الفصل الثالث

مهارات وأدوات التفكير البصري

ويشتمل على النقاط التالية:

- مقدمة
- أولاً- مهارات التفكير البصري
  - أ- مفهوم مهارات التفكير البصري
  - ب- أقسام مهارات التفكير البصري
  - ج- مهارات التفكير البصري
- ثانيًا- أدوات التفكير البصري
  - أ- مفهوم أدوات التفكير البصري
  - ب- أهمية أدوات التفكير البصري
  - ج- أدوات التفكير البصري

الفصل الثالث

مهارات وأدوات التفكير البصري

مقدمـة

إن التفكير البصري نمط من أنماط التفكير الذي ينشأ نتيجة استثارة العقل بمثيرات بصرية ويترتب على ذلك إدراك علاقة أو أكثر تساعد على مشكلة ما أو الاقتراب من الحل وهو فن جيد للحوار بين أشكال الاتصال واللفظية في الأفكار يمكن الأفراد والجماعات من الفهم الأفضل والمشاركة في رؤية الموضوعات المعقدة أو التفكير فيها.

وأن التفكير البصري هو تفكير من خلال الصور ويمثل أداة قوية لرسم وتخطيط الخرائط وهو أحد الوسائل المرنة والعملية للمداخل المتنوعة والمتطورة في طريقة تفكيرنا ويتمثل في قدرة الفرد على استخدام معاني ملموسة واقعية لتوضيح الصور المجردة ويكون هناك تنسيق متبادل بين ما يراه المتعلم من رسوم وأشكال وعلاقات وما يحدث من نتائج عقلية ويحتاج التفكير البصري إلى بذل جهد عقلي كبير من الإنسان وإدراك الكل وتحليل عناصره وربطها مع بعضها البعض لإدراك محتوياته ومضمونه ومدلولاته وربط الأشكال البصرية المتشابهة وإجراء مقارنات بين الأشكال البصرية المختلفة ولذلك فهو يساعد على زيادة القدرة العقلية لدى المتعلمين وفهم المثيرات البصرية للمادة العلمية وانتقال أثر التعلم وتوليد الأفكار وفاعلية التعلم وتقريب التصورات الذهنية وزيادة الدافعية نحو التعلم والمساهمة في زيادة السعة العقلية.

وتساعد مهارات التفكير البصري في تنمية لغة التعلم وجذب اهتمامه وزيادة دافعيته وتنظيم أفكاره وتدربه على التعبير عن رأيه وتنمية التخيل والعمليات العقلية العليا

واكتساب اللغة البصرية التي تزيد من قدرته على الاتصال والتفاعل مع الآخرين وعمل صورة ذهنية وتنظيمها في العمل.

وتعد مهارات التفكير البصري من المهارات المهمة والضرورية للنجاح في مجالات عديدة بأن بعضهم يرى أن الدرجات في الاختيارات التي تقيسها تعد مؤشر للنجاح في بعض التخصصات الأكاديمية كالهندسة والرياضيات والعلوم.

ويتكون التفكير البصري من مهارات خمس هي:

- التعرف على الشكل ووصفه وتحليل الشكل البصري وربط العلاقات في الشكل البصري وإدراك الغموض في الشكل البصري وتفسير واستخلاص المفاهيم من الشكل البصري.

ولكن بالتأمل في مضمون التفكير البصري وعناصره يتبين أنه يتكون من ست مهارات هي:

- التعرف إلى الشكل ووضع عنوان للشكل وتحليل عناصر الشكل واستنتاج العلاقات بين أجزاء الشكل ووصف الشكل وتحديد جوانب القصور في الشكل.

ومن الأساليب التي تنمي مهارات التفكير البصري لدى المتعلمين القراءة الناقدة ورسم المخططات والتصميمات وإعداد السيناريوهات والإبحار عبر مواقع الويب التعليمية والثقافية والاجتماعية وغيرها وقراءة الصور التعليمية وتحليل مقاطع الفيديو والربط بين النصوص والأصوات كما أن أدوات التفكير البصري تساعد على تنظيم خبرات التعلم وإقامة علاقات بين ما تعرفه وما نفكر فيه كما أنها تساهم في تناول موضوعات المحتوى التعليمي في وقت أقل مع احتفاظ عظيم بها وذلك في ضوء ما تتيحه للطلاب من تنمية قدرتهم على حل المشكلات وبناء علاقات بين المعلومات وتصنيفها ومعالجتها وتقويمها وتحقيق فهم أعمق للمفاهيم وتحسين قدرات التفكير طويل المدى وبالإضافة إلى أنها تسهم في قياس المعرفة السابقة للطلاب وما يتم تعلمه بالفعل من الدروس.

