، يعرّف الطاقة، يذكر استخدامات الطاقة، يصنع منتجًا. وقد توصلت الدراسة إلى تدني نسب توفر المعايير العالمية في محتوى مقرر التكنولوجيا للصف السابع الأساسي.

٤ دراسة عفانة والزعانين (2001):

هدفت الدراسة إلى إثراء مقرر الرياضيات والعلوم للصف السادس الأساسي في فلسطين في ضوء الاتجاه المنظومي، وقد اتبع الباحثان المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينة الدراسة من كل من الجزء الأول من كتاب الرياضيات والجزء الأول من كتاب العلوم للصف السادس للفصل الدراسي الأول، كما الباحثان أداة لتحليل محتوى مقرر الرياضيات وأداة أخرى لتحليل محتوى مقرر العلوم، وتوصلت الدراسة إلى:

❶ عدم وجود توازن في عدد المفاهيم الموجودة في المقررین اذ اشتمل مقرر الرياضيات في الجزء الأول على (62) مفهوما بينما اشتمل مقرر العلوم في نفس الجزء على (163) مفهوما.

❷ تضمن كل من المقررین عددا من المنظومات الأساسية إلا أنها غير مترابطة في المقرر الدراسي الواحد وكذلك غير مترابطة في المقررین.

❸ تم وضع منظومات مطورة لكل وحدة دراسية في المقررین في ضوء المفاهيم الرابطة لسد الفجوات في المنظومة الواحدة أو في الوحدة الدراسية الواحدة دون النظر إلى وضع مفاهيم واسعة تعمل على ربط المنظومات المختلفة في كل مقرر على حده مع بعضها البعض.

٥ دراسة شلدان (1998):

جاءت هذه الدراسة لإثراء منهاج العلوم بعمليات العلم وأثره على مستوى النمو العقلي لتلاميذ الصف الخامس وميلهم نحو العلم في محافظة غزة، واستهدفت الدراسة الكشف عن الفروق في مستوى النمو العقلي ومستوى النمو نحو العلوم بين التلاميذ الذين يدرسون منهاج العلوم المثير بعمليات العلم، وأقرانهم الذين يدرسون منهاج العلوم المقرر، وطبيعة العلاقة بين مستوى النمو العقلي والميول نحو العلوم لدى تلاميذ عينة الدراسة.

ولاختبار فرضيات الدراسة طبق الباحث اختبار النمو العقلي لبياجيه، كما أعد مقياسا لتحديد الميول نحو العلوم وتحري من صدقه وثباته، حيث طبق الاختبار والمقياس على عينة الدراسة الموزعة على مجموعتين (التجريبية 45 تلميذاً، والضابطة 36 تلميذاً) قبل وبعد تطبيق التجربة.

وبعد الانتهاء من تطبيق الأدوات السابقة تم استخدام الأساليب الإحصائية المناسبة من خلال البرنامج الإحصائي الجاهز **SPSS** مثل (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، النسبة المئوية، اختبار "ت" ، معامل ارتباط بيرسون، ومعامل ارتباط سيرمان براون، وحجم التأثير).

- وفي ضوء توظيف الأساليب الإحصائية تم تحليل البيانات والوصول إلى النتائج التالية:
- § وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية وأقرانهم تلاميذ المجموعة الضابطة في مستوى النمو العقلي ولصالح المجموعة التجريبية.
 - § وجود فروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والضابطة في مستوى الميل نحو العلوم ولصالح المجموعة التجريبية.
 - § وجود علاقة ارتباطية بين مستوى النمو العقلي ومستوى الميل نحو العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي وقيمة معامل الارتباط تساوي (0.6).

٩ دراسة حجي (1998):

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر إثراء منهج العلوم بمهارات التفكير الإبداعي على تحصيل الطلبة وتفكيرهم الإبداعي في الصف الثامن الأساسي، وتكونت العينة من أربع شعب منتظمة من مدرستين في دير البلح، واستخدمت الباحثة ثلاثة أدوات لجمع المعلومات هي:

1. الاختبار التحصيلي: ويكون من 44 فقرة من نوع الاختيار من متعدد بلغ ثباته (0.89).
2. الاختبار الإبداعي: وهو اختبار مقالي يتكون من أربعة أسئلة رئيسية وكل سؤال من ثلاثة فروع وقد بلغ ثباته (0.81).
3. أداة التحليل: وقد شملت على مهارات التفكير الإبداعي وقد بلغ ثبات التحليل (0.92)، وقد تم تطبيق منهج العلوم المثرى بمهارات التفكير الإبداعي على العينة المختارة من العام الدراسي 1996/1997 وطبق الاختبار التحصيلي والاختبار الإبداعي على عينة الدراسة عند بداية التجربة، وبعد الانتهاء منها؛ واستخدم اختبار (ت) وتحليل التباين المصاحب ومعامل الارتباط لفحص فرضيات الدراسة.

وتعتبر هذه الدراسة تجريبية، استخدم فيها التصميم التجريبي المعروف باسم تصميم الاختبار القبلي والبعدي لعينتين متكافتين تجريبية وضابطة، وكانت النتائج فيها كما يلي:

- § توجد فروق لصالح المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي والاختبار الإبداعي البعديين.
- § توجد فروق لصالح المجموعة التجريبية لدى كل من مرتفعي التحصيل ومتدني التحصيل في الاختبار التحصيلي البعدي.
- § توجد فروق لصالح المجموعة التجريبية لدى كل من مرتفعي التحصيل ومتدني التفكير الإبداعي على اختبار التفكير الإبداعي البعدي.
- § لا توجد فروق بين الذكور والإناث في كل من الاختبارين التحصيلي والإبداعي البعديين.
- § توجد علاقة ارتباطية متوسطة موجبة بين التحصيل والإبداع.

٤ دراسة اللوتو (1997):

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر إثراء منهج العلوم بمهارات تفكير علمي في تحصيل الطلبة، ولاختبار فرضيات الدراسة تم إعداد المادة الإثرائية بعد تحليل المحتوى الدراسي وتحديد التغرات فيه، وبعد التعرف على نسبة تركيزه على مهارات التفكير العلمي، وذلك لسد هذه الفجوات، ثم اختيرت عينة الدراسة من مدرستين بمعسكر البريج، حيث تم اختيار أربعة فصول دراسية عدد طلبتها (167 طالباً وطالبة) من الصف السابع الأساسي، فصلان دراسيان من كل مدرسة إدراهما مجموعة تجريبية والأخرى ضابطة.

وقد تم تطبيق منهاج العلوم المثرى بمهارات تفكير علمي في كل من المدرستين، على المجموعة التجريبية من ذكور وإناث، حيث استغرقت التجربة ثلاثة أشهر خلال الفصل الأول من العام الدراسي 1996/1997 وطبق اختبار تحصيل واختبار مهارات تفكير علمي من إعداد الباحثة قبل التجربة للتأكد من تكافؤ المجموعتين، وبعد انتهاء التجربة طبق نفس الاختبارين، وجمعت البيانات وحللت لاختبار صحة الفرضيات.

وقد تم استخدام اختبار (ت) لعينتين غير مرتبطتين وتم اختبار دلالة الفروق عند مستوى (0.05)، كما تم استخدام اختبار مان ويتني Mann-Whitney للعينات الكبيرة ثم اختبار قيمة Z لمستوى (0.05) فكانت النتائج كما يلي:

§ توجد فروق دالة إحصائياً بين طلبة المجموعة التجريبية وطلبة المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية في مستوى التحصيل.

§ توجد فروق دالة إحصائياً لصالح تحصيل كل من مرتفعي التحصيل ومتدني التحصيل في المجموعة التجريبية مقارنة بتحصيل كل من مرتفعي التحصيل ومتدني التحصيل في المجموعة الضابطة.

§ توجد فروق دالة إحصائياً بين تحصيل الطلاب والطالبات في المجموعة التجريبية لصالح الطالبات وهذه الفروق تعزى إلى الجنس.

٥ دراسة دياب (1996):

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر إثراء منهاج الرياضيات للصف الخامس الابتدائي بمادة تعليمية تتضمن مهارات التفكير (التوظف جنباً إلى جنب مع الكتاب الدراسي المقرر) على تحصيل طلبة هذا الصف واتجاهاتهم نحو الرياضيات.

وقد تم إعداد هذه المادة الإثرائية بعد تحليل المحتوى الدراسي وتحديد التغرات فيه، وبعد التعرف على نسبة تركيزه على مهارات التفكير، وذلك لسد هذه الفجوات، تم اختيار عينة

الدراسة من مدرستين من مدينة غزة حيث اختير أربعة فصول دراسية عدد طلابها (190) طالباً وطالبة، من الصف الخامس الابتدائي، (فصلان دراسيان من كل مدرسة) وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وقد تم تطبيق المادة المثرة في كل من المدرستين على المجموعة التجريبية من ذكور وإناث، حيث استغرقت التجربة ثلاثة أشهر خلال الفصل الثاني للعام الدراسي 1995/1996.

وطُبِّق اختبار تحصيلي ومقاييس لاتجاه نحو الرياضيات على طلاب وطالبات الفصول الأربع، وذلك بعد الانتهاء من تطبيق المادة المثرة، ثم جمعت البيانات وحللت لمعرفة ما إذا كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية في كل من التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات، بين متوسط درجات طلبة كل من المجموعتين التجريبية والضابطة يعزى لتطبيق هذه المادة المثرة. وقد تم استخدام اختبار (ت) بمستوى الدلالة $\alpha \geq 0.05$ لاختبار دلالة الفروق وكانت النتائج بأن تفوق طلبة المجموعة التجريبية على أقرانهم في المجموعة الضابطة في التحصيل الدراسي وفي الاتجاه نحو الرياضيات.

٦ دراسة الطناوي (1996):

هدفت هذه الدراسة إلى تطوير منهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية العامة في ضوء التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، واعتمدت الباحثة على المنهج الوصفي في بعض مراحل البحث، ومنها تحليل محتوى كتابي الكيمياء لطلاب المرحلة الثانوية العامة، كما استخدمت المنهج التجاري عند تجريب الوحدة المفتوحة في الكيمياء، واعتمدت الباحثة على بعض طلاب الصف الأول الثانوي بمحافظة دمياط كعينة للبحث. واستعين في هذه الدراسة بالأدوات التالية:

- أداة لتحليل محتوى كتابي الكيمياء للمرحلة الثانوية العامة.
- اختبار تحصيلي في الوحدة المفتوحة في الكيمياء على ضوء التفاعل بين الكيمياء والتكنولوجيا والمجتمع.
- مقاييس الاتجاه نحو بعض القضايا العالمية الناشئة عن التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع.

وكان من أهم توصيات الباحثة بعد التحليل والتجريب ما يلي:

- § إعادة النظر في مناهج العلوم بجميع فروعها في جميع المراحل التعليمية حيث تعكس التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع.
- § ضرورة أن يعني معلمو العلوم على اختلاف تخصصاتهم بالموافق والأمثلة التي تزيد من الربط بين المحتوى الأكاديمي وبين المظاهر المختلفة للتفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع.

× المعايير الثانية: دراسات ثناویات التفكير البصري:

¶ دراسة المخزندار ومهدى (2006):

و جاءت هذه الدراسة للتعرف على فاعلية موقع إلكتروني على التفكير البصري والمنظومي في الوسائل المتعددة لدى طالبات كلية التربية بجامعة الأقصى بغزة، واستخدم الباحثان نوعين من الأدوات وهما: اختبار مهارات التفكير البصري، و اختبار مهارات التفكير المنظومي، حيث تم تطبيقهما على عينة الدراسة المكونة من شعبة من الطالبات المسجلات لمساق استراتيجيات التدريب المحوسب حيث بلغ عددهن حوالي (35) طالبة تم اختيارهن قصدياً من بين الشعب التي تمثل المجتمع الأصلي للدراسة.

و قد أشارت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة دالة إحصائياً بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في اختبار التفكير البصري ومتوسط درجاتهن في اختبار التفكير المنظومي، مما يدل على أن الزيادة في متوسط درجاتهن في اختبار التفكير البصري يؤدي إلى زيادة في متوسط درجاتهن في اختبار التفكير المنظومي وأن الزيادة في متوسط درجاتهن في اختبار التفكير المنظومي يؤدي إلى زيادة في متوسط درجاتهن في اختبار التفكير البصري.

¶ دراسة مهدى (2006):

هدفت دراسة مهدى إلى التعرف على فاعلية استخدام برمجيات تعلمية على التفكير البصري والتحصيل في التكنولوجيا لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة، مستخدماً المنهج البنياني والتجريبي ووصولاً لتحقيق أهداف الدراسة صمم الباحث أداتين، وهما: (اختبار مهارات التفكير البصري - اختبار تحصيلي) مطابقاً أدوات الدراسة على عينة تم اختيارها من مدرسة كفر قاسم الثانوية للبنات من (83) طالبة تم توزيعهن على مجموعتين (الأولى تجريبية من (41) طالبة والثانية ضابطة من (42) طالبة) وقد أشارت أهم نتائج الدراسة إلى فاعلية البرمجيات على التفكير البصري والتحصيل في التكنولوجيا.

¶ دراسة عسقول ومهدى (2006):

هدفت الدراسة إلى التعرف على أهم أنماط التفكير ومهاراتها الفرعية الواجب تضمينها في كتب التكنولوجيا المقررة على المرحلة الأساسية من الصف الخامس إلى الصف العاشر الأساسي، ومن ثم التعرف على مستويات توافرها في تلك المقررات ومن ثم بناء أنموذج لمهارات التفكير التكنولوجي، ولتحقيق ذلك استُخدم المنهج الوصفي والمنهج البنياني، وقد تطلب من الباحثين بناء أداة لتحليل محتوى كتب التكنولوجيا في ضوء أنماط التفكير ومهاراتها الفرعية.

وقد أشارت أهم نتائج البحث إلى: أن محتوى منهاج التكنولوجيا للصفوف الخامس والسادس والسابع والثامن والتاسع والعشر قد تضمن بالترتيب (504، 722، 751، 810، 854، 532) مهارة في التفكير، كما اقترح الباحثان مهارات التفكير التكنولوجي التالية: مهارات حل المشكلات، مهارات التصميم والتأليف، مهارات التحليل والتواصل، مهارات التقييم واتخاذ القرارات ومهارات التحكم والضبط.

٩ دراسة الجابري (2005):

تهدف الدراسة إلى التوصل إلى عدد العناصر المناسب التي ينبغي أن توجد في الرسومات التوضيحية، وكذلك التعرف إلى أثر الخلفية على درجة نمو الإدراك البصري للمفاهيم البيئية لدى أطفال ما قبل المدرسة، وقد تكونت عينة البحث من أربع مجموعات تجريبية لأربع معالجات تجريبية وهم أطفال المستوى الثاني (5-6 سنوات)، بلغ عددهم 80 طفل وطفلة، وتم استخدام مجموعة اللوحات التعليمية والتي تضم متغيرات البحث التجريبية (المستقلة) وتم تطبيق (اختبار نمو الإدراك البصري للمفاهيم البيئية قبلياً وبعدياً).

وقد أسفرت نتائج البحث عن وجود علاقة عكسية بين كثافة العناصر في الرسومات التوضيحية ونمو الإدراك البصري نتيجة لاختلاف الخلفية مع تثبيت عدد العناصر في الرسومات التوضيحية، كما أسفرت عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الأطفال على اختبار نمو الإدراك البصري للمفاهيم البيئية قبل عرض الرسومات وبعد عرضها لصالح التطبيق البعدي وذلك للمجموعة الأولى والثانية والثالثة وغير دالة للمجموعة الرابعة.

١٠ دراسة جين Jean (2004):

وهدفت هذه الدراسة للتعرف إلى أثر استخدام التفكير البصري المصمم ببيئة الإنترنت على تعلم العلوم، حيث استخدم الباحث المنهج البنياني لتصميم وبناء موقع الإنترنت التعليمي المعتمد على التفكير البصري ثم استخدم المنهج التجريبي وصولاً للإجابة على تساؤلات الدراسة على عينة مماثلة ب (15) طالباً اختبروا بطريقة عشوائية من مدرسة إيمرسن الابتدائية في شمال فيلادلفيا من الصف الرابع في تجربة استمرت خمسة أسابيع، وقد اعتمد الباحث في هذه الدراسة على المقابلة لنقديم الطلاب، واختبار المفاهيم العلمية.

وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن التفكير البصري من خلال الإنترنت نمى لدى الطلبة تعلم المفاهيم العلمية، من حيث فهم المعرفة وربط العلاقات وبناء تراكيب علمية.

١١ دراسة شلبي (2004):

و جاءت هذه الدراسة لتعرف على مدى الإدراك البصري لدى ذوي صعوبات تعلم الرياضيات من تلاميذ المرحلة الابتدائية، وتكونت عينة الدراسة المبدئية من (217) تلميذاً وتلميذة، من تلاميذ المرحلة الابتدائية بمدرسة خالد بن الوليد بمركز ميت غمرة بمحافظة الدقهلية، وترواحت أعمارهم الزمنية من 8-11 سنة، ووصل عدد أفراد العينة إلى 141 بعد تطبيق جميع أدوات الدراسة.

وقد قسمت الأدوات المستخدمة في الدراسة إلى ثلاثة أقسام:

❖ فيما يتعلق بمرحلة الفرز الأولى لحالات صعوبة التعلم:

○ اختبار المصفوفات المتتابعة الملونة لرافن.

○ مقياس تقييم الخصائص السلوكية لدى صعوبات التعلم.

❖ فيما يتعلق بمرحلة تشخيص صعوبات الإدراك البصري:

○ اختبار تشخيص صعوبات الإدراك البصري (التمييز البصري، الإغلاق البصري، الذاكرة البصرية، العلاقات المكانية، التمييز بين الشكل والأرضية).

❖ فيما يتعلق بمرحلة التطبيقات التربوية:

○ أنشطة حقيقة تعليمية لعلاج بعض صعوبات الإدراك البصري المرتبطة بصعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

و كانت أهم نتائج هذه الدراسة في ضوء الفروض التي قامت عليها، وفي ضوء الأساليب الإحصائية المستخدمة (ببرنامج الحزم الإحصائية SPSS) للتحقق من هذه الفروض هي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد العينة من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والعاديين فيها على اختبار التمييز البصري لصالح العاديين.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد العينة من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والعاديين فيها على اختبار الإغلاق البصري لصالح العاديين.

١٢ دراسة العبود (2003):

بحثت هذه الدراسة تأثير توقيت تقديم العروض البصرية للمهارة الحركية على عملية التعلم وفقاً لنظرية الإدراك البصري للتعلم الحركي عن طريق الملاحظة، وتتبئ هذه النظرية بأهمية مشاهدة النموذج من خلال المراحل الأولى للتعلم، لأنها توجه عملية بحث المتعلمين عن الحل الأمثل للتوافق الحركي، وإن الملاحظات الإضافية المتكررة من العروض البصرية في

المراحل الأخيرة من التعلم قد لا تؤدي إلى تعلم أفضل مقارنة بالعلوم البصرية في المراحل الأولى فقط.

ولاختبار هذا التنبؤ تم تقسيم عشر مشاركين عشوائياً إلى مجموعتين:

❶ مجموعة مشاهدة النموذج قبل وأثناء التدريب.

❷ مجموعة مشاهدة النموذج قبل التدريب.

شاهد المشاركون في المجموعة الأولى عرضاً بصرياً بالفيديو قبل التدريب وبعد كل عشرة محاولات تدريبية متتالية، بينما شاهد المشاركون في المجموعة الثانية نفس العرض مرة واحدة قبل التدريب فقط.

بيّنت النتائج تحسن أداء المجموعتين من حيث دقة التصويب وتشابهاً كبيراً بين أنماط التوافق الحركي للمشاركين في المجموعتين عند مقارنتهما بنمط التوافق الحركي للنموذج، مع زيادة زمن اقتراب زمن حركة المشاركين من زمن حركة النموذج، وذلك نتيجة التدريب فقط.

لم تكن هناك أي فروق ذات دلائل إحصائية بين المجموعتين على الرغم من أن مجموعة النموذج قبل وأثناء التدريب أظهرت اقتراباً أكثر من نمط التوافق والتحكم الحركي للنموذج، تنسجم نتائج هذه الدراسة مع تنبؤ نظرية الإدراك البصري للتعلم باللحظة وتشير إلى أن مشاهدة النموذج أكثر فعالية في المرحلة الأولى للتعلم منها في المراحل الأخيرة.

٤ دراسة عبدالهادي (2003):

و جاءت هذه الدراسة لنقويّم كراسة "التدريبات والأنشطة" لمناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء أساليب الاتصال البصرية و عمليات العلم الأساسية، واتبع الباحث في هذه الدراسة المنهج التحليلي، حيث اعتمد على أسلوب تحليل المحتوى، و تمتّلت أدوات البحث في قائمة بأساليب الاتصال البصرية، و قائمة بعمليات العلم الأساسية والتي ينبغي توافرها في كراسة الأنشطة والتدريبات المصاحبة لكتاب العلوم لكل من الصف الرابع والصف الخامس الأساسي، وكان من أهم نتائج الدراسة أن محتوى كراسة التدريبات والأنشطة الخاصة بالصف الرابع الابتدائي تتضمن الرسوم التوضيحية بنسبة قدرها 53.25% و عرض الأفكار و تنظيمها 35.06% و الجداول 11.69% بينما انعدمت الأنشطة والتدريبات المتضمنة للرسوم البيانية، حيث أن محتوى كراسة التدريبات والأنشطة الخاصة بالصف الخامس الأساسي تتضمن عرض الأفكار و تنظيمها بنسبة قدرها 65.35% و الرسوم التوضيحية بنسبة 22.05% و الجداول 3.94% بينما تقريباً انعدمت الأنشطة والرسوم البيانية وكانت بنسبة 0.97%.

٤ دراسة سليمان (2002):

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي فاعلية برنامج في علاج صعوبات الإدراك البصري وتحسين مستوى القراءة لدى الأطفال ذوي صعوبات التعلم، وتفرعت أدوات البحث كالتالي:

٤١ أدوات خاصة بانقاض الأطفال ذوي صعوبات التعلم وتمثل في:

1. اختبار القراءة الصامتة.
2. اختبار الذكاء المصور.
3. اختبار بندر جشطلت.

٤٢ أدوات خاصة بتشخيص وعلاج صعوبات الإدراك البصري:

1. بطارية تشخيص صعوبات الإدراك البصري.
2. برنامج علاج صعوبات الإدراك البصري.

وكشفت النتائج عن:

1. وجود تأثير دال إحصائي للبرنامج في علاج قصور الإدراك البصري.
2. تأثير دال إحصائي للبرنامج في علاج القصور في مهارة المطابقة البصرية لدى أطفال العينة التجريبية.
3. فاعلية ذات دلالة إحصائية في علاج القصور في التمييز الإدراكي.
4. تأثير دال إحصائي للبرنامج في علاج القصور في الإدراك المكاني.
5. فاعلية البرنامج بصورة دالة إحصائية في علاج القصور في تمييز الشكل – الأرضية.
6. وجود تأثير دال إحصائي للبرنامج في علاج القصور في مهارة الإغلاق البصري.
7. تأثير دال إحصائي للبرنامج في علاج القصور في مهارة التأثر البصري الحركي.

٤ دراسة برسماج وأخرون (2001):

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر الحالة العاطفية المدعمة بأسلوب حل المشكلات على التفكير البصري لدى الطلاب الخريجين، حيث درس هذا البحث طرق حل المشكلات لثلاث كلمات من قبل أربعة طلاب، والتي تمثلت بالرسم، والتقرير الشفوي، والإشارات للصورة البصرية، واستخدم الباحثون المنهج التجريبي واستعانوا بالاختبار وأسلوب المقابلة كأدوات للدراسة.

وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن كل من الطلاب الأربع استعمل الصورة البصرية لحل المشكلات الثلاث وقد تأثروا بالحالة العاطفية، حيث تحقق دور التصور في أربعة مراحل رئيسة من عملية الحل وهي: (التحضير - الحل - الخاتمة - الإدراك المتأخر).

وأخيراً وجد أن الأدوات البصرية بأنواعها المختلفة قد مكنت الباحثين من التفرقة بين استعمال الصورة، لتصبح مفهوماً أو حلًّا كهدين متميزين للتصور، وأن المعرفة الأساسية هي الاستعارة التي قد تمكن أو تعيق التفكير البصري.

٤ دراسة عفانة (2001):

وقدمت هذه الدراسة لمعرفة أثر استخدام المدخل البصري في تنمية القدرة على حل المسائل الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة، وقد استخدم الباحث في هذه الدراسة المنهج التجريبي، وتم اختيار عينة قصدية من مدرستين إعداديتين بمنطقة المغازي بغزة إداهما للذكور والأخرى للإناث وهما مدرسة المغازي الإعدادية للبنين ومدرسة المغازي الإعدادية للبنات، وقد استخدم الباحث أداتين؛ الأولى: اختبار لقياس القدرة على حل المسائل الرياضية في موضوعي المساحة والتحليل المقررین على الصف الثامن الأساسي في فلسطين، والثانية دليل للمعلم يبين كيفية استخدام المدخل البصري كإستراتيجية تدريسية في تعليم الرياضيات لطلبة نفس الصف.

وكان من أهم نتائج الدراسة أنه توجد فروق جوهرية في القدرة على حل المسائل الرياضية بين طلبة المجموعتين التجريبية الذين تعلموا الرياضيات بإستراتيجية المدخل البصري والضابطة الذين تعلموا الرياضيات بإستراتيجية المدخل التقليدي، لصالح المجموعة التجريبية.

٥ دراسة محمد (2001):

قامت الباحثة باقتراح برنامج في الرياضيات لتنمية التفكير البصري لدى الطالب الأصم في المرحلة الابتدائية، وطبق البحث على عينة من 12 تلميذاً، واستخدمت طريقة التواصل الكلية التي تجمع بين أكثر من طريقة اتصال مثل لغة الإشارة وقراءة الشفاه وقدمت أنشطة بصرية متنوعة مثل: طي الورق، أنشطة المكعب، أنشطة قطع دينز، أنشطة ألعاب التقاب، أنشطة رسوم بيانية، أنشطة تتعلق باستخدام الكمبيوتر وأنشطة فنية وأظهرت النتائج ما يلي:

- ❖ فعالية البرنامج المقترن في تنمية التفكير البصري لدى عينة الدراسة.
- ❖ لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين البنين والبنات في التفكير البصري بعد التجريب.

❸ توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطالب الصم تماماً، ومتوسط درجات الطالب الذين لديهم بقایا سمع في اختبار التفكير البصري لصالح الذين لديهم بقایا سمع.

ولاحظت الباحثة في أثناء التجريب ما يلي:

- طلب الطالب الدائم لممارسة العديد من الأنشطة.
- سرور الطالب لحضور الباحثة ممارستهم للبرنامج.

٩ دراسة زيريانوفا Zyryanova (1998):

هذه الدراسة قامت لدراسة أثر الجينات والعوامل البيئية على الذكاء والتفكير البصري وأكّدت النتائج التي خرجت بعد تطبيق الدراسة على أطفال ما بين 6 - 10 سنوات أن الذكاء يزداد مع زيادة العمر بينما يقل تأثير العمر على التفكير البصري في هذه المرحلة، وذلك لأنّها لا تنمو بنمو العمر وإنما بالبرامج التعليمية، ولهذا تبرز دائما الحاجات إلى اقتراح برنامج تعليمي لتنمية التفكير البصري بشكل عام وللصم بشكل خاص، وأظهرت النتائج أن هناك ارتباط ما بين التفكير البصري والذكاء.

١٠ دراسة راشيل Russell (1998):

إلا أن هذه الدراسة هدفت إلى فهم ووصف التصور الرياضي وإستراتيجيات التفكير البصري لملمي الرياضيات، قبل الخدمة والذين سيقومون بتدريس طلبة المرحلة الثانوية، حيث أن التصور الرياضي يعد عملية أساسية لتمثيل الأشياء بصرياً، مما يقود إلى فهم المسألة الرياضية وتخيل حلها، فإستراتيجيات التفكير البصري هي عمليات ضبط لتخيل الرياضي.

ولتتحقق من هدف هذه الدراسة استخدم الباحث أسلوب دراسة الحالة (Case study) حيث تضمنت الدراسة ثلاثة حالات للتعرف على التعميمات النظرية حول التصور الرياضي لدى المتعلمين، وأثره في حل المسائل الرياضية، إذ استخدم الباحث في كل حالة إستراتيجية مختلفة للتفكير البصري، فلاحظ أن التفكير البصري له علاقة وطيدة بالتصور الرياضي، وأن التفكير البصري تأثر بعدها عوامل منها المعرفة الرياضية، القدرة البصرية، البرهنة الرياضية والقياس، كما أن المعرفة الرياضية ترتبط بالعديد من التمثيلات Representations مثل مكونات الأداء، المنظومات المختلفة للأداء ، هذا فضلاً عن ارتباط القدرة البصرية بخصائص الأداء وطريقة تنظيمها، مما يؤثر على فهم المسألة الرياضية ومن ثم القدرة على حلها.

٤ دراسة رسيفيك *Rusevic* (1997):

كان من أهم أهداف هذه الدراسة وضع اختبار لقياس القدرة على استخدام التفكير البصري لطلاب موهوبين في الدراسة الأدبية للمرحلة المتوسطة فمن خلال الدراسة الأدبية تم تحديد عمليات التفكير البصري وهي: الإستراتيجية البصرية Visual Strategy والذاكرة Visual Memory والنمط البصري Mental Rotation والتوجيه العقلي Visual Reasoning و الاستنتاج البصري أو البراهين البصرية Patterning . طُبق هذا الاختبار على عينة من طلاب الصفوف الرابع والخامس والسادس، وقد سبق الاختبار تدريب خمسة من المعلمين في استخدام الاختبار وتصحيمه.

٥ دراسة شونبرجر *Schonberger* (1997):

هدفت الدراسة لمعرفة أثر القدرات البصرية في القدرة على حل المسائل الرياضية الرمزية والفراغية وتحديد الفروق بين الذكور والإناث، وللحصول على ذلك اختار الباحث عينة من طلبة الصف السابع حيث طبق على كل طالب خمسة اختبارات بصرية تتعلق بحل المسائل الرياضية، وكانت الاختبارات البصرية عبارة عن بطاقات، مكعبات وأشكال مختلفة ذات بعدين وثلاثة أبعاد كما أنه تم رصد مستوى الذكاء والمستوى الصفي في الرياضيات لكل طالب. ثم استخدم الباحث تحليل التغيرات لبيان تكافؤ مجموعات التجربة، كما استخدم اختبارات للتعرف على الاختلافات في الأداء بين الذكور والإناث في حل المسائل الرياضية، وبعد إجراء التجربة، لاحظ الباحث أن هناك علاقة قوية بين حل المسائل البصرية ورسم الأشكال الهندسية، وكذلك وجد علاقة بين المسائل الرياضية الرمزية وحل المسائل البصرية، وهذا يشير إلى أن المتعلم الذي يستطيع حل المشاكل البصرية أن يوظف ما فهمه من تلك المسائل في حل المسائل الرمزية.

٦ دراسة إيمان وأخرون *Inman & others* (1997):

وجاءت دراستهم لنقدم تصوراً حول تخطيط المفهوم المعتمد على الحاسوب: كتحسين أدبي بالأدوات للتفكير البصري، حيث حددت بؤر استعمال التخطيط المعتمد على الحاسوب لتحسين معرفة القراءة والكتابة، وتمثيل العلاقات البصرية بين الأفكار الرئيسية في مجال المعرفة، وتحديات بناء خارطة مفاهيم، وتسهيل تخطيط المفهوم بالحاسوب، ومناقشة بعض الاستعمالات العملية المتعلقة بتخطيط المفهوم المعتمد على الحاسوب، واستخدم الباحثون في هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي بعد الاطلاع على الأدب التربوي المرتبط بموضوع الدراسة.

٤ دراسة كامب بيل *Campbell* (1995):

هدفت الدراسة لنقصي الفروق الفردية بين مائة طالب من طلاب الصف العاشر والتي تمثلت في اختلاف قدراتهم في استخدام التفكير البصري واستخدامها في حل مشاكل الرياضيات وتوصلت الدراسة أن قدرة الطالب في حل مشاكل الرياضيات تكمن في القدرة على إجراء العمليات المنطقية، وهذه القدرة لابد من استخدام التفكير البصري معها.

٥ دراسة ميلانكون *Melancon* (1985):

هدفت الدراسة إلى تمية التفكير البصري باستخدام إستراتيجية تقوم على التمارين البصرية في إطار الرياضيات التقليدية، حيث أظهرت الإستراتيجية تفوقاً لدى الطلاب الذين درسوا الهندسة والكسور وحل المسائل، كما أشار الباحث إلى أن القدرات البصرية تزيد من فهم الطلاب للموضوعات الرياضية وتعطيهم قدرة على استبصار العلاقات التفاعلية للمفاهيم الرياضية.

٦ دراسة موسز *Moses* (1980):

بينما أكدت هذه الدراسة على أهمية العلاقة بين التفكير البصري وأداء حل المسائل الرياضية لدى فئات مختلفة من المتعلمين، حيث اختار الباحث عينة بحثه من طلاب الصف الخامس والتاسع والجامعة، وذلك لتدريبهم على كيفية رسم ورؤيه الأشكال والرسومات الرياضية ذات البعدين والثلاثة أبعاد لمدة 12 أسبوعاً، ثم طبق الباحث أربعة اختبارات لقياس التفكير البصري والتبرير البصري وحل المسائل الرياضية.

وتوصل الباحث إلى أن حل المسائل الرياضية يرتبط بدرجة كبيرة بكل من المهارات البصرية، التبرير البصري ودرجة الوضوح البصري؛ حيث كان أداء الطلبة الأكبر سناً أفضل من أداء الطلبة الأصغر في جميع الاختبارات المطبقة، بينما كان أداء الذكور في اختبارات التفكير البصري أفضل من أداء الإناث، وكان أداء الإناث أفضل من أداء الذكور في اختبار التبرير البصري (Visual reasoning) مع ازدياد السن، إلا أن أثر التدريب على القدرات البصرية، والتبريرية كان أفضل من التدريب على حل المسائل الرياضية ولذلك كان أداء حل المسائل الرياضية لدى الجنسين متقارب.

التعليق العام على الدراسات السابقة:

من خلال استعراض دراسات وبحوث المحورين السابقين اتضح ما يلي:

- (1) أجريت الدراسات السابقة في فترات زمنية متباعدة وكانت أولها دراسة (موسى Moses 1980) وآخرها دراسة (النادي 2007)، وقد اتضح جلياً أن معظم الدراسات السابقة الأجنبية المتعلقة بالتفكير البصري كانت ما قبل سنة 2000، بينما الدراسات العربية في نفس المحور كانت بعدها مما يؤكد على أهمية التفكير البصري وفاعليته، وإثبات وجوده بين أنماط التفكير المختلفة، مما دفع العرب للخوض فيه والانقطاع من مهاراته المتنوعة.
- (2) أظهرت معظم دراسات المحور الأول أهمية إثراء المحتوى، وكيفيته وآلية بناء أداته وطرق تحليل هذه الأداة والحكم عليها، وخاصة كما ورد في دراستي (عفانة والزعانين 2001) و(دياب 1996) لأنهما في تخصص الرياضيات.
- (3) جاءت معظم دراسات المحور الثاني لتضع تصوراً للتفكير البصري وعملياته ومهاراته وأدواته المتنوعة وكيفية قياسه، كما ورد في دراسات كل من (مهدي 2006) و(برسمج Inman & others 2001 Presemeg & others 2001) و(إنمان وآخرون 1997) وقد احتكت بالرياضيات في هذا المحور دراسات كل من (شلبي 2004) و(عفانة 1997) و(راسيل Russell 1998) و(شونبرجر Schonberger 1997) و(موسى Moses 1980) بينما دراسة (كامب بيل Campbell 1995) كانت في منهج الصف العاشر بالإضافة إلى أنها في الرياضيات، وذلك كما هو الحال في هذه الدراسة.
- (4) أكدت بعض الدراسات السابقة على ضرورة إثراء المحتوى من الفينة إلى الأخرى، مثل دراسة (النادي 2007) ودراسة (شلдан 1998) وغيرهما من الدراسات، وذلك لمواكبة الأبحاث العلمية الجديدة، وللسعي إلى مناهج أكمل نسبياً، وخصوصاً الجديدة منها مثل المنهاج الفلسطيني.
- (5) وقد انقسمت الدراسات السابقة من حيث منهج الدراسات إلى سبعة دراسات وصفية وعشرين دراسة تجريبية، منها ما تمت تجربته داخل البلد مثل دراسة (مهدي 2006) ودراسة (عفانة 2001) ومنها ما تمت تجربته خارج البلد مثل دراسة (الجابري 2005) ودراسة (زيريانوفا Zyryanova 1998)، ويتبين من هذا التصنيف أن معظم الدراسات السابقة اعتمدت على التصميم التجريبي القائم على مجموعة ضابطة وأخرى تجريبية.

(6) شملت الدراسات السابقة عينات مختلفة من الطلبة تنوّعت بين المراحل التعليمية المختلفة، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (3.1): تصنّيف الدراسات السابقة حسب المراحل التعليمية

الدراسات	المرحلة	م
(الجابري 2005)	ما قبل الابتدائية	1
(دياب 1996) ، (شلдан 1998) ، (محمد 2001) (شنلي 2004) ، (سليمان 2002) ، (جين 2004 Jean) (ريسيفيك 1998 Zyryanova) ، (زيرياتوفا 1997 Rusevic)	الابتدائية	2
(حجي 1998) ، (اللولو 1997) ، (عفانة 2001) (شونبرجر 1997 Schonberger)	الإعدادية	3
(كامب بيل 1995 Campbell) (مهدي 2006 Mehdi)	الثانوية	4
(الخزندار ومهدى 2006)	الجامعية	5
(برسمج وآخرون 2001 Presemeg & others)	ما بعد الجامعية	6
(موسى 2003 Moses) ، (العبود 1980 Moses)	منوع	7

(7) احتوت الدراسات السابقة على أدوات متنوعة اختلفت باختلاف هدف الدراسة والمنهج المبين فيها والجدول التالي يوضح أنماط هذه الأدوات:

جدول (3.2): تصنيف الدراسات السابقة حسب الأدوات المستخدمة

الدراسات	الأدوات	P
(عفانة والزعانين 2001) ، (النادي 2007) (عبد الهادي 2003) ، (حجي 1998) (الطاوسي 1996) ، (دياب 1996) (عسقول ومهدى 2006)	تحليل المحتوى	1
(أنمان وآخرون 1997 Inman & others)	الاستبانة	2
(حجي 1998) ، (اللوو 1997) ، (عفانة 2001) ، (شلдан 1998) (كامب بيل 1980 Moses Campbell 1995) ، (موسز 1995 Campbell) (دياب 1996) ، (الخزندار ومهدى 2006) ، (مهدى 2006) (شونبرجر 1997 Schonberger 2005) ، (الجايري 2005) (زيريانوفا 1998 Zyryanova 2002) ، (سليمان 2002) (ريسيفيك 2004 Jean Rusevic 1997) ، (جين 2004 Jean Rusevic) (برسمىج وآخرون 2001 Presemeg & others) (ميلاكون 1985 Melancon 2004) ، (شلبي 1985 Melancon)	الاختبارات بأنواعها	3
(الطاوسي 1996) ، (دياب 1996) ، (شلдан 1998)	قياس الاتجاه	4
(العبود 2003)	الملاحظة	5
(محمد 2001)	التواصل بالإشارات	6
(راشيل 1998 Russell 1998)	دراسة الحالة	7
(جين 2004 Jean 2004)	المقابلة	8

(8) اختلفت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في إثراء محتوى الهندسة الفراغية في منهج الصف العاشر الأساسي بمهارات التفكير البصري، وهذا الموضوع لم يتم التطرق إليه في أي من الدراسات السابقة على المستوى الإقليمي والمحلّي في حدود علم الباحث، غير أنه لاحظ ندرة واضحة في شتى المجالات العلمية على الدراسات المقامة على الهندسة الفراغية.

(9) اتفقت مجموعة من الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية من حيث الهدف من الدراسة والمتّمثّل في إثراء المحتوى المرتّب بمادة الرياضيات، كما ورد في دراسة (عفانة والزعانين 2001) ودراسة (دياب 1996).

(10) وقد اتفقت مجموعة أخرى من الدراسات السابقة مع الحالية من حيث الفئة المستهدفة والمتمثّلة في المرحلة الثانوية، كدراسة (كامب بيل Campbell 1995) ودراسة (مهدي 2006).

(11) كما اتفقت مجموعة أخرى من الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية من حيث الهدف أيضاً والمرتّب بمهارات التفكير البصري، كما جاء في دراسة (محمد 2001) ودراسة (برسمج وآخرون 2001 Presemeg & others).

(12) استفاد الباحث من الدراسات السابقة في عدة أمور كان من أهمها:

- كيفية بناء أداة الدراسة الرئيسة وهي أداة تحليل المحتوى.
- إظهار أوجه الاختلاف بين مهارات التفكير البصري.
- كيفية تحليل محتوى الوحدة الدراسية المستهدفة في ضوء مهارات التفكير البصري.
- الاطلاع على مراجع الدراسات السابقة لتوسيع رقعة البحث عن الإطار النظري.
- طرق تحليل أدوات الدراسة واستخلاص النتائج منها لأسئللة الدراسة.

13) اختلفت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في النقاط التالية:

- تخصصت الدراسة في جزئية من فرع من فروع الرياضيات، وذلك لزيادة التركيز.
- اشتهر عن التفكير البصري أنه للأطفال والمعاقين، وهذه الدراسة خاطبت البالغين العقلاء.
- انصبت الدراسات السابقة في مهارات التفكير على الطالب، بينما اتجهت الدراسة الحالية نحو الكتاب ومفرداته.
- نظرت الدراسة الحالية إلى التفكير البصري وحده، متغيرة مفاهيم أخرى كالإدراك البصري والتمييز البصري وغيرهما.
- ركزت هذه الدراسة على إثراء الرسومات والأشكال التوضيحية في المقام الأول، ولكن سبقتها من الدراسات ركزت على المعرفة العلمية، واعتبروا الرسم أمراً ثانوياً.

=
 =
 =
 =
 =
 =

الفصل الرابع

الطريقة والإجراءات

- منهج الدراسة
- مجتمع الدراسة
- عينة الدراسة
- أدوات الدراسة
- إجراءات الدراسة
- الأساليب الاحصائية

الفصل الرابع

الطريقة والإجراءات

هذا الفصل يتكلم عن المنهج الذي اتبعه الباحث في هذه الدراسة ويتضمن مجتمع الدراسة وعيتها ووصفها لأدواتها وإجراءاتها التي تم وفقها تطبيق هذه الدراسة، والأساليب الإحصائية المستخدمة واللازمة لتحليل البيانات، والآتي هو وصف للعناصر السابقة:

× **منهج الدراسة:**

تم اتباع المنهج الوصفي التحليلي البنائي في هذه الدراسة، من خلال وصف الظاهرة وصفاً دقيقاً دون التدخل أو إدخال أي عوامل أخرى للتأثير على الظاهرة.

ولا يقتصر المنهج الوصفي على وصف الظاهرة وجمع البيانات فيها، بل لابد من تصنيف هذه المعلومات وتنظيمها وتلخيصها بعنایة، ثم تحليل تلك المعلومات والأدلة بعمق في محاولة لاستخلاص تعميمات ذات معنى ومغزى تؤدي إلى تقدم المعرفة. (بابطين، 2002: 48)

وحيث أن هذه الدراسة تتناول وصفاً لمهارات التفكير البصري في منهج الصف العاشر الأساسي وكيفية إثرائه فإن هذا المنهج كان الأنسب لاتباعه في هذه الدراسة.

× **عينة الدراسة:**

يتكون مجتمع الدراسة من منهج الرياضيات الوطني الفلسطيني للصف العاشر، في العام الدراسي 2007 / 2008.

× **عينة الدراسة:**

تم تحديد الوحدة الأخيرة (الثامنة - وحدة الهندسة الفراغية) من كتاب الرياضيات الجزء الثاني للصف العاشر الأساسي لتشكيل عينة الدراسة، ووصف الوحدة كما في الجدول التالي:

جدول (4.1): توصيف لوحدة الهندسة الفراغية

الصفحة	الدرس	م	
85	مفاهيم و المسلمات في الهندسة الفراغية.	1 - 8	
91	أوضاع المستقيمات والمستويات في الفراغ.	2 - 8	
96	توازي مستقيم ومستوى.	3 - 8	
97	تقاطع مستوى مع مستويين متوازيين.	4 - 8	
100	تعامد مستقيم مع مستوى.	5 - 8	
105	الإسقاط العمودي.	6 - 8	
110	الزاوية بين مستويين (الزاوية الزوجية).	7 - 8	

* أدوات الدراسة:

استخدم الباحث لتحليل محتوى الوحدة الدراسية (الهندسة الفراغية) أداة تحليل المحتوى، والتي اشتملت على قائمة مهارات التفكير البصري الواجب توافرها في كتاب الرياضيات الجزء الثاني للصف العاشر الأساسي ملحق رقم (2)، كما اشتملت على الهدف من عملية التحليل، عينة التحليل، وحدة التحليل، فئات التحليل، وحدة التسجيل، ضوابط عملية التحليل واستماراة متضمنة لمعدلات تكرار مهارات التفكير البصري في الوحدة.

وتم بناء هذه الأداة تبعاً للخطوات التالية:

1- تحديد مهارات التفكير البصري:

تم تحديد قائمة مهارات التفكير البصري الواجب توافرها في محتوى الهندسة الفراغية من كتاب الرياضيات للصف العاشر، بالاعتماد على المصادر التالية:

- الإطار النظري وما تضمنه من مصادر علمية متخصصة في هذا المجال.
- الدراسات السابقة وما توصلت إليه من نتائج كدراسة (مهند 2006).
- استطلاع آراء معلمي الرياضيات العاملين في التدريس، ومدرسي المناهج وطرق التدريس، في الجامعات المختلفة (المحلية والخارجية) خاصة المتخصصين في الرياضيات منهم.

2. الصورة الأولية لقائمة:

في ضوء الإجراءات السابقة تم التوصل إلى الصورة الأولية لقائمة مهارات التفكير البصري ومحنوي المعرفة الرياضية، حيث تم اختيار ثلاثة مهارات للتفكير، وتعيين أربعة بيانات لتحليل محتوى المعرفة الرياضية، واعتمد الباحث التعريفات الإجرائية لها كالتالي:

1. مهارات التفكير البصري:

أ. تمثيل المعلومات: والمقصود بها تحويل المعرفة الهندسية المتضمنة في وحدة الهندسة الفراغية إلى رسوم وأشكال بصرية.