أولاً- مهارات التفكير البصري

يعد التفكير البصري من النشاطات والمهارات العقلية التي تساعد المتعلم في الحصول على المعلومات وتمثيلها وتفسيرها وإدراكها وحفظها ثم التعبير عنها وعن أفكاره الخاصة بصريا ولفظيا ولهذا فإن التفكير البصري يحدث بشكل تام عندما تندمج الرؤية والتخيل والرسم في تفاعل نشط ولتوضيح العلاقة بينها نأخذ مطابقة كل صنفين على حده.

و التفكير البصري له دور كبير في زيادة دافعية التعلم لأنه يعتمد على اللغة البصرية والتفكير في وقت واحد وتتطلب بنية التفكير البصري نظام يدعم المرونة والثقة والفهم والحوار الإيجابي لأنه يعد أحد الأساليب المساندة للتفكير الفعال والتزود بالطريق السهل والسريع لتوسيع أفكارنا.

ويتطلب التفكير البصري مجموعة من المهارات الضرورية التي يجب أن تنمي لدى التلاميذ باستخدام أنشطة مختلفة مثل مهارة قراءة الصور والأشكال وإدراك الاختلاف بين الصور والأشكال وإدراك العلاقات بين الأشكال وممارسة أنشطة الرسوم البيانية بمختلف أنواعها والتمكن من قراءتها وإجراء اتصال بصري بالمعلومات المتضمنة فيها بالإضافة إلى الخرائط البصرية التي تعبر عن الكثير من المعاني الخاصة بمفهوم معين.

أ- مفهوم مهارات التفكير البصري

إن مهارات التفكير البصري من المهارات التي تشجع المتعلم على التمييز البصري للمعلومات الجغرافية من خلال دمج تصوراته البصرية مع خبراته المعرفية.

وتعرف مهارات التفكير البصري بأنها الطرق "العمليات" التي تعمل العين فيها ليتمكن المتعلم باستخدام عينيه من الوصول لكنه ما تعقان عليه من خلال قوة ملاحظته وتفسيره وتحليله لمكونات ما يراه.

وهناك من يُعَرَّف مهارات التفكير البصري بأنها قدرة الفرد على تخيل وعرض فكرة أو معلومة باستعمال الصور والرسوم بدلا من الحشو الذي نستخدمه في الاتصال مع الآخرين.

كما نعرف أيضا مهارات التفكير البصري بأنها عبارة عن تكوين صور بصرية في العقل بعد معالجتها وتشغيلها بواسطة الذاكرة بفضل سعي العقل الدءوب والطبيعي للبحث عن المعاني والعلاقات.

وهناك من عَرَّف أيضا مهارات التفكير البصري بأنها مجموعة من المهارات التي تشجع المتعلم على التمييز البصري للمعلومات العلمية من خلال دمج تصوراته البصرية مع خبراته المعرفية للوصول إلى لغة.

ب- أقسام مهارات التفكير البصري

قد قسم مهارات التفكير البصري إلى مهارات ثلاث وهي كالتالي:

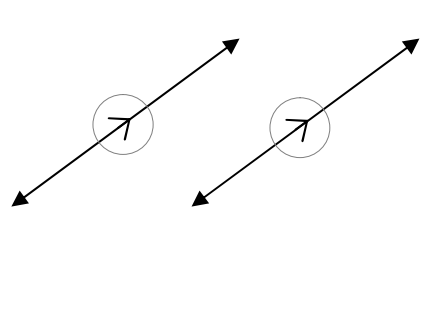
1- التفكير من خلال الأجسام التي حولنا (مهارة الرؤية)
2- التفكير بالتخيل خلال قراءة كتاب (مهارة التصور)
3- التفكير بالكتابة أو الرسم (مهارة الرسم)

وهذه المهارات جميعها تتعلق بالطالب إذ أنه هو الذي يقوم بعملية الرؤية والتصور ومن ثم الرسم.