ب. تفسير المعلومات: والمقصود بها الرؤية البصرية التفسيرية للعلاقات الهندسية القائمة بين أجزاء الشكل الهندسي في وحدة الهندسة الفراغية المقررة على الصف العاشر، أي أن الرسم يحتوي على أشكال، رموز، إشارات أو علامات تعمل على توضيح المعلومات المرسومة وتفسيرها وذلك مثل إشارات التوازي على المستقيمين المتوازيين مثلاً أو التعادم على المتعامدين . . . وهكذا.

ج. تحليل المعلومات: والمقصود بها هو تركيز الرسم على التفاصيل الدقيقة واهتمامه بالبيانات الجزئية والكلية، بحيث يمكنُ الطالب عند النظر إلى الرسم من الربط بين تمثيل المعلومات وتفسيرها، للوصول إلى النتيجة من الرسم، وما هو المراد أصلاً من هذا الرسم.

2. محتوى المعرفة الرياضية:

وضح الباحث مكونات المعرفة الرياضية في الإطار النظري، ولكنه اكتفى بأربعة منها لعملية التحليل، وقد أورد تعريفها الإجرائي بالأمثلة كالتالي:

الحقائق: جمل هندسية تقبل دون برهان، وتقسام بالاستقلال والاكتمال والتوافق وعدم التناقض، مثل: المستقيمان المتوازيان لا يتقاطعان.

المفاهيم: وهي عبارة عن المصطلحات أو الألفاظ التي لها مدلول رياضي ينصرف إليها الذهن عند السماع عنها، دون خلط مع المصطلحات أو ألفاظ أخرى، مثل: الزاوية الزوجية.

النظريات: تنظيمات معرفية ثبتت صحتها من خلال العلاقة بين الحقائق والمفاهيم والتعليمات بالبرهان الرياضي بشتى أنواعه، مثل نظرية الأعمدة الثلاثة.

المسائل: ويتبنى الباحث أنها مواقف رياضياتية أو حياتية جديدة يتعرض لها الطالب، ويتطابق حلها استخدام المعلومات الرياضياتية السابقة، ومن الضروري أن تكون المسائل التي يتعرض

لها الطالب متنوعة وشاملة للمواقف التي تتطلب تطبيقاً للمفاهيم والتعليمات والمهارات (أبوزينة، 2006: 45-46)، مثل: الأمثلة والتدريبات والتمارين.

3 ضبط القائمة:

تم عرض الصورة الأولية من القائمة على مجموعة من المحكمين تضمنت المتخصصين في التربية العلمية وتدريس الرياضيات، ومتخصصي المناهج وطرق التدريس، وأستاذ متخصص في أصول التربية ومحبوي رياضيات ومدراء مدارس ملحق رقم (1)، وذلك لإبداء الرأي حول مفردات القائمة ومدى شموليتها ومدى دقة التعريفات فيها.

وقد أسفرت العملية عن بعض التعديلات مثل إضافة أو حذف أو حتى إعادة صياغة.

4 الصورة النهائية:

بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمون تم وضع القائمة في صورتها النهائية الموضحة في ملحق رقم (2) حيث تضمنت ثلاثة مهارات من مهارات التفكير البصري، ونسبة تكرار المهارات في الدرس الواحد بالإضافة إلى التكرار النسبي والكلي، مع توضيح أي من البيانات مرسومة أم لا، وبيان أي منها سيتم إثراوه من عدمه.

5 تحديد الهدف من التحليل:

تهدف عملية تحليل المحتوى إلى تحديد مهارات التفكير البصري المتضمنة في وحدة الهندسة الفراغية، ومعرفة مدى تركيز الوحدة عليها ورصد تكراراتها، وتحديد المواطن الأكثر حاجة للاهتمام فيها.

6 تحديد عينة التحليل :

اختيرت العينة بطريقة مقصودة وهي عبارة عن الوحدة الثامنة من كتاب الرياضيات (الجزء الثاني) للصف العاشر الأساسي وهي وحدة الهندسة الفراغية.

7 تحديد وحدة التحليل وفاته:

اختيرت الفقرة أو المحور الذي تدور حوله فكرة هذه الفقرة كوحدة التحليل، وفترة التحليل هي قائمة مهارات التفكير البصري.

8 وحدة التسجيل:

الوحدة التي يظهر من خلالها تكرار المهارات المراد تحليل المحتوى في صورتها.

9_ ضوابط عملية التحليل:

لا شك في أن وضع ضوابط محددة وواضحة تؤدي إلى تحليل دقيق للعبارة، فذلك يؤدي إلى ارتفاع نسبة ثبات التحليل، وبناء عليه فقد وضعت الدراسة الأسس التالية لتحليل المحتوى والتي تتمثل في:

- يتم التحليل في إطار محتوى الهندسة الفراغية والتعريف الإجرائي للمهارة.
- يشمل التحليل الوحدة الثامنة من كتاب الرياضيات (الجزء الثاني) للصف العاشر الأساسي وهي وحدة الهندسة الفراغية.
- يحتوي التحليل على الأمثلة والتدريبات الواردة في كل درس.
- يتضمن التحليل التمارين والمسائل في نهاية كل درس.
- يشمل التحليل الرسومات والأشكال الموجودة في الوحدة برمتها.
- استخدام الاستماراة المعدة لرصد النتائج وتكرار كل فئة تحليل وتكرار كل وحدة.

10_ إجراءات عملية التحليل:

- تحديد الصفحات المراد إجراء التحليل لها، ومن ثم قراءتها جيداً لتحديد مهارات التفكير البصري التي تضمنت في الوحدة.
- تم تقسيم الصفحات إلى عدد من الفقرات بحيث تشمل الفقرة الواحدة فكرة واحدة.
- حساب عدد الفقرات وتكرارها في كل فئة من فئات التحليل.

11_ صدق أداة التحليل:

تم التأكيد من صدق التحليل من خلال التأكيد من صدق الأداة وتم الاعتماد في ذلك على تحكيم أداة التحليل (قائمة مهارات التفكير البصري)، حيث عرضت الأداة على مجموعة من المحكمين المختصين في المناهج وطرق التدريس، ملحق رقم (1)، كما اشتملت الأداة على هدف التحليل، وفئاته، والتعريفات الإجرائية ووحدات وعينات التحليل مع وحدة التسجيل وضوابط عملية التحليل، بالإضافة إلى جدول لتفصيل الحقائق، المفاهيم، النظريات والمسائل لكل درس على حدة، وجاء بعدها بطاقة لرصد مشاهدات التحليل.

وقد تم الاتفاق على شمولية فئات التحليل (قائمة مهارات التفكير البصري)، كما عدلت بعض التعريفات الإجرائية وفق آراء المحكمين.

12_ ثبات أدلة التحليل:

للحكم على ثبات عينة التحليل قام الباحث بالاستعانة بباحث آخر على اتصال مع مجال الرياضيات لتحليل نفس العينة، ثم بعد ذلك قام الباحث بحساب نقاط الاتفاق والاختلاف بين المحللين، وهو ما يعرف بثبات المقدرين، وتم استخدام معادلة هولستي لحساب معامل الاتفاق (طعيمة، 1985: 177) لحساب ثبات التحليل كالتالي:

$$CR = \frac{2M}{N_1 + N_2}$$

$$CR = \frac{2 \times 118}{130 + 124} = 0.93$$

حيث:

CR معامل ثبات التحليل.

M هي عدد الفئات التي اتفق عليها المحللان.

N₁ هي مجموع الفئات التي حللت من قبل المحلل الأول.

N₂ هي مجموع الفئات التي حللت من قبل المحلل الثاني.

أي أن معامل الثبات للتحليل (0.93) هو نسبة عالية دالة إحصائية، مما يؤكّد ثبات أدلة التحليل، والجدول التالي يوضح نقاط الاتفاق والاختلاف بين المحللين:

جدول (4.2): نقاط الاتفاق والاختلاف بين المحللين

المجموع	التحليل	التفسير	التمثيل	المهارة المحلل
130	47	30	53	أخلل الأول
124	39	36	49	أخلل الثاني
18	8	6	4	نقاط الاختلاف
118	39	30	49	نقاط الاتفاق

× خصائص الدراسة:

استهدف الباحث من دراسته التوصل إلى محتوى الهندسة الفراغية المثرى بمهارات التفكير البصري، والذي هو جزء من مقرر الصف العاشر الأساسي، ليكون بمثابة مادة تعليمية توظف جنباً إلى جنب مع المنهاج الدراسي.

ولتحقيق أهداف هذه الدراسة اتبع الباحث الخطوات التالية:

1. الاطلاع على جميع الدراسات المتعلقة بالتفكير البصري أو الهندسة الفراغية ودراسات الإثراء المتاحة باللغتين (العربية و الإنجليزية) كما تم التمحيص في أنواع التفكير بالاستعانة بأساتذة جامعات مختصين للوصول إلى مهارات التفكير البصري التي يمكن أن يقدمها الكتاب للطالب.
2. تحليل وحدة الهندسة الفراغية من حيث الأهداف والمحتوى والأنشطة والفعاليات والتقويم، بالاشتراك مع بعض مدرسي الرياضيات الأكفاء بالتنسيق مع مركزقطان التربوي.
3. إعداد أداة التحليل الخاصة بهذه الوحدة في صورتها الأولية، ومن ثم عرضها على مجموعة من المحكمين المختصين بمجال التحكيم وطرق التدريس ومجال الميدان التعليمي وذلك للوصول إلى الصورة النهائية للأداة.
4. تحليل الوحدة الثامنة من محتوى منهاج الرياضيات للصف العاشر الأساسي (الهندسة الفراغية)، من حيث مهارات التفكير البصري التي تسعى لإكسابها للطلبة، وتحديد المهارات الواجب تركيز عملية الإثراء عليها، باستخدام بطاقة الرصد التي أعددتها الباحث لهذا الغرض، الموجودة ضمن أداة تحليل المحتوى ملحق رقم (2) .
5. استعان الباحث بمدرس آخر على اتصال بمادة الرياضيات وحاصل على درجة الدكتوراه، وذلك لتحليل المنهاج وصولاً إلى ثبات أداة التحليل، وقد اختلف الباحثان في بعض المواقع كما هو موضح في الجدول رقم (4.2)، ولكن امتازت أداة التحليل بثبات عالٍ بلغ (0.93).
6. أعد المدرس لقاءً مع مدير قسم المناهج في وزارة التربية والتعليم وذلك في محاولة الحصول على نسخة الكترونية لمحتوى الهندسة الفراغية ضمن مقرر الصف العاشر الأساسي، وللانتفاع بتوجيهاته حول المناهج الدراسية.

7. عقد لقاءات مع مختصين في الحاسوب للاستفسار عن كيفية الوصول إلى بعض الرسومات على الحاسوب، وأي البرامج أفضل لرسم المجسمات وتوضيح تفاصيلها.

8. تنظيم ورشة عمل مع أحد مختصي الرسم الهندسي على الحاسوب وذلك ليوصل الباحث أفكاره حول الرسومات وكيفية إثرائها، ويقوم هذا المختص بترجمة هذه الأفكار وتطبيقها.

9. استخدام برامج حاسوبية متنوعة لرسم الأشكال في المحتوى المثير كان أهمها:
(Corel Draw – Photo Shop – Word – Auto CAD)

10. تفسير النتائج التي حصل عليها الباحث ومن ثم الخروج بتصانيات ومقترنات من أجل المساعدة في إثراء محتوى الهندسة الفراغية.

× **الأساليب الإحصائية:**

استخدم الباحث النسب المئوية للتوصيل إلى نسب الرسومات والأشكال الهندسية في المنهاج، ونسب مهارات التفكير البصري المتوفرة فيه وأيضاً التي سيتم إثراوها.

=
 =
 =
 =
 =
 =
 =

الفصل الخامس

نتائج الدراسة

إجابات أسئلة الدراسة

مناقشة النتائج

توصيات الدراسة

مقترنات الدراسة

الفصل الخامس

نتائج الدراسة

يتضمن هذا الفصل عرضاً للإجابات عن أسئلة الدراسة والنتائج التي توصل إليها الباحث ومن ثم مناقشة هذه النتائج وتفسيرها، ويليه توضيحاً لأهم التوصيات والمقترنات من وجهة نظر الباحث، وجاءت الإجابة على أسئلة الدراسة كالتالي:

× إجابة السؤال الأول والثاني ينص على:

ما مهارات التفكير البصري الواجب تضمنها في محتوى الهندسة الفراغية في منهج الصف العاشر الأساسي؟

وللإجابة عن هذا السؤال قام الباحث ببناء قائمة بمهارات التفكير البصري، وقد تمت التوصل إلى مهارات عديدة ومتعددة، فمنها ما كان يعتمد على الطالب في المقام الأول، حيث اختلفت تقييمات الكتب في هذا الفرع، فمثلاً منها من قسمها إلى خمسة ومنها من قسمها إلى ثلاثة في ضوء أن هناك مهارات متكررة يمكن الاستغناء عنها وضمنها إلى بعضها البعض لاختصار التصنيف.

أما النوع الآخر فكان يعتمد على المهارات التي يقدمها الكتاب المدرسي للطالب، وهي قائمة على تحليل محتوى الكتاب المدرسي وأيضاً على المنهاج الوصفي، وهذا النهج الذي سارت عليه هذه الدراسة، وهنا أيضاً اختلفت التصنيفات وتعددت، ولكن الباحث وبالاستعانة بمجموعة من المحكمين ملحق رقم (1) تم تحديد ثلاثة مهارات جاء تعريفها كالتالي:

1_ مهارة تمثيل المعلومات على الرسم: والمقصود بها أن الرسم يمثل المعلومات التي رسم من أجلها ويبين أهم خصائصها.

2_ مهارة تفسير المعلومات على الرسم: والمقصود بها أن الرسم يحتوي على أشكال، رموز، إشارات أو علامات تعمل على توضيح المعلومات المرسومة وتفسيرها.

3_ مهارة تحليل المعلومات على الرسم: والمقصود بها هو تركيز الرسم على التفاصيل الدقيقة واهتمامه بالبيانات الجزئية والكلية، وأنه يمكن للطالب عند النظر إلى الرسم من الربط بين تمثيل المعلومات وتفسيرها، للوصول إلى النتيجة من الرسم، وما هو المراد أصلًا من هذا الرسم.

وعند مقارنة هذه المهارات مع بعض نتائج الدراسات السابقة وجد الباحث أن دراسة (عفانه 2001) في مادة الرياضيات قد احتوت على هذه المهارات، ولكنها كانت مقرونة بالطالب ومدى استخدامه لها، وتخالف هذه الدراسة في أنها تلقي الضوء على هذه المهارات بالنسبة لكتاب المدرسي ومدى احتوائه عليها، ويعزى هذا الاختلاف إلى طبيعة منهج هذه الدراسة أنه وصفي وليس تجريبياً كذاك الدراسة.

وجاءت من بعدها دراسة (مهدي 2006) لطرق أبواب هذه المهارات مرة أخرى ولكن في مادة التكنولوجيا، والتي يعتبرها البعض (معلمون وطلاب) أنها كامتداد لمادة الرياضيات، علماً بأن دراسة (مهدي 2006) كانت أيضاً دراسة تجريبية.

× إجابة السؤال الثاني (الذي ينص على):

ما هو مدى توفر مهارات التفكير البصري في محتوى الهندسة الفراغية في منهج الصف العاشر الأساسي؟

لم تقم أي دراسة -في حدود علم الباحث- بتحليل محتوى الهندسة الفراغية للصف العاشر الأساسي في ضوء مهارات التفكير البصري، مما جعل هذه الدراسة فريدة من نوعها وغير مسبوقة، وهذا الأمر الذي دفع الباحث للإجابة على هذا السؤال بتحليل محتوى الهندسة الفراغية من كتاب الصف العاشر الأساسي ضمن المنهاج الفلسطيني، في ضوء مهارات التفكير البصري، وذلك عن طريق أداة التحليل الخاصة المعدّة من قبل الباحث، والتي تم عرضها على مجموعة متخصصة من الممكينين ملحق رقم (1)، وقد وضعت هذه الأداة في صورتها النهائية كما هو موضح في ملحق رقم (2).

وقد ارتأى الباحث بعد الانتهاء من عملية التحليل أن يفرغ نتائج التحليل باستخدام التكرارات والنسب المئوية في ثلاثة اتجاهات:

▼ الاتجاه الأول: نتائج التحليل لكل درس على حدة:

تقسم وحدة الهندسة الفراغية في كتاب الصف العاشر الأساسي لسبعة دروس، وفي هذا الاتجاه حاول الباحث أن يعطي كل درس استقلالية كاملة عن الدروس الأخرى، وذلك للتعرف على نسب مدى توافر مهارات التفكير البصري في كل درس على حدة.

وفيها يلي جداول سبع توضح هذه النسب بالتفصيل، ولكن قبل ذكرها تم طرح جزء من جدول الدرس الأول ليكون مثلاً تشرح عليه آلية العمل التي سار الباحث خلالها لإيجاد هذه

النسبة، وما ينطبق على هذه الفرعية من المثال (الخانات الدائرية المرقمة من **u** - **u**) فإنه ينطبق على جميع أجزاء الجدول، وبالمثل فإن ما ينطبق على هذا الجدول فهو ينطبق على الجداول السبعة.

جدول (5.1) : مثال لشرح آلية حساب نسب الاتجاه الأول

نـم إثـرـاـفـه		الـفـهـارـانـه						مـرـسـمـهـ		نـمـيـلـهـ	الـبـيـانـهـ		
		خـيـلـهـ	تـفـسـيـرـهـ	تمـثـيلـهـ	%	#	%	#	%	#	الـنـسـبـهـ	الـتـكـرـارـهـ	
75	9	33.3 X	4	58.3 W	7	75 V	9	75 u	9	12	الـحـقـائـقـهـ		
									50		2	الـمـفـاهـيمـهـ	
									0		0	الـنـظـرـيـاتـهـ	
									100		8	الـمـسـائـلـهـ	
									81.8 {		22 Z	الـمـجـمـوعـهـ وـالـنـسـبـهـ الـكـلـيـهـ	

وتم حساب البيانات المدونة في الخانات المرقمة أعلاه كالتالي:

نـسـبـهـ المـرـسـومـهـ مـنـ الـحـقـائـقـهـ فـيـ الـدـرـسـ الـأـوـلـ = (عـدـ المـرـسـومـ / عـدـ الـبـيـانـاتـ) X 100 **u**

$$\% 75 = 100 \times (12 / 9) =$$

نـسـبـهـ التـمـثـيلـهـ مـنـ الـحـقـائـقـهـ فـيـ الـدـرـسـ الـأـوـلـ = (عـدـ التـمـثـيلـ / عـدـ الـبـيـانـاتـ) X 100 **V**

$$\% 75 = 100 \times (12 / 9) =$$

نـسـبـهـ التـفـسـيـرـهـ مـنـ الـحـقـائـقـهـ فـيـ الـدـرـسـ الـأـوـلـ = (عـدـ التـفـسـيـرـ / عـدـ الـبـيـانـاتـ) X 100 **W**

$$\% 58.33 = 100 \times (12 / 7) =$$

نـسـبـهـ التـحـلـيلـهـ مـنـ الـحـقـائـقـهـ فـيـ الـدـرـسـ الـأـوـلـ = (عـدـ التـحـلـيلـ / عـدـ الـبـيـانـاتـ) X 100 **X**

$$\% 33.33 = 100 \times (12 / 4) =$$

نسبة ما تم إثراؤه من الحقائق في الدرس الأول = (عدد المثير / عدد البيانات) X 100

$$\% 75 = 100 \times (12 / 9) =$$

Z عدد البيانات الكلي للدرس الأول = مجموع البيانات في الحقائق والمفاهيم والنظريات والمسائل

$$22 = 8 + 0 + 2 + 12 =$$

{النسبة الكلية للمرسوم في الدرس الأول = (مجموع نسب المرسوم في عدد البيانات لكل من الحقائق والمفاهيم والنظريات والمسائل / مجموع عدد البيانات الكلي في الدرس الأول)}

$$\% 81.8 = 100 \times \left(22 / (8 \times (100/100) + 0 \times (100/0) + 2 \times (100/50) + 12 \times (100/75)) \right) =$$

أما الآن فهذه هي الجداول السبعة الممثلة لجميع الدروس، علما بأنه تم استخدام برنامج الإكسل (Excel) لحساب النسب المذكورة فيها:

جدول (5.2) : ملخص بطاقة الرصد للدرس الأول

نوع إثراة		المهارات								مرسومة		نسبة	البيان
		تحليل		تفسير		تمثيل		بيان					
%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#
75	9	33.3	4	58.3	7	75	9	75	9	12			الحقائق
100	2	50	1	50	1	50	1	50	1	2			المفاهيم
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			النظريات
0	0	87.5	7	62.5	5	100	8	100	8	8			المسائل
50.0	11	54.5	12	59.1	13	81.8	18	81.8	18	22			المجموع والنسب الكلية

يتضح من الجدول السابق أن عدد الحقائق مرتفع جد، خاصة وأنها جميعها مذكورة في درس واحد، وذلك غير مستغرب، لأن عنوان الدرس هو مفاهيم و المسلمات في الهندسة الفراغية، وغير ذلك فهنا هو الدرس الأول الذي سينبئ أرضية يتم من خلالها الشرح في الدروس المقبلة، ولو لا هذه المبررات لكان من الصعب تجاوز احتواء درس واحد على اثنى عشر حقيقة.

جدول (5.3) : ملخص بطاقة الرصد للدرس الثاني

نـمـ إـنـرـأـءـهـ		المـهـارـاتـ								مـرـسـفـهـهـهـ		نـمـ إـنـرـأـءـهـ	الـبـيـانـ
		خـيـلـ		تـفـسـيرـ		تـغـيـلـ							
%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#
100	10	80	8	50	5	80	8	80	8	10		الـحـقـائـقـ	
100	1	100	1	0	0	100	1	100	1	1		الـمـفـاهـيمـ	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		الـنـظـرـيـاتـ	
0	0	25	2	25	2	37.5	3	37.5	3	8		الـمـسـائـلـ	
57.9	11	57.9	11	36.8	7	63.2	12	63.2	12	19		المجموع والنسبة الكلية	

يلاحظ في هذا الجدول أيضاً ارتفاع نسبة الحقائق، وذلك على اعتبار أن الدرس الثاني هو مكمل للدرس الأول من ناحية التمهيد، وهو بعنوان **أوضاع المستقيمات والمستويات في الفراغ**، كما يلاحظ فقر الدرس بالمفاهيم وافتقاره بالنظريات، ولكنه عوض ذلك بعدد المسائل.

جدول (5.4) : ملخص بطاقة الرصد للدرس الثالث

نـمـ إـنـرـأـءـهـ		المـهـارـاتـ								مـرـسـفـهـهـهـ		نـمـ إـنـرـأـءـهـ	الـبـيـانـ
		خـيـلـ		تـفـسـيرـ		تـغـيـلـ							
%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	الـحـقـائـقـ
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	الـمـفـاهـيمـ
100	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	الـنـظـرـيـاتـ
0	0	33.3	1	0	0	33.3	1	33.3	1	3		الـمـسـائـلـ	
20.0	1	20.0	1	0.0	0	20.0	1	20.0	1	5		المجموع والنسبة الكلية	

هذا الجدول يوضح أن درس توازي مستقيم ومستوى هو الدرس الأول الذي يحتوي على نظريات، ولكن يرى الباحث أن هذا الدرس صغير جداً، إذ أنه لا يحتوي إلا على نظرية واحدة وحقيقة فقط، بالرغم من ذلك فهو يحتوي على ثلاثة مسائل، أحدها فقط مرسوم.

جدول (5.5) : ملخص بطاقة الرصد للدرس الرابع

نوع الإثارة		المهارات						مُرسومة		نوع الإثارة	البيان
		تحليل		تفسير		تمثيل					
%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#
100	2	50	1	0	0	100	2	100	2	2	الحقائق
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	المفاهيم
100	1	0	0	100	1	100	1	100	1	1	النظريات
0	0	16.7	1	33.3	2	50	3	50	3	6	المسائل
33.3	3	22.2	2	33.3	3	66.7	6	66.7	6	9	المجموع والنسبة الكلية

يوضح هذا الجدول ارتفاع نسبة الرسومات في هذا الدرس المعنون بمقاطع مستوى مع مستويين متوازيين في الفراغ، إذ إن جميع النظريات والحقائق مرسومة بالإضافة إلى نصف المسائل، وبالرغم من ذلك قد تم إثراء جميع الرسومات التي فيه.

جدول (5.6) : ملخص بطاقة الرصد للدرس الخامس

نوع الإثارة		المهارات						مُرسومة		نوع الإثارة	البيان
		تحليل		تفسير		تمثيل					
%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#
90	9	60	6	20	2	60	6	60	6	10	الحقائق
100	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	المفاهيم
100	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	النظريات
0	0	57.1	4	28.6	2	57.1	4	57.1	4	7	المسائل
61.9	13	47.6	10	19.1	4	47.6	10	47.6	10	21	المجموع والنسبة الكلية

يكشف هذا الجدول على احتواء درس تعامد مستقيم مع مستوى عشر حقائق ومفهوم واحد وثلاثة نظريات وعدد لا يأس به من المسائل، ولكن المستغرب أن معظم الحقائق والمسائل مرسومة، غير أن المفهوم الوحيد والنظريات جميعها كانت مهضومة الحق من ناحية الرسم في هذا الدرس، وكما يلاحظ أن الإثراء قد قام برسمها جميعاً.

جدول (5.7) : ملخص بطاقة الرصد للدرس السادس

نمر إثبات		المهارات						مترسبة		ن	البيان	
%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	ن	ن	
100	9	77.8	7	77.8	7	77.8	7	77.8	7	9	الحقائق	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	المفاهيم	
100	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	النظريات	
0	0	100	6	66.7	4	100	6	100	6	6	المسائل	
61.1	11	72.2	13	61.1	11	72.2	13	72.2	13	18	المجموع والنسبة الكلية	

يكسر هذا الجدول الخاص بدرس الإسقاط العمودي مأساة كثرة الحقائق، ولكن هذه المرة مع رسم غالبيتها، بالإضافة إلى انعدام رسم المفاهيم والنظريات بالرغم من ندرتها، ويبعد أنه تعويضاً لذلك كانت نسبة المسائل المرسومة 100%.

جدول (5.8) : ملخص بطاقة الرصد للدرس السابع

نمر إثبات		المهارات						مترسبة		ن	البيان	
%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	ن	ن	
100	6	50	3	33.3	2	50	3	50	3	6	الحقائق	
100	2	50	1	50	1	50	1	50	1	2	المفاهيم	
100	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	النظريات	
0	0	71.4	5	14.3	1	100	7	100	7	7	المسائل	
56.3	9	56.2	9	25.0	4	68.8	11	68.8	11	16	المجموع والنسبة الكلية	

يرى الباحث في الجدول تحليلًا لدرس الزاوية بين مستويين (الزاوية الزوجية)، نتج عنه رسم للحقائق وللمفاهيم بنسبة 50%， ولكن كالدرسين السابقين فإن نسبة رسم النظريات فيه 0%， مع العلم أن المسائل لها نصيب الأسد من الرسم أن بلغت الذروة أيضًا بنسبة 100%.

٦. التعقيب على نتائج الاتجاه الأول:

وضحت الجداول السابقة نتائج تحليل وحدة الهندسة الفراغية من حيث الحقائق والمفاهيم والنظريات والمسائل، وذلك في ضوء مهارات التفكير البصري، ولقد لفت انتباه الباحث في هذه الجداول أمورٌ عدّة، كان من أهمها:

1. ارتفاع عدد الحقائق بشكل ملحوظ نسبة إلى قلة الدروس، حيث وصل عددها في الدرس الأول إلى اثنى عشرة حقيقة، وفي كل من الدرسين الثاني والخامس كان هناك عشر حقائق بالإضافة إلى تسع في الدرس السادس وغيرهم.
2. يحتوي كل درس على عدد كبير من الأمثلة والتدريبات والتمارين والمسائل، حيث بلغ متوسط عدد المسائل في الدرس الواحد سبعة أسئلة، ومما لا شك فيه أن هذا يصب في مصلحة الطالب.
3. تدني عدد رسومات النظريات بشكل يثير التساؤل، حيث احتوت وحدة الهندسة الفراغية على ثمان نظريات لم ترسم منها إلا واحدة فقط، وتوضح خانة الإثراء أن جميع هذه النظريات قد تم رسمها.
4. وجود مربعات سوداء في خانة الإثراء المقابلة مع المسائل تدل على أنه تم استبعادها من عملية الإثراء، وذلك لأن الباحث اعتبر أن مهمة رسم المسألة تسند إلى الطالب وليس إلى الكتاب المدرسي.
5. اتفاق خانة التمثيل مع خانة البيانات المرسومة، ويعزى هذا إلى أن أي رسم قد تم رسمه لتمثيل وإبراز ما رسم من أجله، وإن اعتراه نقص في مهاراتي التفسير والتحليل.
6. انخفاض النسب في خانة التفسير، علماً بأن هذه المهارة التي توضح المعلومات على الرسم، وتساعد الطالب على تحليله.

٧. الاتجاه الثاني: نتائج التحليل لكل بيان على حدة:

من الواضح أن بطاقة التحليل مقسمة بشكل أفقى على حسب الرسومات والمهارات والإثراء، أما الشكل الرئيسي فقد كان للبيانات الموجودة في الوحدة من حقائق ومفاهيم ونظريات ومسائل، وقد تفرعت الحقائق إلى المسلمات والتعريفات غير المعنونة بالإضافة إلى بعض النتائج والمتطلبات السابقة والملاحظات، بينما اقتصرت المفاهيم على كل تعريف حمل عنواناً مستقلاً، والنظريات بالمثل فهي لم تتجاوز ما سمي في الكتاب المدرسي بنظرية أو بعكس نظرية، وذلك كان بخلاف المسائل والتي حوت بين طياتها الأمثلة والتدريبات بالإضافة إلى التمارين والمسائل، والجدول (5.9) يوضح مدى توافر هذه البيانات في الدروس مجتمعة لكل بيان على حدة، مع العلم أنه تم أيضاً استعمال نفس البرنامج السابق لحساب النسب.

جدول (5.9) : مدى توافر مهارات التفكير البصري لكل بيان على حدة

النسبة الطلية %	التحليل		التفسير		التمثيل		بيان البيان	بيان البيان
	%	#	%	#	%	#		
<u>58</u>	58	59	46	23	70	35	50	الحقائق
<u>38.1</u>	42	3	28.6	2	42.9	3	7	المفاهيم
<u>8.3</u>	0	0	12.5	1	12.5	1	8	النظريات
<u>54.8</u>	57.8	26	35.6	6	71.1	32	45	المسائل

يكشف الجدول عن تدني ملحوظ في مهارات التفكير البصري المتضمنة في بيانات وحدة الهندسة الفراغية، حيث يلاحظ أن نسبة هذه المهارات في النظريات كانت 8.3%， وهي نسبة متدنية جداً، بينما كانت النسبة في المفاهيم 38.1%， وهي أيضاً تحتاج ل الكثير من التعديل وأما بالنسبة لكل من الحقائق والمسائل فقد كانتا أحسن حالاً، وقد يعزى هذا التحسن إلى العدد الهائل لكل منهما مقارنة بالنظريات والمفاهيم.

كما ويجب أن توضع علامة استفهام حول مهارة التفسير والتي لم تجتاز نسبة النجاح (%) في أي من بيانات هذه الوحدة، مسجلة تدنياً ملحوظاً إذا ما قورنت بالتمثيل والتحليل.

ويرى الباحث أن وحدة كوحدة الهندسة الفراغية، والتي تعتبر فرعاً من فروع الهندسة لا بد وأن تحتوي على عدد رسومات أكبر لكل بيان، بل ويجب أن تتجاوز نسبة توافر مهارات التفكير البصري 70% مهارة.

ولبيان كيفية حساب هذه النسب، أورد الباحث المثال الآتي في جدول (5.10) بخانات مرقمة دائرياً من **u-X** بهذا الشكل، موضحاً بعده العمليات الحسابية بالكلام والأرقام لكل خانة منهم.

جدول (5.10) : مثال لشرح آلية حساب نسب الاتجاه الثاني

النسبة الكلية %	النحيل		النفسير		النثيل		نوع الممثل	البيان
	%	#	%	#	%	#		
58 x					70 w	35 v	50 u	الحقائق
								المفاهيم
								النظريات
								المسائل

1. مجموع أعداد الحقائق في دروس وحدة الهندسة الفراغية كلها، والمأخوذة من الجداول من

$$50 = 6 + 9 + 10 + 2 + 1 + 10 + 12 \text{ إلى (5.8) ويساوي (5.2)}$$

2. مجموع أعداد الممثل من الحقائق في دروس وحدة الهندسة الفراغية كلها، والمأخوذة من

$$35 = 3 + 7 + 6 + 2 + 0 + 8 + 9 \text{ إلى (5.2) ويساوي (5.8)}$$

3. نسبة الممثل من الحقائق في دروس وحدة الهندسة الفراغية كلها

$$= \left(\frac{\text{مجموع الممثل من الحقائق في كل الدروس}}{\text{مجموع الحقائق في كل الدروس}} \right) \times 100$$

$$\% 70 = 100 \times (50 \div 35) =$$

4. معدل نسبة الممثل والمفسر والمحلل في دروس وحدة الهندسة الفراغية

$$= \left(\frac{\text{مجموع نسب الممثل والمفسر والمحلل في كل الدروس}}{\text{عدد مهارات التفكير البصري}} \right) \div \text{عدد مهارات التفكير البصري}$$

$$\% 58 = 3 \div (58 + 46 + 70) =$$

٧ الاتجاه الثالث: النتائج الكلية لبطاقة رصد التحليل:

أما في هذا الاتجاه فقد تم النظر لجميع بطاقات الرصد على أنها وحدة واحدة (أي كل متكامل بلا تجزئة)، وبالتالي تم حساب جميع النسب والتكرارات لجميع الدروس لتكون في المحسنة النهائية النسبة الكلية 100%， وذلك موضح في الجدول (5.12) باستخدام البرنامج الآف الذكر ذاته، وأما الجدول التالي (5.11) فهو كمثال لبيان كيفية حساب هذه النسب، أورده الباحث بخانات مرقمة دائرياً من **u** - | بهذا الشكل، موضحاً بعده العمليات الحسابية بالكلام والأرقام لكل خانة منهم.

جدول (5.11) : مثال لشرح آلية حساب نسب الاتجاه الثالث

النسبة المئوية %	المجموع الكلي	من الثاني إلى السابع		الأول		رقم الدرس
		النسبة %	العدد	النسبة %	العدد	
42.3 z	71 v			5.3 y	18 u	التمثيل
23.8	40			7.7	13	التفسير
33.9	57			7.1	12	التحليل
100 	168 x			25.6 {	43 w	المجموع

1. أعداد الممثل من البيانات في الدرس الأول، والمأخوذة من الجدول (5.2) :

= مجموع التمثيل في كل من حقائق ومفاهيم ونظريات ومسائل الدرس الأول

$$18 = 8 + 0 + 9 =$$

2. مجموع الممثل من البيانات في دروس وحدة الهندسة الفراغية كلها:

$$71 = 11 + 13 + 10 + 6 + 1 + 12 + 18 =$$

3. عدد البيانات الكلي الخاضع لمهارات التفكير البصري في الدرس الأول:

= عدد الممثل والمفسر والمحلل من البيانات في الدرس الأول

$$43 = 12 + 13 + 18 =$$

4. مجموع أعداد الممثل والمفسر والمحلل من البيانات في دروس وحدة الهندسة الفراغية كلها:

$$168 = 24 + 37 + 22 + 10 + 2 + 30 + 43 =$$

$$168 = 57 + 40 + 71 = (\text{ويمكن حسابها عمودياً})$$

5. نسبة الممثل من البيانات في الدرس الأول فقط:

= (عدد الممثل من البيانات في الدرس الأول ÷ مجموع أعداد الممثل والمفسر والمحلل من

البيانات في دروس وحدة الهندسة الفراغية كلها) × 100

$$\% 10.7 = 100 \times (168 \div 18) =$$

6. مجموع نسب الممثل من البيانات في دروس وحدة الهندسة الفراغية كلها:

$$\% 42.3 = 6.55 + 7.75 + 6.0 + 3.6 + 0.6 + 71 + 10.6 =$$

7. نسبة عدد الممثل والمفسر والمحلل من البيانات في الدرس الأول:

= (عدد الممثل والمفسر والمحلل من البيانات في الدرس الأول ÷ مجموع عدد الممثل

والمفسر والمحلل من البيانات في دروس وحدة الهندسة الفراغية كلها) * 100

$$\% 25.6 = 100 \times (168 \div 43) =$$

8. مجموع نسب كل من الممثل والمفسر والمحلل لجميع بيانات وحدة الهندسة الفراغية كلها:

$$\% 100 = 33.9 + 23.8 + 42.3 =$$

ويعتبر الباحث الجدول التالي (5.12) أنه هو الأهم في نتائج عمليات تحليل مدى توافر مهارات التفكير البصري في وحدة الهندسة الفراغية، إذ إنه يشمل الاتجاهين السابقين معاً، سواء كان كل درس على حدة، أو كل بيان على حدة، ويوضح في هذا الجدول أن أقل مهارة تم استخدامها في هذه الوحدة هي التفسير والتي بلغت نسبتها 23.8%， ويأتي بعدها مهارة التحليل ونسبتها 33.9%， ومن ثم مهارة التمثيل بنسبة 42.3%.

وتجدر بالذكر أن جميع المهارات وإن تفاوتت نسبها فهي بحاجة إلى إثراء، لاسيما مهارة التفسير لما لها من فوائد في تسهيل عملية تحليل الرسم بالنسبة للطالب.

وهذه النتائج جميعها هي التي دفعت الباحث إلى تعديل أكثر من عشرين رسمة من رسومات الكتاب، لسد خلل مهارات التفكير البصري، ومن ثم إضافة أكثر من أربعين رسمة جديدة تحتوي على هذه المهارات مستخدماً في ذلك الرسومات المجسمة والبرامج الحاسوبية المختلفة لتوضيح الأشكال ثلاثية الأبعاد.

جدول (5.12) : ملخص تحليل وحدة الهندسة الفراغية للصف العاشر

النوع	الرابع			الخامس			السادس			السابع			الثامن			ال第九			الدرس		
	العدد	النسبة %	العدد	النسبة %	العدد	النسبة %	العدد	النسبة %	العدد	النسبة %	العدد	النسبة %	العدد	النسبة %	العدد	النسبة %	العدد	النسبة %	العدد	النسبة %	
42.3	71	6.5	11	7.7	13	6	10	3.6	6	0.6	1	7.1	12	10.7	18	18	10.7	12	10.7	18	
23.8	40	2.4	4	6.5	11	1.2	2	1.8	3	0	0	4.2	7	7.7	13	13	7.7	13	13	7.7	13
33.9	57	5.4	9	7.7	13	6	10	0.6	1	0.6	1	6.5	11	7.1	12	12	7.1	11	6.5	11	7.1
100	168	14.3	24	22	37	13.1	22	6	10	1.2	2	17.9	30	25.6	43	43	25.6	30	17.9	30	25.6

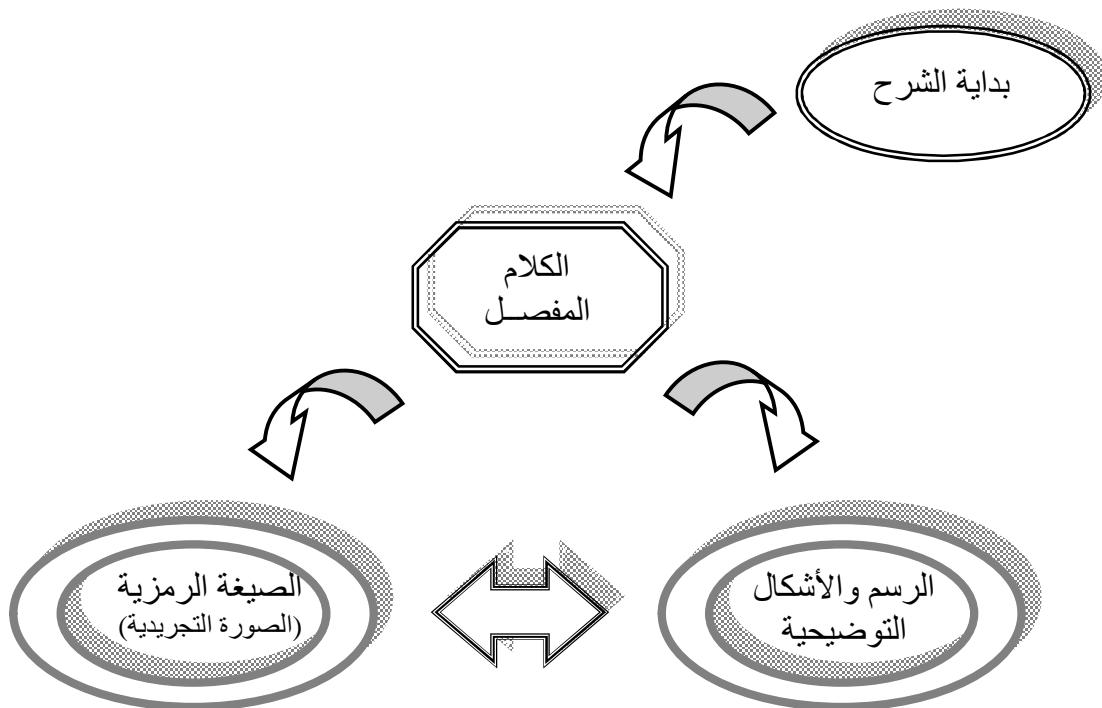
× إجابة السؤال الثالث والثاني ينبع على:

ما محتوى الهندسة الفراغية في منهج الصف العاشر الأساسي المثير بمهارات التفكير البصري؟

للإجابة على هذا السؤال تم عقد ورش عمل شملت مشرفي الرياضيات بمركزقطان التربوي، بالإضافة إلى مدراء مدارس ومعلمين مختصين في منهج الصف العاشر، والذي يحتوي على مقرر الهندسة الفراغية، لمناقشة أمور عدة تتعلق بتحليل المحتوى وتحديد المهارات الأكثر حاجة للإثراء.

وحدد الباحث تصوراً حول المادة الإثرائية بعد ورش العمل ملخصاً فيما يلي:

1. استبعد إثراء رسومات المسائل، وذلك لأن جزءاً كبيراً من الإثراء كان يعتمد على مهارة التفسير، ويرى واضعوا المنهاج تعثّب هذه المهارة في رسومات المسائل لإعطاء الطالب فرصة على حسن التفكير وزيادة الإبداع.
2. تم اعتبار أن جميع المهارات قد أثرت في حال استخدام رسم جديد لتوصيل المحتوى بشكل أفضل من وجهة نظر الباحث، بخلاف في حال تعديل رسم موجود فعلاً فتذكرة المهارات المثرة في التعديل فقط.
3. تعرض جميع التعديلات على المعرفة العلمية والنشاطات والتدريبات والرسومات والأشكال التوضيحية المثرة عند ضيق المكان في ملحق خاص بجدول الإثراء إذا دعت الحاجة، يوجد بعد ملحق رقم (4) الخاص بالمادة الإثرائية.
4. يعتمد إثراء الرسومات على اللونين الأسود والأزرق فقط، وذلك أن هذا ما يسير عليه نهج الكتاب المدرسي الخاص بالصف العاشر الأساسي في المنهاج الفلسطيني، علماً بأن استخدام الألوان يضفي على الرسم جمالاً أكبر، ويعطيه قدرة على توصيل المحتوى بصورة أدق وأسرع، كما تم اعتماد اللون الأزرق لتوضيح مهاراتي التفسير والتحليل قدر المستطاع، ولتعديل الرسومات الموجودة أصلاً في الكتاب.
5. نسج الحقائق والنظريات بصورة رمزية بعد التفصيل بالكلام وقبل الانتقال إلى الرسم، وذلك للتدريج في عملية التدريس ونقل المفاهيم للطلاب، وأيضاً لتعويذ الطلبة على استعمال صيغة الرموز، لرفع قدراتهم التجريدية في الرياضيات، ويمكن عرض هذه الصيغة بعد الرسم أحياناً، ويكون هذا للتناسب مع قدرات الطالب في هذه الحالة، والشكل التالي يوضح ذلك:



الشكل رقم (5.1) : آلية شرح الحقائق والنظريات

6. التركيز في المقام الأول خلال عملية التحليل على الرسم الموجود في الكتاب لكل من الحقائق والمفاهيم والنظريات، باعتبار أن المقوم الأساسي للتفكير البصري هو الرسم أو الشكل التوضيحي، والجدول (5.13) في الصفحة التالية يمثل عينة توضيحية لجدول الإثراء المذكور في ملحق رقم (4).

وقد لاحظ الباحث أنه تم الإثراء بالتعديل في الرسم الموجود ضمن الكتاب المدرسي لأكثر من عشرين رسمة، كما تم الإثراء بإنشاء رسم جديد لأكثر من أربعين رسمة، وضعت جميعها في المادة الإثرائية المذكور في ملحق رقم (4)، وللتتأكد من صدق محتوى المادة الإثرائية المقترحة لمحتوى الهندسة الفراغية المتضمن في منهاج الصف العاشر تم عرضها على مجموعة من المحكمين ملحق رقم (3)، حيث كان من ضمنهم مختصون في المناهج وطرق التدريس، ومشرفون لمادة الرياضيات داخل البلاد وخارجها، ومدراء مدارس وذلك للتأكد من مدى ملائمة هذه المادة لمستوى التلميذ، ومدى الصحة اللغوية لها، وقد أسفر هذا التحكيم عن إجراء بعض التعديلات المقترحة كإضافة رسومات وتغيير في صيغ الأهداف وإضافة أرقام الصفحات وغير ذلك من التعديلات.