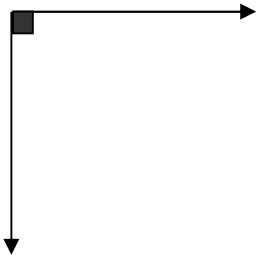
ومن أهم هذه المهارات ما يلي:

1- **مهارات تمثيل المعلومات على الرسم**: والمقصود بها أن الرسم يمثل المعلومات التي رسم من أجلها ويبرز أهم خصائصهم وفي الحقيقة أن جميع الرسومات في الكتب المنهجة تحقق مهارة التمثيل وذلك أنه لا حاجة للرسم من 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، وصور، إشارات أو علامات تعمل على توضيح المعلومات المرسومة وتفسيرها وذلك مثل إشارات التوازي على المستقيمين المتوازيين مثلا أو التعامد على المتعامدين كالأشكال التالية:



الشكل رقم (1)
إشارة التوازي على المستقيمين



الشكل رقم (2)
إشارة التعامد على المستقيمين

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

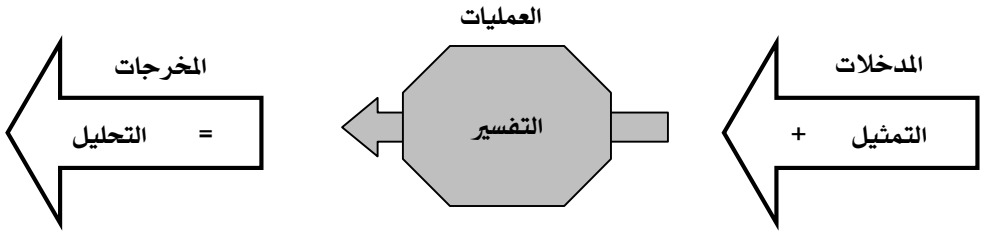
3- **مهارة تحليل المعلومات على الرسم**: والمقصود بها هو تركيز الرسم على التفاصيل الحقيقية واهتمامه بالبيانات الجزئية والكلية، وأنه يمكن الطالب عند النظر إلى الرسم من الربط بين تمثيل المعلومات وتفسيرها، للوصول إلى النتيجة من الرسم، وما هو المراد أصلًا من هذا الرسم.

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

المدخلات ← العمليات ← المخرجات

وبالمثل، فإن مجرد الرسم الذي يمثل المعلومة يؤدي بنا في أننا ركزنا على مهارة التمثيل، وإذا اقترن هذا الرسم برموز وعلامات توضيحية نكون قد اجتزنا مهارة التفسير بسلام، فإذا أدت المهارتان معًا (وبالإضافة للتركيز على الجزيئات في الرسم) إلى الوصول

للمعنى المطلوب من الرسم إلى ذهن الطالب، نكون قد وصلنا بأمان إلى بر مهارة التحليل، ويمكن تمثيل ذلك بالشكل التالي:



الشكل رقم (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 منطوقة)، واستخلاص المعلومات منه وتتضمن هذه المنظومات المهارات التالية (أنظر شكل (4)، شكل (5)):

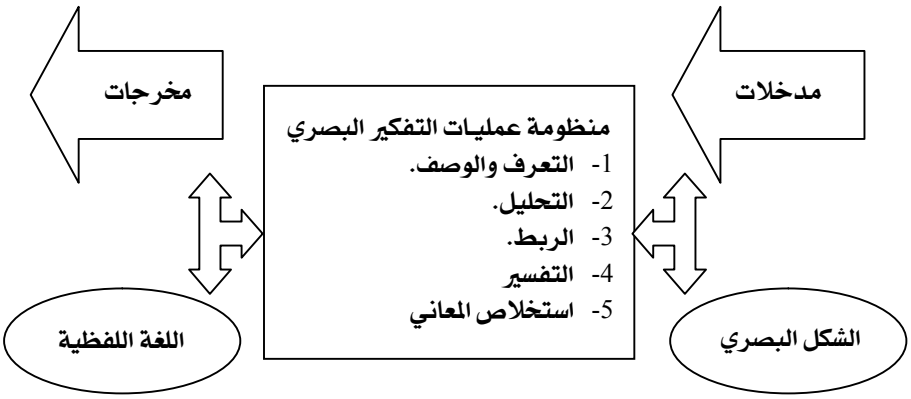
1- **مهارة التعرف على الشكل ووصفه**: القدرة على تحديد أبعاد وطبيعة الشكل المعروض.