جدول (5.13) : عينةٌ توسيعيةٌ لجدول الاستراع

الكلمات	المهارة المترتبة	المعنى العامي	المعنى العلمي	المعنى قبل الازمة	المحتوى	الاهميات	
يُذكّر في هنا المهارة المترتبة	يُذكّر اسم المهارة التي تم إثراوها (عند الحاجة) إذا كان إلى تبرير تعديل على عملية الإثراء التي حدثت، رسم موجود أصلاً، وإذا لا يُذكّر بإضافة إلى بعض الأمور الممكّن ككليف المهارات الطالب بها	يُذكّر في هذا المكان بشكل صلب للرسالة، والأمام على تعديل الرسومات ومن ثم إثراها (حسب وجهة نظر الباحث) وبحار الباحث هنا بغير ازدحام كان رسماً جديداً يذكّر بعض الأمور أو أنه تم إثراها الممكّن جميع	يُحدد موطن الحال وتعديل في الكتاب لتوضيح هذا بصورتها الجديدة (ع) التوثيق إن دعت الحاجة)، ويحاول الباحث هنا إثراز الدھارات التي تم إثراوها بإضافة إلى الألوان الممكّنة كما في الكتاب في اللاحق الخاص بالمادة الأثريّة	يُذكّر عنوان المحتوى والصنفية فقط، ويُذكّر المعارف يُذكّر وينتهي إلى في هذا الجزء من المحتوى	يُوضح الهدف المراد تحقيقه فقط ويُذكّر الرجوع إليه في الكتاب المدرسي	يُوضح عنوان المحتوى والصنفية فقط، ويُذكّر الرسوم كما في الكتاب قبل الإثراه المقاطع	يُذكّر اسم المهارة التي تم إثراوها (عند الحاجة) إذا كان إلى تبرير تعديل على عملية الإثراء التي حدثت، رسم موجود أصلاً، وإذا لا يُذكّر بإضافة إلى بعض الأمور الممكّن ككليف المهارات الطالب بها

× نصائح الدراسة:

في ضوء ما توصلت إليه هذه الدراسة من نتائج، يوصي الباحث بأمور عدة كان من أهمها:

A الاستناد إلى مهارات التفكير المتنوعة عند تطوير المناهج التدريسية الفلسطينية، لاسيما مناهج الرياضيات منها.

A تفعيل مهارة التفسير بشكل كبير في جميع رسومات مناهج الرياضيات المختلفة، سواء كانت في الهندسة الفراغية أو في غيرها من فروع الرياضيات.

A ترکیز إثراء محتويات الهندسة في مختلف المراحل التعليمية على التفكير البصري والاعتماد على مهاراته المتنوعة لما له من أهمية.

A الاستفادة من البحوث والدراسات والبرامج التعليمية في مجال التفكير البصري لتغيير الطرق التقليدية في شرح المناهج.

A إعطاء الهندسة الفراغية نصيباً أكبر في المناهج الدراسية، وعدم قصرها على وحدة واحدة في مستوى دراسي واحد فقط وهو الصف العاشر الأساسي، بل يجب أن يكون لها مقدمات في الصفوف السابقة ويكون لها تطبيقات في الصفوف اللاحقة.

A الاهتمام بتعليم مهارات التفكير البصري للمعلمين عن طريق ورش العمل والدورات التدريبية، وذلك لصقل معلوماتهم وتجديدها من حين لآخر، وأيضاً لتبادل الخبرات بين المعلمين.

٦- مقترنات الدراسة:

يقترح الباحث بعد اطلاعه على هذا المجال عدة دراسات يمكن إجراؤها لنفع العملية التعليمية، ومن أهمها:

A الاستفادة من المادة الإثرائية التي أعدتها هذه الدراسة في تحسين وتطوير منهج الصف العاشر الأساسي، وخاصة وحدة الهندسة الفراغية.

A إثراء كتب الرياضيات في المنهاج الفلسطيني بمهارات التفكير البصري (حيث أن كل كتاب أو وحدة يمكن اعتباره دراسة مستقلة).

A دراسة فاعلية المادة الإثرائية المقترنة على تنمية التحصيل لدى طلبة الصف العاشر الأساسي.

A دراسة فاعلية إثراء وحدة الهندسة الفراغية بمهارات التفكير البصري في تنمية مهارات تفكير متنوعة، والاتجاهات لدى المتعلمين.

A دراسة أثر برنامج مح osp في الهندسة الفراغية للصف العاشر الأساسي في ضوء مهارات التفكير البصري.

A صعوبات تعليم وتعلم الهندسة الفراغية من وجهة نظر المعلمين والمشيرين التربويين.

=====

=====

=====

=====

=====

=

المراجع

مراجع الدراسة **Ä**

المراجع العربية **Ü**

المراجع الأجنبية **Ü**

مراجع الانترنت **Ü**

× المراجع العربية:

أولاً: المراجع الشرعية واللغوية:

- القرآن الكريم.

- السنة النبوية:

أ- الألباني، محمد (1995) "سلسلة الأحاديث الصحيحة"، المجلد الأول بقسمي، مكتبة المعارف للنشر والتوزيع، المملكة العربية السعودية، الرياض.

ب- الألباني، محمد (1995) "غاية المرام في تحرير أحاديث الحلال والحرام" ، ط3، المكتب الإسلامي.

ج- الألباني، محمد (1991) "سلسلة الأحاديث الصحيحة"، المجلد الخامس، مكتبة المعارف للنشر والتوزيع، المملكة العربية السعودية، الرياض.

د- الألباني، محمد (1988) "صحيح سنن ابن ماجة باختصار السندي" ، ط3، مكتب التربية العربي لدول الخليج، المملكة العربية السعودية، الرياض.

• المنجد

ثانياً: الكتب والدراسات العلمية:

1. إبراهيم، مجدي (2006) "تدریس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم المهووبين والعاديين" سلسلة تدریس الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة، ط1.

2. أبو زينة، فريد (2003) "مناهج الرياضيات المدرسية وتدریسها" مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، عمان - الأردن.

3. أبو زينة، فريد (2001) "الرياضيات مناهجها وأصول تدریسها" ط5، دار الفرقان للنشر والتوزيع - الأردن.

4. أبو عميرة، محبات (2000) "تعليم الهندسة الفراغية والإقليدية" الدار العربية للكتاب، الطبعة الأولى، القاهرة.

5. أبولوم، خالد (2007) "الهندسة طرق واستراتيجيات تدریسها" ط2، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان - الأردن.
6. أبوملوح، محمد (2002) "تنمية التفكير في الهندسة واحتزال الفلق نحوهالدى طبعة الصف الثامن الأساسي بمحافظة غزة في ضوء مدخلی فان هايل ومخططات" (رسالة دكتوراه غير منشورة)، البرنامج المشترك بين جامعة عين شمس بالقاهرة، و الجامعة الإسلامية بغزة.
7. إثناسيوس، ماهر (2002) "المعلم في الجبر والهندسة الفراغية للمرحلة الثانوية" المؤسسة العربية الحديثة، القاهرة.
8. الأستاذ، محمود و مطر، ماجد (2001) "أساسيات المناهج (المفهوم، البنية، التنظيمات، الأسس، المتابعة)" ط1، غزة - فلسطين.
9. الجابري، أميرة (2005) "العلاقة بين كثافة العناصر في الرسومات التوضيحية وخلفياتها ونمو الإدراك البصري للمفاهيم البيئية لدى أطفال ما قبل المدرسة" مجلة دراسات تربوية واجتماعية، كلية التربية - جامعة حلوان، المجلد الحادي عشر، العدد الرابع، أكتوبر 2005، القاهرة.
10. الجبالي، حمزة (2005) "المشكلات النفسية عند الأطفال" ط1، عمان، دار صفاء للطباعة والتوزيع.
11. الخزندار، نائلة ومهدي، حسن (2006) "فاعلية موقع الكتروني على التفكير البصري والمنظومي في الوسائط المتعددة لدى طالبات كلية التربية بجامعة الأقصى" المؤتمر العلمي الثامن عشر [مناهج التعليم وبناء الإنسان العربي]، جامعة عين شمس، جمهورية مصر العربية.
12. الخزندار، نائلة وآخرون (2006) "تنمية التفكير" كتاب جامعي، جامعة الأقصى، مكتبة آفاق، غزة.

13. السعيد، رضا (1991) "المنهج الإثرائي رؤية مستقبلية لتطوير مناهج الرياضيات" المؤتمر العلمي الثالث [رؤى مستقبلية للمنهاج في الوطن العربي] الجمعية المصرية لمناهج وطرق التدريس، المجلد الأول.
14. السر، خالد (2003) "المنهج التربوي (أسسه، عناصره، تنظيماته المستقبلية)" مكتبة القدسية، غزة - فلسطين.
15. السنكري، بدر (2003) "أثر نموذج فان هايل في تتميمه مهارات التفكير الهندسي والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة" (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة - فلسطين.
16. الطناوي، عفت (1996) "تطوير منهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية العامة على ضوء التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع" مجلة دراسات تربوية واجتماعية، كلية التربية، جامعة حلوان، القاهرة، المجلد الثاني، العددان الثالث والرابع.
17. العبود، صالح (2004) "أثر توقيت تقديم العروض البصرية على التعلم الحركي: نظرية الإدراك البصري" مجلة دراسات: مؤتمر التربية الرياضية [الرياضية نموذج للحياة المعاصرة] عدد خاص، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.
18. الفرا، إسماعيل (2007) "مهارات القراءة الصورة لدى الأطفال بوصفها وسيلة تعليمية تعلمية (دراسة ميدانية)" المؤتمر العلمي الدولي الثاني عشر لكلية الآداب والفنون [ثقافة الصورة] جامعة فيلادلفيا 24-26 نيسان.
19. اللقاني، أحمد وآخرون (1990) "تدريس المواد الاجتماعية" عالم الكتب، القاهرة.

20. اللولو، فتحية (1997) "أثر إثراء منهج العلوم بمهارات التفكير العلمي على تحصيل الطلبة في الصف السابع" (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية - غزة.
21. المانع، عزيزة (1996) "تنمية قدرات التفكير - اقتراح تطبيق برنامج كورت للتفكير" مجلة رسالة الخليج، العدد التاسع والخمسون.
22. المزيدي، زهير (1993) "مقدمة في منهج الإبداع رؤية إسلامية" المنصورة: دار الوفاء.
23. النادي، عائدة (2007) "إثراء محتوى مقرر التكنولوجيا للصف السابع الأساسي في ضوء المعايير العالمية" (رسالة ماجستير غير منشورة)، الجامعة الإسلامية - غزة.
24. الهويدى، زيد (2006) "أساليب واستراتيجيات تدريس الرياضيات" دار الكتاب الجامعى، العين، دولة الإمارات العربية المتحدة.
25. بابطين، عادل (2002) "مشكلات الدلالة الإحصائية في البحث التربوي وحلول بديلة" (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة أم القرى - السعودية.
26. بخيت، خديجة (2000) "فعالية برنامج مقترح في تعليم الاقتصاد المنزلي في تنمية التفكير الناقد والتحصيل الدراسي لدى تلميذات المرحلة الإعدادية" المؤتمر العلمي الثاني عشر [مناهج التعليم وتنمية التفكير]، جامعة عين شمس ، جمهورية مصر العربية.
27. برهوم، نضال (2005) "طرق تدريس الرياضيات" ط1، مكتبة المجتمع العربي للنشر، عمان - الأردن.

28. بطانية، رزق (2006) "المناهج التربوية (المفهوم، العناصر، الأسس وأنواعها، التطوير)" عالم الكتب الحديث، عمان - الأردن.
29. بل، فريديريك (1994) "طرق تدريس الرياضيات" الجزء الأول، ط4، ترجمة محمد المفتى وممدوح سليمان، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة.
30. بلقيس، أحمد وشطي، دونالد (1989) "القائد التربوي وإغناء المناهج" عمان: الرئاسة العامة لوكالة الغوث.
31. بهجت، رفعت (2002) "الإثراء والتفكير الناقد" ط1 ، القاهرة، عالم الكتب.
32. بوزامينيتز، ألفريد و ستيف، جاي (2004) "تعليم الرياضيات للمرحلة الثانوية أساليب ووحدات إثرائي" ترجمة حسن الرزو، دار الكتاب الجامعي، العين، الإمارات العربية المتحدة.
33. بونو، إدوارد (2001) "تعليم التفكير" ط1 ، ترجمة: عادل ياسين وآخرون، دار الرضا للنشر، سوريا.
34. توق، محي الدين وآخرون (2002) "أسس علم النفس التربوي" الطبعة الثانية، دار الفكر.
35. جروان، فتحي (1999) "تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات" الطبعة الأولى، العين - دولة الإمارات العربية المتحدة.
36. جروان، فتحي (2002) "تعليم التفكير - مفاهيم وتطبيقات" عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
37. حبيب، مجدي (1996) "التفكير الأسس النظرية والاستراتيجيات" الطبعة الأولى، مكتبة النهضة المصرية.

38. حبيب، مجدي (2003) "اتجاهات حديثة في تعليم التفكير" الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة.
39. حجي، انتصار (1998) "أثر إثراء منهج العلوم بمهارات التفكير الإبداعي على التحصيل والتفكير الإبداعي لطلبة الصف الثامن" (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية - غزة.
40. حسين، كمال الدين (2002) "فن رواية القصة وقراءتها للأطفال" الدار المصرية اللبنانية، الطبعة الثانية، القاهرة.
41. حسين، محمد (2003) "قياس وتقدير قدرات الذكاءات المتعددة" دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، الأردن.
42. خلف، أمل (2006) "قصص الأطفال وفن روايتها" عالم الكتب للنشر والتوزيع والطباعة، القاهرة، جمهورية مصر العربية.
43. داود، وديع وآخرون (1981) "تعليم وتعلم الرياضيات" القاهرة، دار الثقافة للطباعة والنشر.
44. ديباب، سهيل (1996) "أثر إثراء منهاج الرياضيات للصف الخامس الابتدائي بمادة تعليمية تتضمن مهارات التفكير على تحصيل الطالب في مادة الرياضيات واتجاهاتهم نحوها" (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية - غزة.
45. ديباب، سهيل (2000) "تعليم مهارات التفكير وتعلمها" مكتبة دار المنارة، فلسطين - غزة.
46. ديباب، ميادة (2005) "أثر استخدام حقائب العمل في تطوير التفكير في العلوم والاحتفاظ به لدى طلبة الصف السابع الأساسي"، (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية - غزة.

47. روائيل، عصام ويوف، محمد (2001) "تعليم وتعلم الرياضيات في القرن الحادي والعشرين" مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.
48. زيتون، عياش (1987) "تنمية الإبداع والتفكير في تدريس العلوم" عمان، الأردن: جمعية عمال المطبع التعاونية.
49. ستوبارد، مريام (1994) "اختر طفالك أو كيف تكتشف وتعزز إمكانيات طفالك المحتملة الحقيقة" ترجمة أحمد بغادي، دلمون للنشر.
50. ستيرنبرج، روبرت (1992) "حلقة التفكير - التدريس من أجل تنمية التفكير" ترجمة عبد العزيز البابطين سنة 1995، بريطانيا:جامعة كامبردج.
51. سرور، فادية (1996) "فعالية برنامج الماستر تذكر لتعليم التفكير في تنمية المهارات الإبداعية لدى طلبة كلية العلوم التربوية في الجامعة الأردنية" مجلة مركز البحث التربوية، جامعة قطر، العدد العاشر.
52. سعادة، جودت (2003) "تدريس مهارات التفكير" دار الشروق، فلسطين.
53. سليمان، السيد (2002) "فعالية برنامج في علاج صعوبات الإدراك البصري وتحسين مستوى القراءة لدى الأطفال ذوي صعوبات التعلم" مجلة دراسات تربوية واجتماعية، كلية التربية، جامعة حلوان، القاهرة، المجلد الثامن العدد الأول.
54. سودان، محمد وآخرون (1983) "الرياضيات في المرحلة الثانوية" الجزء الثاني، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، القاهرة.
55. سويد، محمد (1999) "أساسيات الرياضيات" دار الكتاب الحديث للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، الكويت، الجزائر.
56. شاهين، نجوى (2006) "أساسيات وتطبيقات في علم المناهج" دار القاهرة ط 1.

57. شربل، موريس (1988) "الرياضيات في الحضارة الإسلامية" جـروس برس، طرابلس - لبنان.
58. شلبي، أمينة (2004) "الإدراك البصري لدى ذوي صعوبات تعلم الرياضيات من تلاميذ المرحلة الابتدائية" مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة، العدد 55، مايو، الجزء الثاني، مطبعة جامعة المنصورة.
59. شلдан، أنور (2001) "إثراء منهج العلوم بعمليات العلم وأثره على مستوى النمو العقلي لتلاميذ الصف الخامس وميلهم نحو العلم في محافظة غزة" (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة الأزهر - غزة.
60. شوق، محمود (1989) "الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات" الرياض: دار المريخ للنشر.
61. طعيمة، رشدي (1987) "تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية" ط1، دار الفكر العربي، القاهرة.
62. عبد السميع، خليفة (1987) "تدريس الرياضيات في المدرسة الثانوية" مكتبة النهضة المصرية، الطبعة الثانية، القاهرة.
63. عبد السميع، مصطفى (1992) "نحو إطار للإثراء الأكاديمي لطفل المدرسة الابتدائية على مشارف القرن الجديد" مجلة البحث في التربية وعلم النفس، المنيا، العدد الثاني، المجلد السادس.
64. عبيد، وليم و عفانة، عزو (2003) "التفكير والمنهاج المدرسي" مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، دولة الإمارات العربية المتحدة.
65. عبيد، وليم (2004) "تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير" ط1، دار المسيرة للنشر والطباعة والتوزيع، عمان.

66. عسقول، محمد و مهدي، حسن (2007) "نموذج مقترن لمهارات التفكير في التكنولوجيا" المؤتمر العلمي الأول لكلية التربية [التجربة الفلسطينية في إعداد المناهج - الواقع والطلعات] جامعة الأقصى - غزة.
67. عصفور، وصفي (1998) "تنمية التفكير عند الطلبة" عمان، معهد التربية، الرئاسة العامة لوكالة الغوث.
68. عطا الله، ميشيل و أبونفية، أحمد (1988) "نموذج الدماغ: تعلم المهارات العلمية" مجلة المعلم الطالب، العدد الثاني، الأونروا / اليونسكو، الأردن - عمان.
69. عفانة، عزو (1996) "التدريس الإستراتيجي للرياضيات الحديثة" ط1، غزة، مطبعة مقداد.
70. عفانة، عزو (2001) "أثر استخدام المدخل البصري في تنمية القدرة على حل المسائل الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة" المؤتمر العلمي الثالث عشر، [مناهج التعليم والثورة المعرفية والتكنولوجية المعاصرة]، 24 - 25 يوليو الجزء الثاني، جامعة عين شمس.
71. عفانة، عزو (2002) أ "أسلوب الألعاب في تعليم وتعلم الرياضيات" ط1، دار حنين للنشر والتوزيع، عمان - الأردن، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، دولة الإمارات العربية المتحدة.
72. عفانة، عزو (2002) ب "التدريس الإستراتيجي للرياضيات الحديثة - إجراءات تطبيقية على الطفل-", ط1، دار حنين - الإمارات ، مكتبة الفلاح - عمان.
73. عفانة، عزو و الزعانين، جمال (2001) "إثراء مقرري الرياضيات والعلوم للصف السادس الأساسي في فلسطين في ضوء الاتجاه المنظومي" مجلة البحوث والدراسات التربوية الفلسطينية، العدد السادس.

74. عفانة، عزو و اللولو، فتحية (2004) "المنهاج المدرسي (أساليبه، واقعه، وأساليب تطويره)" ط1، غزة - فلسطين.
75. عقيلان، إبراهيم (2000) "مناهج الرياضيات وأساليب تدريسيها" ط1، دار المسيرة للنشر والطباعة والتوزيع، عمان.
76. عمر، عاطف (1994) "ما بين البصر والبصيرة" ط1، الدار المصرية اللبنانية - القاهرة.
77. عميرة، إبراهيم (1989) "المنهج وعناصره" ط2، القاهرة: دار المعارف.
78. فهر، هوارد (1976) "تدريس الرياضيات في المدرسة الثانوية" ط2: ترجمة لبيب جورجي، الهيئة المصرية العامة للكتاب بالاشتراك مع مؤسسة فرانكلين للطباعة والنشر، القاهرة - نيويورك.
79. كمال، إيهاب (2008) "تنمية القدرات العقلية ومضاعفة القدرات الذهنية" مؤسسة طيبة للنشر والتوزيع - القاهرة.
80. مارزانو، وآخرون (1993) "أبعد التعلم - تقويم الأداء" ترجمة أ. د. جابر عبد الحميد وآخرون، دار قباء للطباعة والنشر، القاهرة.
81. محمد، مدحية (2001) "برنامج مقترن في الرياضيات لتنمية التفكير البصري لدى التلميذ الأصم في المرحلة الابتدائية" الجمعية المصرية لتنبويات الرياضيات، المؤتمر العلمي السنوي، [الرياضيات المدرسية: معايير ومستويات]، 22-23 فبراير، المجلد الأول، الجمعية المصرية لتنبويات الرياضيات بالاشتراك مع كلية التربية - جامعة 6 أكتوبر.
82. محمد، مدحية (2004) "تنمية التفكير البصري في الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية (الصم_العاديين)" ط1، جامعة القاهرة.

83. مقاط، سعدية (2007) "أثر برنامج مقترن في التعلم البنائي على التحصيل وتنمية التفكير في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بمحافظة غزة" (رسالة ماجستير غير منشورة) جامعة الأزهر - غزة.
84. مهدي، حسن (2006) "فاعلية استخدام برمجيات تعلمية على التفكير البصري والتحصيل في التكنولوجيا لدى طالبات الصف الحادي عشر" (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة.
85. مهدي، حسن والعاصي، وائل (2007) "ما مستوى التكامل بين الشكل البصري والمحتوى التعليمي في مقررات الجغرافيا للمرحلة الأساسية العليا" المؤتمر العلمي الأول لكلية التربية [التجربة الفلسطينية في إعداد المناهج - الواقع والتطورات] جامعة الأقصى - غزة.
86. نشوان، يعقوب (1992) "المنهج التربوي من منظور إسلامي" عمان: دار الفرقان.
87. همفرiz، تونى (2002) "قوة التفكير السلبي" ط1، ترجمة: محمد أيوب، دار الرضا للنشر، سوريا.
88. وزارة التربية والتعليم الفلسطينية (2006) "كتاب الرياضيات للصف العاشر الأساسي" رام الله - فلسطين.

شيلبا: المراجعة الدراسية ×

1. Anderson-Inman, Lynne, Horney, Mark (1997) "Journal of Adolescent & Adult Literacy" Vol .40 Issue 4, 6 diagrams.
2. Campbell, K. Jennifer and others (1995) "Visual Processing during Mathematical Problem Solving" Educational studies in mathematics, Vol,28, No. 2.
3. Ennis, R. N. (1995) "A Logical Basis for Measuring Critical Thinking Skills" Educational Leadership, 43 (2).
4. Fyodorova, Anna (2005) "Multiple Intelligence Theory in Improving the Quality of Virtual Education" University of Joensuu, Department of Computer Science, Master's Thesis.
5. Gallagher, J. Weiss, P. (1998) "The Education of Gifted and Talented Students" A history and Prospectus Frank porter Jerham child Development center uni. Of North Carolina chapel Hill.
6. Jean Margaret Plough (2004) "Students Using Visual Thinking to learn Science in a Web-based Environment" Doctor of Philosophy, Drexel University.
7. Johnson, Millie. J (1987) "The Body in the mind: The Bodily Basis of Meaning, Imagination and Reason" University of Chicago Press, Chicago.
8. Melancon, Jan. g (1985) "Developing Visual Thinking in Students" Math Notebook, Vol. 4, No. 4.
9. Moses Barbara. E. (1980) " The Relationship Between Visual Thinking Tasks and Problem_Solving Performance" Paper presented at the annual Meeting of the American educational Research Association (Boston, MA, April7_11).

10. Perkins, D. N. (1985) "**Thinking frames**" A paper presented at ASCD conference on approaches to teaching thinking, Alexandria.
11. Presmeg & others (2001) "**Mathematical Thinking & Learning**", vol. 3 Issue 4, 4 diagrams .
12. Rusevic, Alice R. "**Development of a Performance Based Assessment of Visual Thinking for Talented Middle Grade Student**" Dissertation Abstracts International. Vol. 57, no. 7, January 1997.
13. Russell, Roland. Alan (1997) "**The Use of Visual Reasoning strategies in Problem Solving Activities by preserve Secondary Mathematics Teachers**" Boston Coll, Faculty Research Grant, Chestnut Hill, MA.V.S.A. (Doctoral Dissertation).
14. Schonberger, Ann. Kock (1997) "**The Relationship of sex, Visual Spatial Abilities and Mathematical Solving Ability in Grade Seven**" Wisconsin University, Madison. Research and Development Center for Individualized Schooling.
15. Sternberg, R. (1987) research on "**Teaching of thinking**" Yale university_ V.S.A.
16. Udall, A. J. and Daniels, J. E. (1991) "**Creating the thoughtful classroom _ Strategies to promote student thinking**" Tucson. AZ: zephyr press.
17. Wileman, R. E (1993) "**Visual Communicating**" Englewood Cliffs, N.J.: Educational Technology Publications.
18. Beyer, BK., (1987) "**Practical Strategies for the Technical of Thinking**" Allyn & Bacon Inc. Boston-USA

1. http://www.afaqmath.net/both_2.html

2. <http://allserv.rug.ac.be/~ivanmer/ecp8095.html>

Zyryanova, N. M. (1998) "Twin Study of IQ and Visual thinking in Children" Psychological Institute of RAE, Moscow, Russia.

3. <http://www.alnoor.info/scientists/53.asp>

4. <http://ar.wikipedia.org/wiki>

5. <http://www.meshkat.net/new/contents.php?catid=6&artid=6604>

6. <http://quran.maktoob.com/vb/quran34980>

7. http://salahagag.jeeran.com/welcome_page.htm

8. <http://www.yabeyrouth.com/pages/index972.htm>

9. <http://ar.wikibooks.org/wiki>

10. <http://vb1.alwazer.com/t22149.html>

11. <http://forum.nailidz.com/showthread.php?s=&threadid=764>

12. <http://alyaseer.net/vb/showthread.php?t=6774%E2%80%8E>

13. <http://www.aljobran.net/showthread.php?t=1956>

الملاحق

ملحق دراسة Ä

الملحق رقم (1)

الملحق رقم (2)

الملحق رقم (3)

الملحق رقم (4)

الملحق الخلص

â ملحق رقم (1)

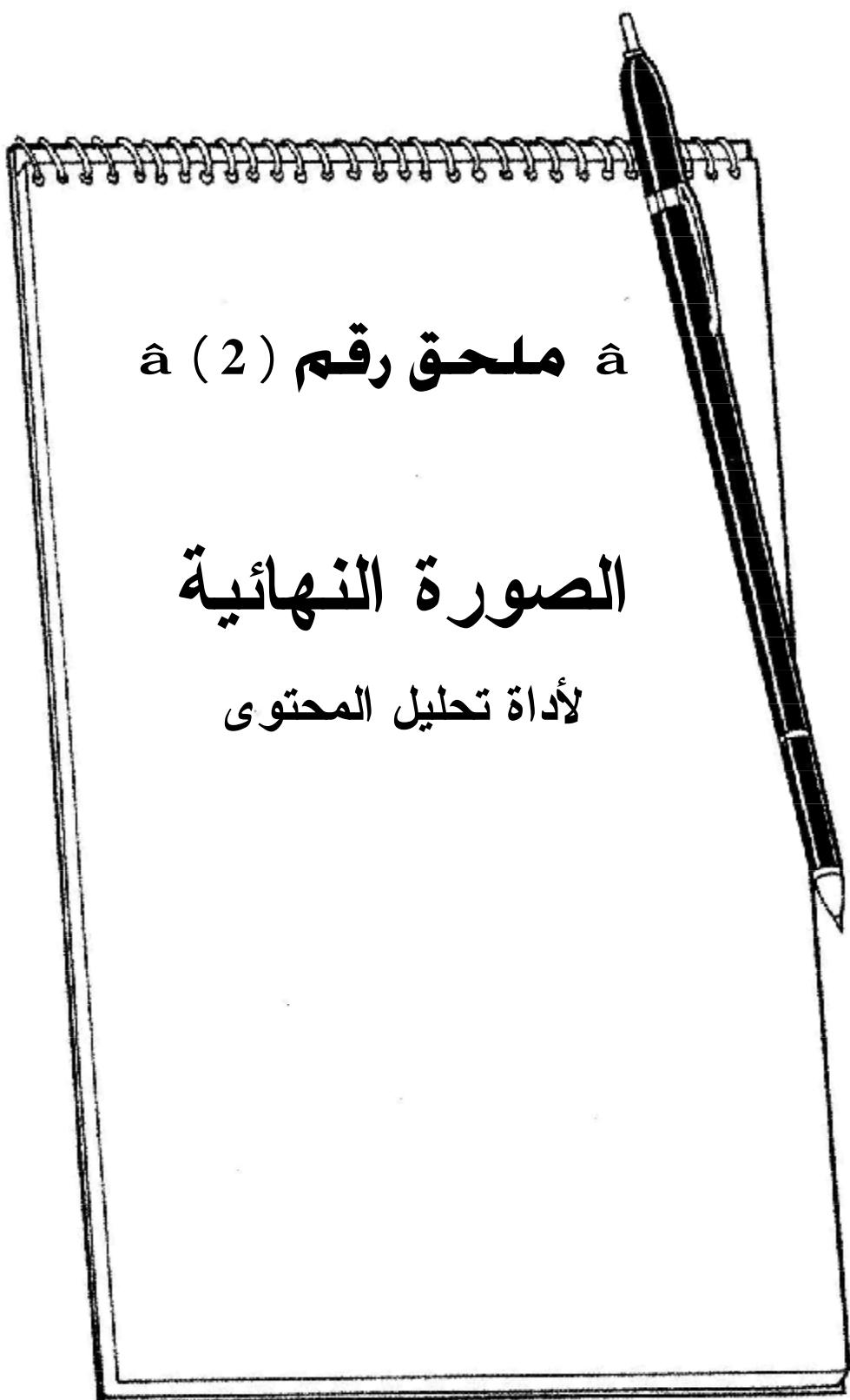
أسماء المحكمين

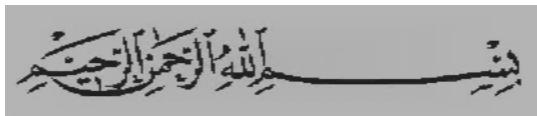
لادة تحليل المحتوى

â ملحق رقم (2)

الصورة النهائية

لأداة تحليل المحتوى





الجامعة الإسلامية - غزة
عمادة الدراسات العليا - كلية التربية
قسم المناهج وطرق تدريس الرياضيات

الأستاذ / الدكتور // المحترم.

الدرجة العلمية // الوظيفة الحالية //

تحية طيبة وبعد...

الموضوع / تحكيم أداة لتحليل محتوى

يقوم الباحث بإجراء دراسة بعنوان "إثراء محتوى الهندسة الفراغية في منهج الصف العاشر الأساسي بمهارات التفكير البصري" في تخصص المناهج وطرق تدريس الرياضيات للحصول على درجة الماجستير.

و لأغراض هذه الدراسة يعد الباحث أداة لتحليل محتوى الرسومات في وحدة الهندسة الفراغية (كل درس على حدة) باستخدام مهارات التفكير البصري التي ينقلها الكتاب للطالب حيث يرى الباحث مهارات ثلاثة، وهي:

1. تمثيل المعلومات.

2. تفسير المعلومات.

3. تحليل المعلومات.

وعليه، ولنقتصر بخبرتكم، أرجو من سعادتكم التكرم بإعطائي النزد اليسير من وقتكم الثمين، لتحكيم هذه الأداة من حيث:

(مفردات التحليل، الصياغة، المهارات المستخدمة، الصورة النهائية)

وأشكر تعاونكم بأي ملاحظات أخرى أو نصائح أو توجيهات حول الأداة أو الرسالة، وأسأل الله أن ينفع بكم الإسلام وال المسلمين.

الباحث
ناهل ألم شهـ
ج / 059 9709888

٥٥ أداة تحليل المحتوى

④ هدف التحليل:

تهدف عملية تحليل المحتوى إلى تحديد مهارات التفكير البصري المتضمنة في وحدة الهندسة الفراغية، ومعرفة مدى تركيز الوحدة عليها ورصد تكرارها وتحديد المواطن الأكثر حاجة للإثارة فيها.

④ عينة التحليل:

اختيرت العينة بطريقة مقصودة وهي عبارة عن الوحدة الثامنة من كتاب الرياضيات (الجزء الثاني) للصف العاشر الأساسي وهي وحدة الهندسة الفراغية.

④ وحدة التحليل وفائدته:

اختيرت الفقرة أو المحور الذي تدور حوله فكرة هذه الفقرة كوحدة لتحليل، وفائدات التحليل هي قائمة مهارات التفكير البصري.

④ وحدة التسجيل:

الوحدة التي يظهر من خلالها تكرار المهارات المراد تحليل المحتوى في ضوئها.

④ ضوابط عملية التحليل:

لا شك في أن وضع ضوابط محددة وواضحة تؤدي إلى تحليل دقيق للعبارة، فذلك يؤدي إلى ارتفاع نسبة ثبات التحليل، وبناء عليه فقد وضعت الدراسة الأساسية التالية لتحليل المحتوى والتي تتمثل في:

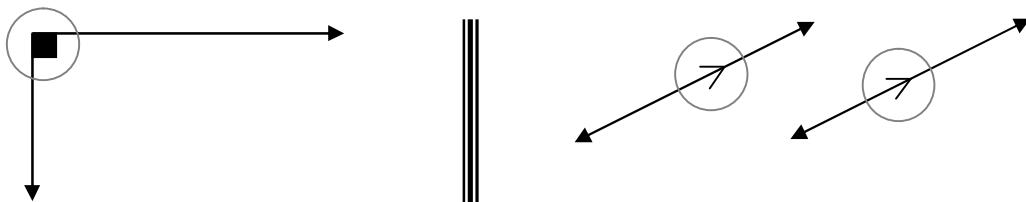
- يتم التحليل في إطار المحتوى والتعريف الإجرائي للمهارة.
- يشمل التحليل الوحدة الثامنة من كتاب الرياضيات (الجزء الثاني) للصف العاشر الأساسي وهي وحدة الهندسة الفراغية.
- يحتوي التحليل على الأمثلة والتدريبات الواردة في كل درس.
- يتضمن التحليل التمارين والمسائل في نهاية كل درس.
- يشمل التحليل الرسومات والأشكال الموجودة في الوحدة.
- استخدام الاستماراة المعدة لرصد النتائج وتكرار كل فئة تحليل وتكرار كل وحدة.

٥٥ قائمة التعرifات الإجرائية ٥٥

④ مهارات التفكير البصري:

١. تمثيل المعلومات: والمقصود بها أن الرسم يعرض المعلومات التي رسم من أجلها، وحقيقةً، جميع الرسومات في كتب الرياضيات المنهجية تحقق مهارة التمثيل، لأن لا حاجة للرسم خلال الدرس ما لم يكن يمثل المعلومات التي تخدم الدرس وقد رسم من أجلها.

٢. تفسير المعلومات: والمقصود بها أن الرسم يحتوي على أشكال، رموز، إشارات أو علامات تعمل على توضيح المعلومات المرسومة وتفسيرها وذلك مثل إشارات التوازي على المستقيمين المتوازيين مثلاً أو التعامد على المستقيمين المتعامدين كالأشكال التالية:



٣. تحليل المعلومات: والمقصود بها هو تركيز الرسم على التفاصيل الدقيقة، واهتمامه بالبيانات الجزئية والكلية، وأنه يمكنُ الطالب عند النظر إلى الرسم من الربط بين تمثيل المعلومات وتفسيرها، للوصول إلى النتيجة من الرسم، وما هو المراد أصلاً من هذا الرسم.

④ محتوى المعرفة الرياضية:

١. الحقائق: جمل هندسية تقبل دون برهان، وتنقسم بالاستقلال والاكتمال والتوافق وعدم التناقض، مثل: المستقيمان المتوازيان لا يتقاطعان.

٢. المفاهيم: المصطلحات أو الألفاظ التي لها مدلول رياضي ينصرف إليها الذهن عند السماع عنها، دون خلط مع مصطلحات أو ألفاظ أخرى، مثل: الزاوية الزوجية.

٣. النظريات: تقارير ثبتت صحتها باستخدام الحقائق والمفاهيم، من خلال البرهان الرياضي بأنواعه، مثل نظرية فيثاغورث.

٤. المسائل: مجموعة الخبرات التي تقدم للطالب في المحتوى، من خلال عمليات التفكير المتنوعة في أماكن مختلفة، مثل: الأمثلة والتدريبات والتمارين.
والجدول الآتي يوضح محتوى المعرفة الرياضية في وحدة الهندسة الفراغية بأكملها:

الدرس	الدالة	المفاهيم	المصادر	المصادر
ج	1	1	1	1 تعريف (1) 2 تعريف (النقطة على المستقيمة واعداً) 3 تعريف (2) 4 تعريف المستوى بثلاث نقاط 5 تعريف المستوى بستة نقاط 6 تعريف المستوى بستة نقاط من مختلفين 7 تعريف المستوى بستة نقاط من متساوين 8 تعريف (3) 9 تعريف (4) 10 تعريف (5) 11 تعريف (6) 12 تعريف (7)
ج	1	1	1	1 تعريف (أوضاع المستقيمات) 2 وظيفة 3 وظيفة 4 الأوضاع المختلفة لمستقيمات ومستويات 5 أوضاع مستويات في الفراغ * * * *
ج	1	1	1	1 تذكر (موازاة المستقيمات لمستوى) * * * *
ج	1	1	1	1 تذكر (1) 2 تذكر (2) * * * *

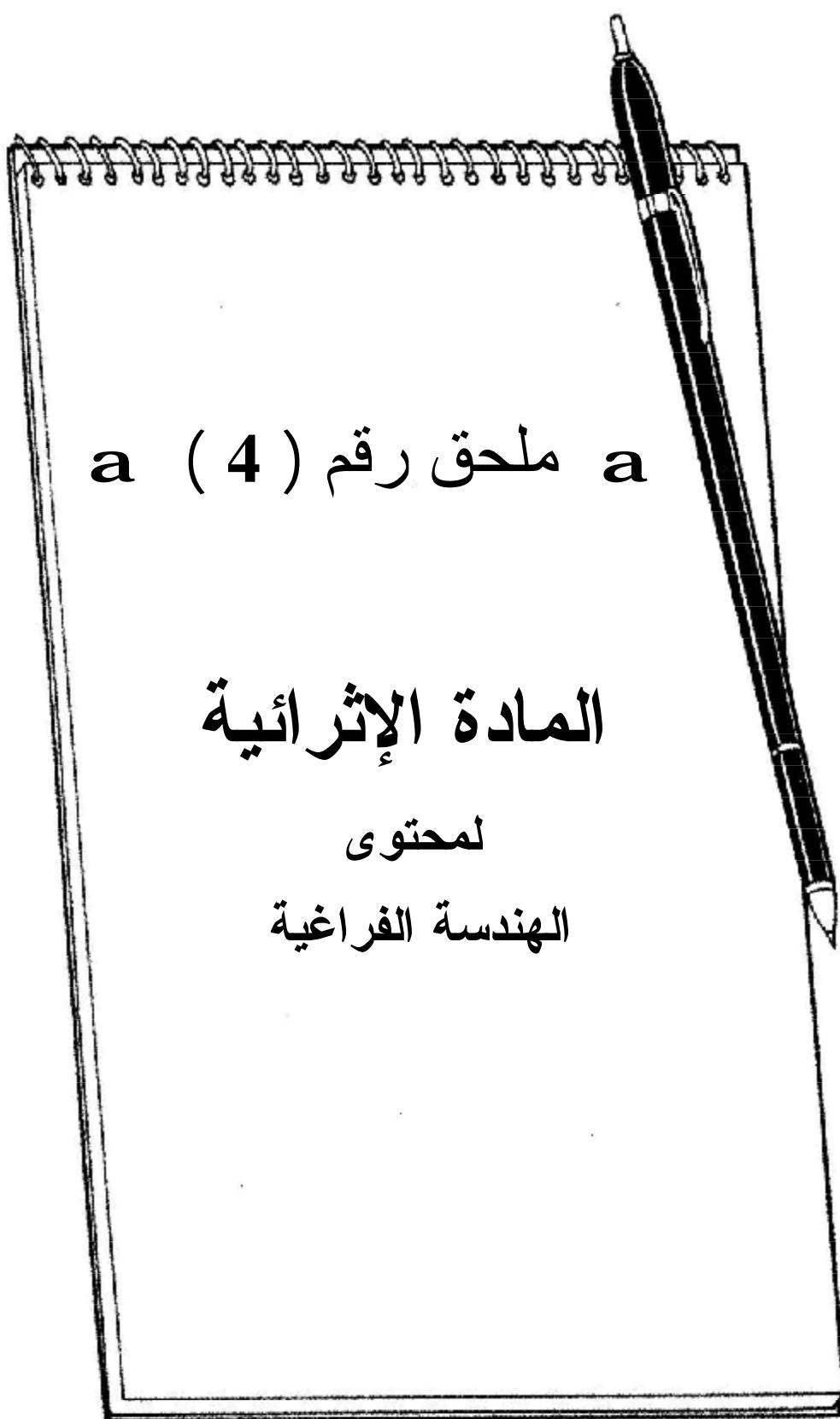
الدرس	الحائمة	المفاهيم	النظريات	السائل
الدالة	1. تذكير (أوضاع المستقيم مع مستوى) 2. تعريف (تعامد مستقيم مع مستوى) 3. ملاحظة (ص 100) 4. نتائج (1) ص 100 5. نتائج (2) ص 101 6. نتائج (3) ص 101 7. نتائج (1) ص 103 8. نتائج (2) ص 103 9. نتائج (3) ص 103 10. ملاحظة (ص 100)	البعد بين مستويين متوازيين 1. تعريف	نظريّة (3) 1. نظريّة (3)	1. مثل (1) 2. مثل (2) 3. مثل (3) 4. تمارين ومسائل (1) 5. تمارين ومسائل (2) 6. تمارين ومسائل (3) 7. تمارين ومسائل (4) * * * * *
	1. تدريب 2. مثل (1) 3. مثل (2) 4. تمارين ومسائل (1) 5. تمارين ومسائل (2) 6. تمارين ومسائل (3)			
	1. تدريب 2. مثل (1) 3. مثل (2) 4. تمارين ومسائل (1) 5. تمارين ومسائل (2) 6. تمارين ومسائل (3)			
	1. مثل (1) 2. مثل (2) 3. مثل (3) 4. تمارين ومسائل (1) 5. تمارين ومسائل (2) 6. تمارين ومسائل (3)			
	1. مثل (1) 2. مثل (2) 3. مثل (3) 4. تمارين ومسائل (1) 5. تمارين ومسائل (2) 6. تمارين ومسائل (3)			
	1. مثل (1) 2. مثل (2) 3. مثل (3) 4. تمارين ومسائل (1) 5. تمارين ومسائل (2) 6. تمارين ومسائل (3)			
	1. مثل (1) 2. مثل (2) 3. مثل (3) 4. تمارين ومسائل (1) 5. تمارين ومسائل (2) 6. تمارين ومسائل (3)			
	1. مثل (1) 2. مثل (2) 3. مثل (3) 4. تمارين ومسائل (1) 5. تمارين ومسائل (2) 6. تمارين ومسائل (3)			
	1. مثل (1) 2. مثل (2) 3. مثل (3) 4. تمارين ومسائل (1) 5. تمارين ومسائل (2) 6. تمارين ومسائل (3)			
	1. مثل (1) 2. مثل (2) 3. مثل (3) 4. تمارين ومسائل (1) 5. تمارين ومسائل (2) 6. تمارين ومسائل (3)			

بطاقة تحليل مهارات التفكير البصري في الدرس من وحدة الدراسة الفراغية

a (3) رقم ملحق a

أسماء المحكمين

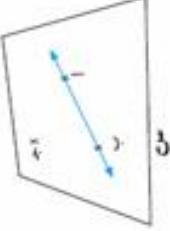
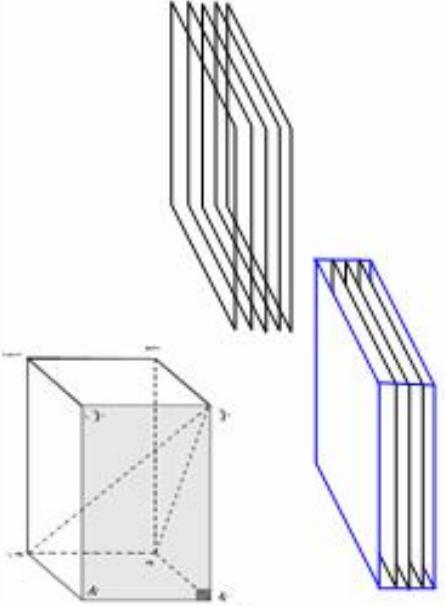
للمادة الإثرائية



جروي (شود مهارات (التنقير البصري في دروس مفاهيم ومسلمات في الهندسة الفراغية من وحدة الهندسة (الفراغية

ملاجئ	المهارة المتداولة	بعض الآراء	المعنى	الهدف
الشكل والروبوتات التوبونومية	الشكل والروبوتات التوبونومية	المعنى	المعنى	الهدف
من الممكن كتلتين بأعداد جثث علمية حول سمير سليمان	لما من ذر نبذة عن حياة بعض الناس لذر تعديل (العناء) في المخلوق الناتج	ابن الهيثم الكتبي البيروني	أن يُعرف الطلاب عناء الروبوتات من العرب والمسلمين في مجال الهندسة	أن يُعرف الطلاب عناء بعض العناء ص 85
بيان أن المسقط مجموع للفلك	لأن تعديل (2) في المنطق الخاص	بيان أن المسقط مجموع للفلك	بيان العناء في المنطق الخاص	بيان العناء في المنطق الخاص
بيان أن المسقط مجموع للفلك	بيان العناء في المنطق الخاص	بيان العناء في المنطق الخاص	بيان العناء في المنطق الخاص	بيان العناء في المنطق الخاص

جدول إثراء مهارات التفكير البصري في دروس مفاهيم وصلمات في الهندسة الفراغية من وحدة الهندسة الفراغية

المهارة المنشاء	المهارات المنشآت	بعض الأدوات	الكلام قبل الإذراء	المحتوى	الهدف
بيان أن المسنوي أصله مجموعه من المستكمل	بيان أن المسنوي أصله مجموعه من المستكمل	الذرال (3) في المثلث الخاص	<p>1. تبيين أشرف المسنوي لبيان أنه مسد</p> <p>2. سبيبه المسنوي من الداخل لا الخارج</p> <p>3. لا يناس من تكامل المسنوي للتمثيل</p>	 <p>رسم المستوى 85</p>	<p>يعرف بـ</p> <p>أن</p> <p>في الهندسة الفراغية</p>
بيان أن المجموعه من المستكمل	بيان أن المجموعه من المستكمل	بيان أن المجموعه من المستكمل		 <p>تمثيل الفراغ</p>	<p>تمثيل الفراغ</p> <p>***</p>

جدول اشارة مهارات (التفكير الصربي) في درس مفاهيم ومسلمات في الهندسة الفراغية من وحدة الهندسة (الفراغية)

مطلب اشارات	المهارة المنشورة	المعنى العلمي	الرسم قبل الاراء	المبحث	الاهمية
١	بيان اشارة المتجه	الاشارة المتجهة		ن	صرف اي مسند خاصية بالهندسة الفراغية
٢	بيان اشارة المتجه	بيان اشارة المتجه		ن	مسنة (١) ص ٨٥
٣	بيان اشارة المتجه	بيان اشارة المتجه		ن	مسنة (٢) ص ٨٦

مقدمة جدول الاتصال مهارات (التفكير البصري في دروس مفاهيم و المسلمات في الهندسة الفراغية) من وحدة الهندسة الفراغية

العنوان	الهدف	الرسالة	الرسالة	الرسالة
الكتاب والروبوتات التوبيخية	رسانة	رسانة	رسانة	رسانة
المسننات	رسانة	رسانة	رسانة	رسانة
المسننات	رسانة	رسانة	رسانة	رسانة
المسننات	رسانة	رسانة	رسانة	رسانة

جدول اثمار مهارات التفكير البصري في درس أوضاع المستويات والمستويات في الفراغ من وحدة المدرسة الفنية

الملحوظات	المهارة المتداولة	بعض الأدوات	المعنى العلمي	المحتوى	الهدف
لا حاجة لتمسوبي، لأن على مستقيمين متناصفين يقعان في مستوى واحد	١٣٣ ١٣٤ ١٣٥	***	الرسم قبل الاتراء	ص ٩١ (تعريف) المستقيمان المتساويان المتداخلان	الاتراء المحتوى الهدف
	١٣٦	***		ص ٩١ (تعريف) المستقيمان المتساويان المتداخلان	أوضاع مستقيمين
	١٣٧	***		ص ٩١ (تعريف) المستقيمان المتساويان المتداخلان	أوضاع مستقيمين
لهم "لهم يتحققها" من التعريف، بأنه هي أية في مستوى واحد	١٣٨ ١٣٩ ١٤٠	١	الرسم قبل الاتراء	ص ٩١ (تعريف) المستقيمان المتساويان المتداخلان	الاتراء المحتوى الهدف
أشر تدريب (٢) في المنطق الخاص					

جرو (شل) مهارات التعلم البصري في درس أوضاع المستقيمات والمستويات في الفراغ من وحدة الهندسة (الهندسة)

جروي (شدة مهارات التفكير البصري في درس أوضاع المستويات والمستويات في الفراغ من وحدة الهندسة (الفراغية)

الهادفة المتعلقة	بعض الأسئلة		الأسئلة
	السؤال	الإجابة	
مهمة	السؤال	الإجابة	السؤال
الهادفة المتعلقة	السؤال	الإجابة	السؤال

جروي (شدة مهارات التفكير البصري في درس توازي ممتدقدم وممتدوى من وحدة الهندسة (الفراغية)

الهادفة المتعلقة	بعض الأسئلة		الأسئلة
	السؤال	الإجابة	
مهمة	السؤال	الإجابة	السؤال
الهادفة المتعلقة	السؤال	الإجابة	السؤال

النوع	البيان	البيان	البيان	البيان
النقطة	نقطة	نقطة	نقطة	نقطة
الخط	خط	خط	خط	خط
المنطقة	منطقة	منطقة	منطقة	منطقة
الشكل	شكل	شكل	شكل	شكل
النقطة	نقطة	نقطة	نقطة	نقطة
الخط	خط	خط	خط	خط
المنطقة	منطقة	منطقة	منطقة	منطقة
الشكل	شكل	شكل	شكل	شكل

لـ جدول اثارة مهارات (التفكير الصوري في درس تعلم مسديقيم مع مستوى من وحدة المدرسة (الفراغية

المطلب	الخطوة	الخطوة	الخطوة	الخطوة
الخطوة	الخطوة	الخطوة	الخطوة	الخطوة
الخطوة	الخطوة	الخطوة	الخطوة	الخطوة
الخطوة	الخطوة	الخطوة	الخطوة	الخطوة
الخطوة	الخطوة	الخطوة	الخطوة	الخطوة

ملاحة	الهادفة للتخطي	الهادفة للتخطي	الهادفة للتخطي	الهادفة للتخطي
بعض الأجزاء	الرسم قبل الالزام	المقادير	النهاية	النهاية
الهادفة للتخطي	النهاية الظاهرة	النهاية	النهاية	النهاية
الهادفة للتخطي	النهاية	النهاية	النهاية	النهاية
الهادفة للتخطي	النهاية	النهاية	النهاية	النهاية

جروي (شراط مهارات التعلم البحري في دروس تعلم مساقيم مع مستوى من وحدة الهمزة (النونية

النهاية	النهاية	النهاية	النهاية
النهاية النهائية	النهاية النهائية	النهاية النهائية	النهاية النهائية
النهاية النهائية	النهاية النهائية	النهاية النهائية	النهاية النهائية
النهاية النهائية	النهاية النهائية	النهاية النهائية	النهاية النهائية
النهاية النهائية	النهاية النهائية	النهاية النهائية	النهاية النهائية

جدول ثالث، مهارات (التفكير البصري) في درس تعلم مساقط مع مستوى من وحدة الهندسة (الفراغية)

ملاحظات	المهارة المترادفة	العنصر الأساسي المحض	الكلام قبل الأذراء	المحتوى	الأهداف
تبسيط الأشكال والروابط التوصيدية	الهندسة الفضائية	العنصر الأساسي المحض	العنصر الأساسي المحض	ملاحظة ص 103	الهندسة الفضائية
تبسيط الأشكال والروابط التوصيدية	الهندسة الفضائية	العنصر الأساسي المحض	ملاحظة ص 103	ملاحظة ص 103	الهندسة الفضائية
تبسيط الأشكال والروابط التوصيدية	الهندسة الفضائية	العنصر الأساسي المحض	ملاحظة ص 103	ملاحظة ص 103	الهندسة الفضائية

*** جدول (شلل) مهارات (التفكير البصري) في درس الإسقاط العمودي من وحدة الهمزة (الفراغية) ***

حول (شدة) مهارات (التفكير البصري) في درس الإسقاط العمودي من وحدة الهندسة (الفراغية)

مقدمة ونواتج دراسة (الإسقاط والروابط الدوينية)

النحوتات	الهارة المتجاه	النحوتات	النحوتات	النحوتات
النحوتات	النحوتات	النحوتات	النحوتات	النحوتات
النحوتات	النحوتات	النحوتات	النحوتات	النحوتات
النحوتات	النحوتات	النحوتات	النحوتات	النحوتات
النحوتات	النحوتات	النحوتات	النحوتات	النحوتات

*** جدول إثر مهارات (التفكير البصري) في درس الإسقاط العسدي من وحدة الهندسة (الفراغية)

مطلب	المهارة المنشورة	الإشكال بالدورة الثالثة	الإشكال بالدورة الثانية	الإشكال الأول	الإشكال الثاني
مطلب 1	موضع أن المسقط مسطّح مسطّح مسطّح مسطّح				
مطلب 2	أنا أذا ا DAN المسقط مسطّح مسطّح مسطّح مسطّح				
مطلب 3	أنا أذا ا DAN المسقط مسطّح مسطّح مسطّح مسطّح				
مطلب 4	أنا أذا ا DAN المسقط مسطّح مسطّح مسطّح مسطّح				

٦- حروفي شرط مهارات (التفكير البصري في درس الإسقاط العمودي من وحدة الهرمزة (الفراغية

الهدف	المحتوى	الخطوات	الهدف	المحتوى	الخطوات
المحاكاة	المحاكاة	المحاكاة	المحاكاة	المحاكاة	المحاكاة
المحاكاة	المحاكاة	المحاكاة	المحاكاة	المحاكاة	المحاكاة

جدول انتداب مهارات (التفكير البصري) في درس الزاوية بين مستويين (الزاوية الزوجية) من وحدة الهندسة (الذراغية)

الهدف	الخطوات	النتائج	الخطوات	النتائج
الخطوات	الخطوات	النتائج	الخطوات	النتائج
الخطوات	الخطوات	النتائج	الخطوات	النتائج
الخطوات	الخطوات	النتائج	الخطوات	النتائج
الخطوات	الخطوات	النتائج	الخطوات	النتائج

جزء جدول المحتوى مهارات (التفكير البصري في درس المزاوجة بين مستويين (المزاوجة الزوجية) من وحدة المنهجية (النظرية)

الملحقات	المهارة المزاوجة	الملحقات	المزاوجة	الملحقات	المزاوجة	الملحقات	المزاوجة
١٢٣	١٢٣	١٢٣	١٢٣	١٢٣	١٢٣	١٢٣	١٢٣
١٢٣	١٢٣	١٢٣	١٢٣	١٢٣	١٢٣	١٢٣	١٢٣
١٢٣	١٢٣	١٢٣	١٢٣	١٢٣	١٢٣	١٢٣	١٢٣
١٢٣	١٢٣	١٢٣	١٢٣	١٢٣	١٢٣	١٢٣	١٢٣

ـ الملحق المُخَاص

ـ خاص بالملاءة الإثرائية

1. النَّعْدِيلَاتُ الْعَلْمِيَّةُ

2. الْأَنْشِطَةُ الْإِثِرَائِيَّةُ

3. الْدَّرِيَّاتُ اطْرَافَة

4. الرَّسُومَاتُ النُّوْضِيَّيَّةُ

التعديلات العلمية: تعديل (العلماء):

الحارثي: محمد بن عبد الكريم بن عبد الرحمن الحارثي، وكنيته أبو الفضل ولقبه مؤيد الدين، المعروف بالمهندس لمهاراته وإنقانه علم الهندسة التي اشتهر فيها، وهو أيضاً الطبيب والمهندس والفلكي والنحات والشاعر، عاش في القرن السادس الهجري (الثاني عشر الميلادي).

ولد الحارثي بدمشق عام 529هـ/1134م ونشأ بها، وسافر إلى مصر وسمع الحديث بالإسكندرية من شيوخها الأجلاء ومن بينهم رشيد الدين بن أبي الثناء، والسلفي وغيرهم، ثم عاد إلى دمشق واستقر بها إلى حين وفاته عام 599هـ/1202م، وهو في السبعين من عمره.

واطلع الحارثي على الكتب الأصول في علم الهندسة، وأول تلك الكتب وأهمها بالنسبة له كتاب إقليدس، وكان في وقتها يعمل في مسجد خاتون بغرب دمشق فقد كان كل غادة لا يصل إلى ذلك الموضع إلا وقد حفظ شيئاً منه، ويحل منه عند فراغه من العمل إلى أن حل كتاب إقليدس بأسره وحفظه جيداً وفهمه عميقاً، واهتم كذلك بحفظ وفهم كتاب المسطري، وقرأ الهندسة والعلوم الرياضية على الشرف الطوسي، وقرأ الطب على أبي المجد محمد بن الحكم ولازمه طويلاً، ونسخ الحارثي كتاباً كثيرة في العلوم الحكيمية والطب من بينها ستة عشر كتاباً لجالينوس، قرأها على أبي المجد، وكان ذلك ليتقنها ويحفظها.

وقد اشتهر الحارثي في علمي الهندسة والرياضيات ولم يكن في زمانه عالم مثله، ومن المعروف عنه أنه صمم وصنع أبواب البيمارستان الكبير النوري بدمشق وعمل طبيباً فيه، وأنه أصلاح الساعات التي كانت بالمسجد الأموي بدمشق، وقد كان طبيباً معالجاً فذا، واشتهر بين أطباء عصره بهذا الفضل فذاعت شهرته بين أهل دمشق فكان يأتيه المرضى ليياشرهم بنفسه ولا يبغون غيره للعلاج، لذلك اهتم الحارثي بدراسة الأدوية المفردة، وألف فيها كتاباً مرتبة ترتيباً أبجدياً، وله كتب في علم الفلك هي: رسالة في معرفة رمز التقويم ومقالة في رؤية الهلال.

وقد اهتم بالنجوم وحركاتها، واحتل بعمل الأزياج الفلكية، وعمل مختصراً لكتاب الأغاني للأصفهاني في عشر مجلدات وقفها بدمشق في المسجد الأموي، وله كتاب في السياسة بعنوان: في السياسة والحروب (www.yabeyrouth.com)

٧. الكندي: هو أبو يوسف يعقوب بن إسحق الكندي عاش في الفترة ما بين (185-252هـ)، كان يلقب بفيلسوف العرب فقد خلف وراءه مجموعة من المصنفات تبلغ مائتين وأربعين مصنفاً بين كتاب و رسالة و مقالة، وقد وصفه بعض المستشرقين بقوله "يعد الكندي واحد من اثنى عشرة شخصية تمثل قمة الفكر الإنساني"، ذلك بسبب ذهاب الكندي للقول بنسبية الحواس. (www.meshkat.net)

٧. ابن سينا: هو أبو علي الحسين بن عبد الله بن سينا، عاش في الفترة ما بين (370-428هـ)، ألف ما يقارب مائتين و خمسين مؤلفاً بين كتاب و رسالة و مقالة في كل من الرياضيات والمنطق والأخلاق والطبيعيات والطب والفلسفة، وأهم إنجازاته في الطبيعيات هو في مجال الميكانيكا، حيث بين ابن سينا أنواع القوى، وعناصر الحركة ومقاومة الوسط المنفوذ فيه. (www.meshkat.net)

٧. البيروني: أبوالريحان محمد بن أحمد بن بيروني ولد في ضاحية كاث عاصمة خوارزم (بلاد فارس)، في شهر سبتمبر حوالي سنة 326هـ (973م)، ثم رحل إلى جرجان في سن الخامسة والعشرين، حيث التحق ببلاط السلطان أبوالحسن قلابوس بن وشمجير شمس المعالي، و نشر هناك أولى كتبه وهو (*الآثار الباقية عن القرون الخالية*، وحين عاد إلى موطنه التحق بحاشية الأمير أبي العباس مأمون بن مأمون خوارزمشاه، الذي عهد إليه ببعض المهام السياسية نظراً لطلاقة لسانه، وعند سقوط الإمارة بيد محمود بن سبكتكين حاكم عزنة عام 407هـ، ألحقه مع طائفة من العلماء إلى بلاطة، ونشر ثانى مؤلفاته الكبرى وأطلق عليه المستشرقون تسمية بطليموس العرب، وكان له اهتمامات في مجال الصيدلة والكتابة الموسوعية و الفلك والتاريخ، وقد سميت فوهة بركانية على سطح القمر باسمه إلى جانب 300 اسماء لاما تم اختيارها، منهم الخوارزمي و أرسطو وابن سينا، ودرس الرياضيات على يد العالم منصور بن عراق (970 - 1036)، وعاصر ابن سينا (980 - 1037) و ابن مسکوویه (932 - 1030) الفیلسوفین من مدینة الري الواقعه في محافظة طهران، وتعلم اللغة اليونانية والسننکریتیة خلال رحلاته، وكتب باللغة العربية و الفارسية، والبيروني بلغة خوارزم تعنی الغريب أو الاتی من خارج بلده. (www.maktoob.com)

٧. ابن الهيثم: هو أبو علي الحسن بن الهيثم، المهندس البصري المتوفى عام 430هـ، ولد في البصرة سنة 354هـ على الأرجح، وقد انتقل إلى مصر حيث أقام بها حتى وفاته، وجاء في كتاب (*أخبار الحكماء*) للفقطي على لسان ابن الهيثم: "لو كنت بمصر لعملت بنيلها

عملاً يحصل النفع في كل حالة من حالاته من زيادة ونقصان" ، فوصل قوله هذا إلى صاحب مصر ، الحاكم بأمر الله الفاطمي ، فأرسل إليه بعض الأموال سراً ، وطلب منه الحضور إلى مصر ، فلبي ابن الهيثم الطلب وارتحل إلى مصر حيث كلفه الحاكم بأمر الله إنجاز ما وعده . فباشر ابن الهيثم دراسة النهر على طول مجراه ، ولما وصل إلى قرب أسوان تحدى مياه النيل منه تفاصيله في جوانبه كافة ، أدرك أنه كان واهماً متسرعاً في ما أدعى المقدرة عليه ، وأنه عاجز على البر بوعده ، حينئذ عاد إلى الحاكم بالله معذراً ، فقبل عذرها وولاه أحد المناصب ، غير أن ابن الهيثم ظن رضى الحاكم بالله ظاهراً بالرضى ، فخشى أن يكيد له ، وتنظاهر بالجنون ، وثابر على التظاهر به حتى وفاة الحاكم الفاطمي ، وبعد وفاته عاد على التظاهر بالجنون ، وخرج من داره ، وسكن قبة على باب الجامع الأزهر ، وطوى ما تبقى من حياته مؤلفاً ومحفظاً وباحثاً في حقول العلم ، فكانت له إنجازات هائلة .

ويصفه ابن أبي أصيبيعة في كتابه (عيون الأنباء في طبقات الأطباء) فيقول: "كان ابن الهيثم فاضل النفس، قوي الذكاء، متقدناً في العلوم، لم يماثله أحد من أهل زمانه في العلم الرياضي، ولا يقرب منه. وكان دائم الاشتغال، كثير التصنيف، وافر التردد".

ولابن الهيثم عدد كبير من المؤلفات شملت مختلف أغراض العلوم ، وأهم هذه المؤلفات: كتاب المناظر ، كتاب الجامع في أصول الحساب ، كتاب في حساب المعاملات ، كتاب شرح أصول إقليدس في الهندسة والعدد ، كتاب في تحليل المسائل الهندسية ، كتاب في الأشكال الهرالية ، مقالة في التحليل والتركيب ، مقالة في بركار الدوائر العظام ، مقالة في خواص المثلث من جهة العمود ، مقالة في الضوء ، مقالة في المرايا المحرقة بالقطوع ، مقالة في المرايا المحرقة بالدوائر ، مقالة في الكرة المحرقة ، مقالة في كيفية الظلال ، مقالة في الحساب الهندي ، مسألة في المساحة ، مسألة في الكرة ، كتاب في الهرة وقوس قزح ، كتاب صورة الكسوف ، اختلاف مناظر القمر ، رؤية الكواكب ومنظر القمر ، سمت القبلة بالحساب ، ارتفاعات الكواكب ، كتاب في هيئة العالم . ويرى البعض أن ابن الهيثم ترك مؤلفات في الإلهيات والطب والفلسفة وغيرها .

اكتشف ابن الهيثم ظاهرة انعكاس الضوء ، وظاهرة انعطاف الضوء أي انحراف الصورة عن مكانها في حال مرور الأشعة الضوئية في وسط معين إلى وسط غير متجانس معه ، كما اكتشف أن الانعطاف يكون معدوماً إذا مرت الأشعة الضوئية وفقاً لزاوية قائمة من وسط إلى وسط آخر غير متجانس معه ، ومن أهم منجزات ابن الهيثم أنه شرّح العين تشريحًا كاملاً ، وبين وظيفة كل قسم منها . (www.alnoor.info)

أعمايل (1)



النقطة: (سويد، 1999: 225)

- ▼ النقطة ترسم بوضع رأس القلم على مكان ما.
- ▼ النقطة تحدد موقع متلاصقة أو متباعدة.
- ▼ ليس للنقطة أبعاد نرمز إليها بالحرف الأبجدي.
- ▼ نمثل النقطة الهندسية بتقاطع خطين.

أعمايل (2)



المستقيم: (سويد، 1999: 229)

- ▼ الخط المستقيم هو مجموعة نقاط .
- ▼ أقل عدد للنقاط المكونة لمستقيم هو اثنان.

أعمايل (3)



المستوى: (سويد، 1999: 234)

- ▼ ليس للمستوى حدود.
- ▼ المستوى مجموعة نقاط.
- ▼ المستوى مجموعة خطوط أو مستقيمات.
- ▼ المستوى مجموعة خطوط ونقاط.
- ▼ المستقيم يقسم المستوى إلى جزأين كل جزء يسمى نصف المستوى.

أعويل (4)



▼ تنويع الطالب إلى أن التعريف والملاحظة يشكلان عبارة منطقية ثنائية الشرط.
 ▼ إذا كان $l^8 s$ و $l^C s = \{ \circ \}$ ، فإن المستقيم l عمودي على جميع المستقيمات المارة بالنقطة \circ والمنتمية لمستوى s ، ومنه فإن المستقيم l عمودي على أي مستقيم آخر $\tilde{l} s$ ، حيث أن هذا المستقيم لا بد أن يوازي أحد المستقيمات المارة بالنقطة \circ والعمودية على المستقيم l ، مما يعني أن هذا المستقيم أيضاً عمودي على l (من تعريف المستقيمين المخالفين المتعامدين).

▼ في شرح الملاحظة ذُكر أن المستقيم l عمودي على كل من المستقيمات m ، n ، k والمارة في النقطة \circ ، في حين أن المستقيم k لا يمر بالنقطة \circ تبعاً للرسم المرافق.

أعويل (5)



▼ المستقيم l المنتمي إلى المستوى s يجب تسميته l_3 ، وذلك تبعاً للشرح المرافق للرسم ، وكيف لا يتقاض مع المستقيم l العمودي على المستوى s .

▼ يمكن كتابة النتيجة بالرموز كالتالي:

إذا كان $l_1, l_2, l_3 \tilde{l} s$

و $l_1, l_2, l_3 \wedge l$

و $l_1, l_2, l_3 \subset l = \{ \circ \}$

و $l \subset \circ = \{ \circ \}$

فإن $l \wedge s$

▼ لا حاجة للقوس أسفل الرسم من الجهة اليسرى في المستوى ، حيث أن الكتاب يعتمد ذكر اسم المستوى في الخارج وليس الداخل.

أعجيل (6)



▼ يمكن شرح هذه النتيجة باستخدام نظرية فيثاغورث، من ملاحظة أن جميع القطع المستقيمة بين النقطة ٩ والمستوى س هي أوتار في مثلثات قائمة الزاوية، ووضع القائمة فيها جميعا هو ب٩ ، والذي بالضرورة يكون أقصر من الوتر.

▼ يرى الباحث اعتبار النتيجة أنها تعريف مستقل لأنها ليست إحدى نتائج النظرية (3).

أعجيل (7)



▼ توضيح أن النقطة ن هي عبارة عن ب٩ ، ب (أي مسقطي ٩ ، ب) ▼ يجب وضع رمز (إشارة) القطعة المستقيمة على أسماء القطع اللواتي بدون إشارات، وذلك توحيداً لمنهج الكتاب.

أعجيل (8)



▼ توضيح أن ٩ هي مسقط . ▼ يجب وضع رمز (إشارة) القطعة المستقيمة على أسماء القطع اللواتي بدون إشارات، وذلك توحيداً لمنهج الكتاب.

أعجيل (9)



▼ يجب وضع رمز (إشارة) القطعة المستقيمة على أسماء القطع اللواتي بدون إشارات، وذلك توحيداً لمنهج الكتاب.

أمثلة (10)



التوجيه إلى أن مسقط المستقيم على مستوى معلوم له ثلاثة حالات، بخلاف حالات مسقط قطعة مستقيمة على مستوى أنها أربعة، وذلك أن المستقيم ممتد من الطرفين.

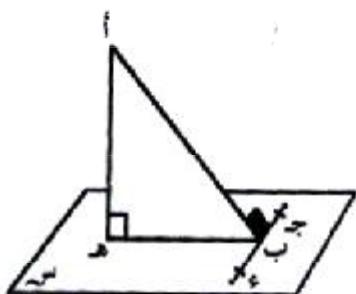
أمثلة (11)



إضافة عبارة (أو مطابقة) في نهاية الملاحظة، فتصبح كالتالي:
القطع المستقيمة المتوازية تكون مساقطها على مستوى معلوم متوازية أو مطابقة.

ويمكن كتابتها بالرموز : إذا كان $l \parallel m \parallel n$
فإن $l' \parallel m' \parallel n'$

أمثلة (12)



المعطيات: $\begin{array}{l} \text{أب مائل على المستوى س} \\ \leftrightarrow \\ \text{أب } \perp \text{ جء الواقع في المستوى س} \\ \leftrightarrow \\ \text{أه } \perp \text{ المستوى س} \end{array}$

المطلوب: $\text{ه ب } \perp \text{ جء}$

البرهان: $\begin{array}{l} \text{أه عمودي على أي مستقيم في المستوى س} \\ \leftrightarrow \\ \text{أه } \perp \text{ جء} \end{array}$

$\leftrightarrow \backslash$

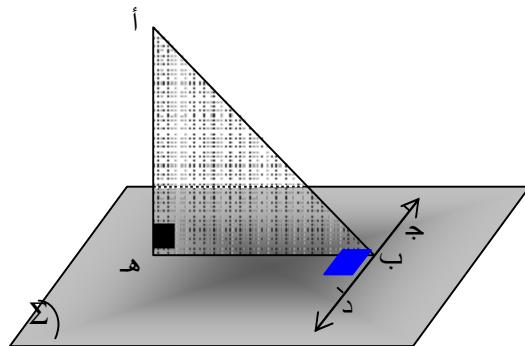
$\begin{array}{l} \text{أب } \perp \text{ جء} \leftrightarrow \text{أب عمودي على كل من أه، ب} \\ \leftrightarrow \end{array}$

$\text{جء } \perp \text{ المستوى ب ه}$

$\text{جء } \perp \text{ أي مستقيم في المستوى ب ه}$

$\text{ب ه } \perp \text{ جء وهو المطلوب}$

أمثلة (13):



المعطيات: \overleftrightarrow{AB} مائل على المستوى S

\perp عمودي على أي المستوى S

\perp \perp \perp الواقع في المستوى S

المطلوب: \perp \perp \perp

البرهان:

\perp \perp المستوى S

\perp \perp أي مستقيم في المستوى S

\perp \perp

\perp \perp \perp

\perp \perp \perp \perp

\perp \perp عمودي على كل من \perp ، \perp

\perp \perp عمودي على مستويهما \perp \perp

\perp \perp \perp \perp وهو المطلوب

▼ بالنسبة لنظرية (4) هناك بعض الكتب تسميتها نظرية الأعمدة الثلاثة (سودان، وآخرون، 1987: 93)، وذلك لأنه لا يمكن تطبيق هذه النظرية إلا في حالة وجود ثلاثة زوايا قائمة في الشكل على الأقل.

▼ إن تسمية النظريات يساعد الطالب على فهم النظرية بالإضافة إلى سهولة ربط النظرية بالشكل الهندسي المرسوم لها، ولاسيما يساعد على حفظ النظرية وسهولة استرجاعها.

أمثلة (14):



▼ ينوه الطالب إلى أن كون إحدى الزوايا الزوجية لمستويين متعامدين = 90° ، فهذا يؤدي إلى أن باقي الزوجية الثلاثة جميعها قائمة.

الأنشطة الإثرائية:

للقيام بالنشاطات الإثرائية التالية سيلزمنا توفير بعض الأدوات، مثل:

- ▼ قطعة من الكرتون (أو الورق المقوى) [لتمثيل المستوى].
- ▼ ثلاثة أقلام رصاص مبرية جيدا (بها رأس مدبب حاد) [لتمثيل النقطة].
- ▼ مسطرتين (أو أي حافتين مستقيمتين لهما جانب رفيع) [لتمثيل المستقيم].
- ▼ عودا صلبا مدببا من أي مادة (مثل سيخ الشواء) [لتمثيل المستقيم].
- ▼ كرة صغيرة معتمة (مثل كرة تنس الطاولة) [لتمثيل النقطة].
- ▼ حافة مستقيمة غير منفذة للضوء [لتمثيل المستقيم].
- ▼ مصباح كهربائي يدوبي [لتمثيل العين والنظر بشكل عمودي].
- ▼ سطح مستو معتم [لتمثيل مستوى الإسقاط].
- ▼ خيط رفيع شفاف (نيلون مثل).

=====

نشاطا (1):



الهدف:

أن يستنتج الطالب طريقة تعيين المستوى في الفراغ بثلاث نقاط.

الخطوات:

أطلب من أحد أصدقائك أن يمسك قلمين من الرصاص بشكل عمودي (رأسي)، وحاول بنفسك تثبيت الورقة الكرتونية على رأس القلمين فلن تستطيع إلى ذلك سبيلا.

وهنا عليك أن تسأل نفسك كيف لهذه الورقة أن تقف بشكل أفقى؟

ستلاحظ أن الإجابة هي: يجب وجود قلم ثالث ليس على نفس خط القلمين، ليم允 سقوط الورقة من جهته، وهذا ما يعرف بأنه يمكن تعيين المستوى في الفراغ عن طريق ثلاثة نقاط ليست على استقامة واحدة.

=====

نشاط (2)



الهدف:

أن يستنتج الطالب طريقة تعين المستوى في الفراغ بمستقيم ونقطة خارجة عنه.

الخطوات:

حاول تكرار العملية الآتية الذكر باستخدام حافة مسطرة بدلاً من قلمي الرصاص،
لتستنتج أنه من الممكن تعين المستوى في الفراغ بواسطة مستقيم ونقطة خارجة عن هذا
المستقيم أي لا تتنمي إليه.

=====

نشاط (3)



الهدف:

أن يستنتاج الطالب طريقة تعين المستوى في الفراغ بمستقيمين متقاطعين.

الخطوات:

كرر الحالة السابقة بوضع الحافتين بشكل متقطع لتجد أن المحصلة واحدة، وأن
الاستنتاج السابق يمكن أن يشمل المستقيمات المتقطعة أيضاً.

=====

نشاط (4)



الهدف:

أن يستنتاج الطالب طريقة تعين المستوى في الفراغ بمستقيمين متوازيين.

الخطوات:

حاول أن تضع الحافتين بشكل متواز، ومن ثم اطلب من زميلك أن يضع الورقة
عليهما لتجد أن الورقة قد وقفت بسهولة دون عناء مما يؤدي إلى أن المستقيمين المتوازيين
يمكنهما أن يعينا مستوى في الفراغ.

نشاط (5):



الهدف:

أن يستنتاج الطالب العلاقة بين مستقيم ومستوى معلوم في الفراغ.

الخطوات:

أمسك العود الصلب بإحدى يديك، ثم أمسك الكرتونة (أو قطعة الورق المقوى) بيديك الأخرى، أترك لعقالك وليديك كامل الحرية لمحاولة التغيير بين أوضاع كل منهما في جميع الاتجاهات ثم أوجد العلاقة بينهما وحاول أن تستنتج ما هي أوضاع مستقيم مع مستوى في الفراغ.

ستجد أنك مهما حاولت في ذلك ومهما طال الوقت فإنك لن تتجاوز حالات ثلاثة:

1. إما يكون العود الصلب موازياً للكرتونة (أي المستقيم يوازي المستوى، $\leftrightarrow \cap \text{س} = \emptyset$)
2. أو يكون العود الصلب موجوداً بكل تقله على الكرتونة دون أن تمسك به (أي المستقيم يقع ب تماماً في المستوى، $\leftrightarrow \cap \text{س} = \leftrightarrow$)
3. وقد يكون العود الصلب مخترقاً للكرتونة فجزء منه في جهة والآخر في الجهة الأخرى (أي المستقيم يقطع المستوى في نقطة، $\leftrightarrow \cap \text{س} = \{ \text{نقطة} \}$)

نشاط (6):



الهدف:

أن يستنتاج الطالب المسقط العمودي للنقطة.

الخطوات:

ثبت المصباح الكهربائي أمام السطح المستوى بشكل عمودي عليه في اتجاه تراه مناسباً بحسب الإمكانيات المحيطة، ثم ضع الكرة المعتمة بين المصباح والسطح باستخدام الخيط الرفيع الشفاف لتتبين الظل الناجم عنها.

وانظر ماذا تلاحظ؟

ستلاحظ أن المسقط العمودي لنقطة هو عبارة عن نقطة واحدة فقط.
(متجاوزاً قضية أن نقطة الظل أكبر من النقطة الأصلية أو أصغر منها وذلك لأنك تعلم أن الضوء يسير في خطوط مستقيمة).

=====

نشاط (7)



الهدف:

أن يستنتج الطالب المسقط العمودي لقطعة مستقيمة عمودية على مستوى معلوم.

الخطوات:

استبدل الكرة في النشاط السابق بحافة مستقيمة، وحاول أن تغير وضعيتها بين الضوء والسطح المستوى في عدة اتجاهات فمثلاً:

أ) عند وضعها في الاتجاه العمودي على السطح المستوى ستجد أن الظل انحصر في نقطة واحدة أي أن المسقط العمودي لقطعة مستقيمة على مستوى معلوم إذا كانت عمودية عليه هو نقطة واحدة فقط.

ب) أما إذا كانت في الوضع الموازي للسطح المستوى فإننا نجد أن هناك حافة أخرى مرسومة على هذا السطح بالظل، ويفترض أن تكون هذه الحافة مساوية للأصلية تماماً، ولكنها قد تكبر عنها قليلاً أو تصغر في هذه الحالة لما ذكرناه آنفاً أن الضوء يسير في خطوط مستقيمة فقط.

ج) بينما إذا كانت الحافة في الوضع المائل على المستوى فإنها ستختلف وراءها قطعة مستقيمة مرسومة بالظل على السطح المستوى، ولكنك ستلاحظ يقيناً أن القطعة الظلية لابد أن تكون أقصر من الحافة.

نبيله:

حاول في النشاط السابق (إذا أتيحت لك الفرصة) أن تستعمل حافة مستقيمة منفذة للضوء ماعدا عند الحافتين، وكذلك يفضل استعمال مصباحين كهربائيين (حيث كل واحد لحافة)، لمحاولة ضمان أن يكون المسقط عمودياً لكل حافة على حدة، وستحصل على نتائج أفضل.

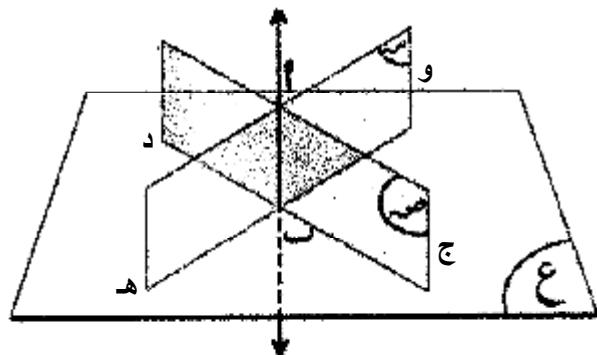
=====

التدريبات المرافقه:



التدريب (1)

أنظر إلى الشكل المجاور ثم أجب:



▽ كيف يمكن تعين المستوى u ؟

▽ كيف يمكن تعين المستوى s ؟

▽ كيف يمكن تعين المستوى $ص$ ؟

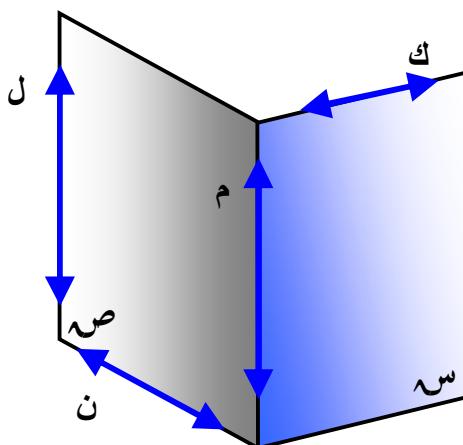
▽ اذكر ثلاثة طرق يمكن فيها تحديد المستويين s ، $ص$.



التدريب (2)

أنظر إلى الشكل المجاور ثم أجب:

▽ ما علاقه كل من المستقيمات التالية ببعضها البعض:



ك ، م

ن ، ك

م ، ل

ل ، ن

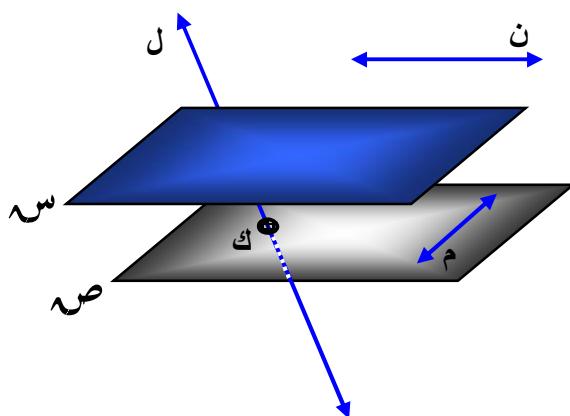
▽ أين يتقاطع المستوى s مع المستوى $ص$ ؟

▽ حدد طريقتين يمكن تعين المستوى $ص$ بها؟

الغريب (3):



أنظر إلى الشكل المجاور، حيث
 $n \parallel s$ ، $n \parallel m$ ثم أجب:

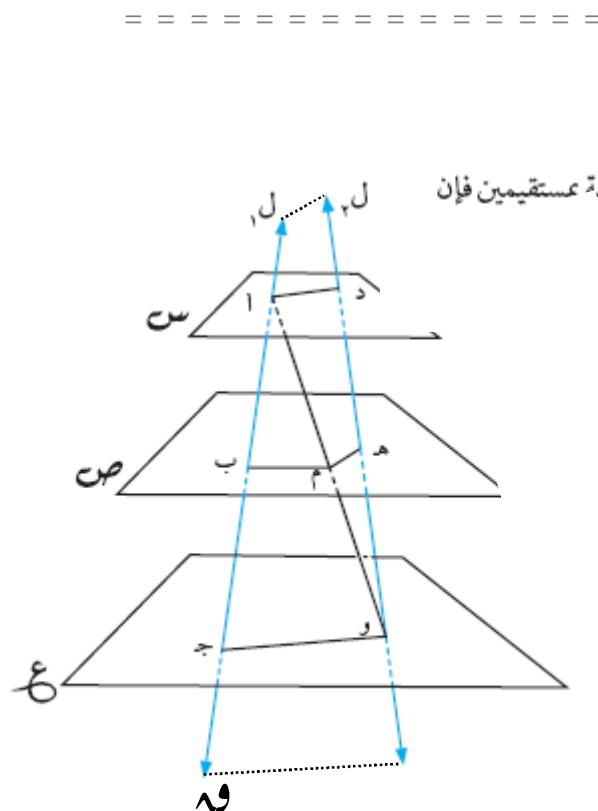


$$\begin{aligned} l \cap s &= \longleftrightarrow \\ l \cap m &= \longleftrightarrow \\ m \cap n &= \longleftrightarrow \\ m \cap s &= \longleftrightarrow \\ m \cap m &= \longleftrightarrow \end{aligned}$$

الغريب (4):



من الجيد وضع جميع الأوضاع في شكل واحد، وذلك لتفعيل النظرة الشمولية لدى الطالب.



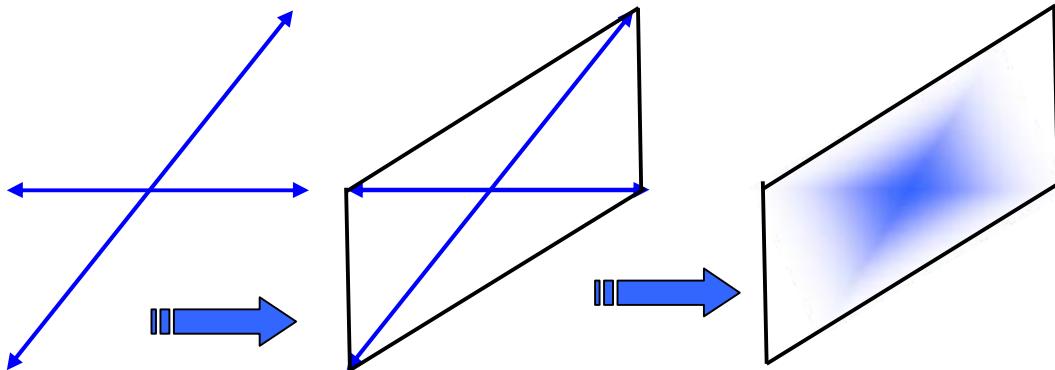
ليكن المستقيمان $\overleftrightarrow{l_1}$ ، $\overleftrightarrow{l_2}$ يحددان المستوى
 الذي يقطع المستويات s ، m ، n في
 \overline{d} ، \overline{h} ، \overline{w} ، على التوالي
 $\therefore s$ ، m ، n مستويات متوازية
 $\therefore \overline{d} \parallel \overline{h} \parallel \overline{w}$

وباستخدام نظرية:
 إذا قطع مستقيمان عدة مستقيمات متوازية
 فإنها تقسم المستقيمان إلى قطع متناسبة
 $\therefore \frac{أب}{بج} = \frac{هـ}{ـهـ}$

وهو المطلوب

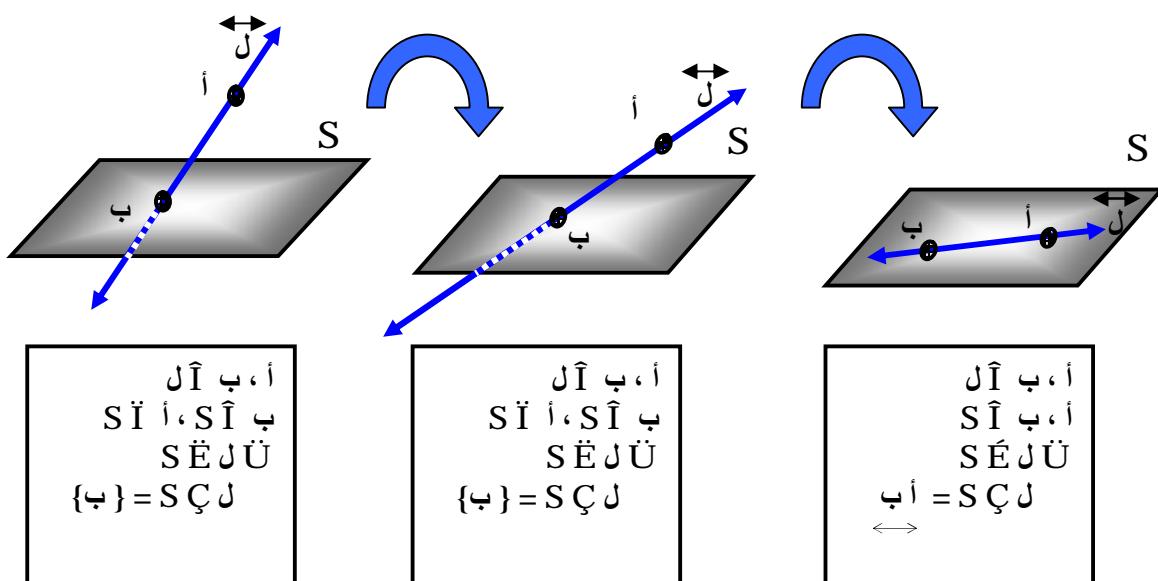
الرسومات التوضيحية:

✗

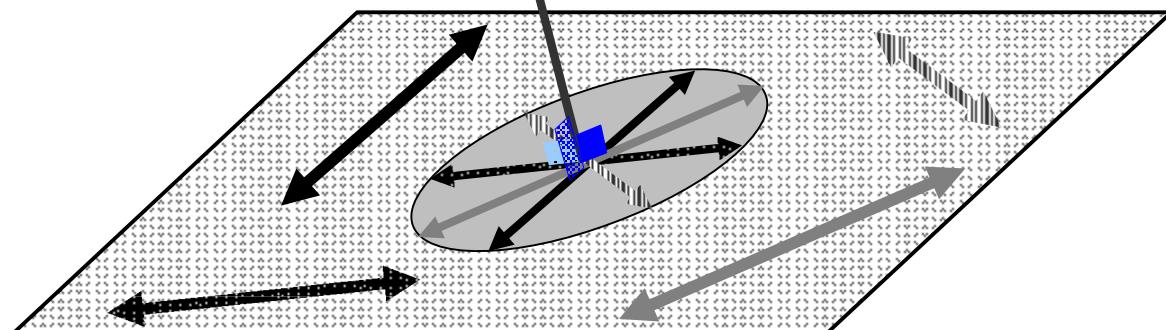


التوسيع بالتدريج كافية تكوين المستوى من خلال المستقيمين المتقاطعين، وذلك

طريقة مخالفة لـالتي وردت في جدول الإثراء.

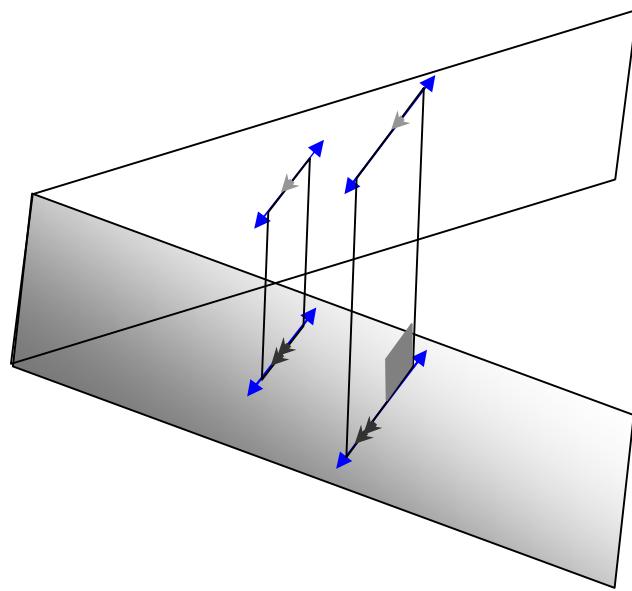


رسم (3):



يلاحظ في الشكل أن كل مستقيمين لها نفس الشكل متوازيان، وذلك لبيان أن المستقيم العمودي على هذه المستقيمات في نقطة تقاطعها هو عمودي على جميع المستقيمات في المستوى.

رسم (4):



وهذا رسم توضيحي آخر، يبين أن المساقط لمستقيمات متوازية في الفراغ على مستوى معلوم، يجب أن تكون متوازية أيضا.

Abstract

This study aimed at enriching the content of the 10th grade spatial geometry unit in the light of the visual thinking skills. The problem of study was identified in the following question:

What is the enrichment material for the content of the 10th grade spatial geometry unit in the light of the visual thinking skills?

The following questions were generated from the main question:

1. What are the visual thinking skills for the content of the 10th grade spatial geometry unit?
2. how much are the visual thinking skills were extended for the content of the 10th grade spatial geometry unit?
3. What is the enrichment material for the content of the 10th grade spatial geometry unit in the light of the visual thinking skills?

The researcher followed the analytical descriptive approach. He analyzed the content of the 10th grade spatial geometry unit by analyzing tool which had been built in the light of the visual thinking skills.

The construction approach was also followed for the enrichment material. The enrichment material was based on the results of the analysis of the content, and the viewpoints of specialists in curriculum, teaching methods.

To achieve the objectives of the study, the researcher used the content analyzing tool as the main tool for the study. It includes the visual thinking skills for the 10th grade spatial geometry unit. The final list contents three main skills of visual thinking skills. Frequencies and percentages had been used to analyze the data statically and Holste equation had been used to calculate analysis stability.

This research explored the low percentages of availability of the visual thinking skills in the content of 10th grade spatial geometry unit.

In the light of findings of this study the researcher recommended that it is necessary to benefit from the list of the visual thinking skills which had presented in the current study in developing the 10th grade spatial geometry unit, and to benefit from the enrichment material that provided by the study.