2- **مهارة تحليل الشكل**: القدرة على رؤية العلاقات في الشكل وتحديد خصائص تلك العلاقات وتصنيفها

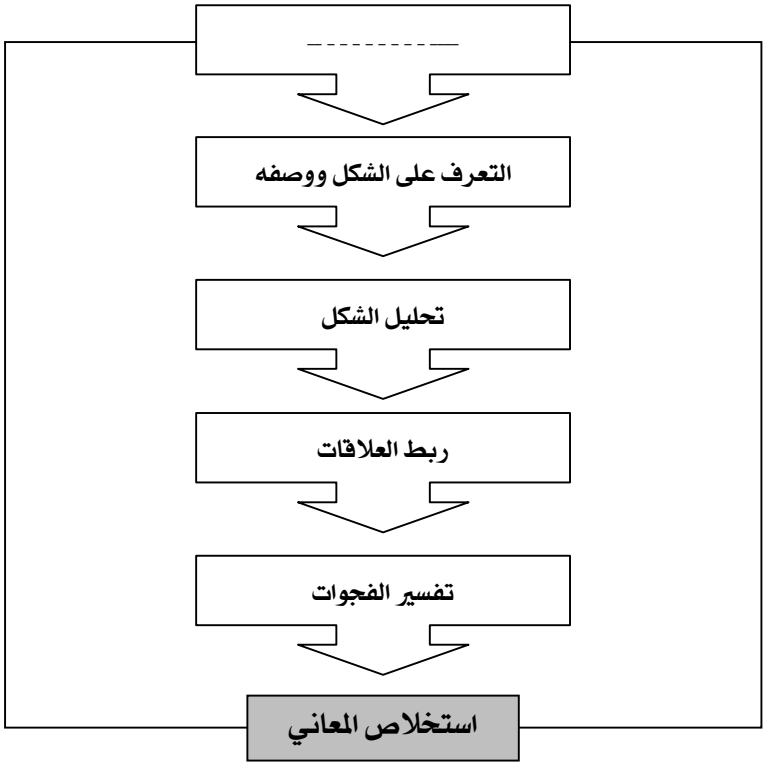
3- **مهارة ربط العلاقات في الشكل**: القدرة على الربط بين عناصر العلاقات في الشكل وإيجاد التوافقات بينها والمغالطات فيها.

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 تضمين هذه الخطوة الخطوات السابقة، إذ أن هذه الخطوة هي محصلة الخطوات الخمس السابقة.



الشكل رقم (4)
منظومة التفكير البصري



الشكل رقم (5)
منظومة عمليات التفكير البصري

ويوضح فهر في حديثه عن التعلم الحسي، أنه يستعان بالوسائل البصرية في طرق التدريس التي تقوم على خبرات التلاميذ أو على أساس تجريبي، لكن بالرغم من استخدام الأفلام وشرائحها قد انتشر انتشارا كبيرا في تدريس الرياضيات، فإننا لا نرى أي تحسن في تمام 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 الفيلم على مادة رياضية صحيحة، فالأثر البصري قوي وأي مفهوم خاطئ يمكن أن يثبت بسهولة في عقل التلاميذ، لذلك ينبغي:

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

وهناك وسائل حسية أخرى غير الأفلام يمكن استخدامها استخداما نافعا في تدريس الرياضيات في المدرسة الثانوية.

وبالإضافة إلى هذه الأقسام قد قسمت مهارات التفكير البصري إلى خمس مهارات وهي كالتالي:

1- **الذاكرة البصرية**: هي الاحتفاظ بالصور البصرية ليتم استرجاعها في وقت لاحق.

2- **التدوير العقلي**: هي تحريك الصور العقلية لجسم ما.

3- **النمط البصري**: هي إدراك تسلسل الظواهر البصرية والتعرف على القاعدة التي تسير عليها واستخدامها في حل مشكلة ما.

4- **الاستدلال البصري**: تقديم الأدلة البصرية على صحة قضية ما.

5- **الإستراتيجية البصرية**: هي مساعدة الأفراد على إعداد الخطط والتحقق من نتائجها لإنجاز مهمة معينة بطريقة بصرية.

ج. مهارات التفكير البصري

يتطلب التفكير البصري مجموعة من المهارات الضرورية التي يجب أن تنمى لدى التلاميذ باستخدام أنشطة مختلفة مثل مهارة قراءة الصور والأشكال وإدراك الاختلاف بين الصور والأشكال وإدراك العلاقات بين الأشكال وممارسة أنشطة الرسوم البيانية بمختلف أنواعها والتمكن من قرائتها وإجراء اتصال بصري بالمعلومات المتضمنة فيها بالإضافة إلى الخرائط البصرية التي تعبر عن الكثير من المعاني الخاصة بمفهوم معين .

ويمثل تعبير المهارات البصرية مرئيا أكثر من أن يكون عضويا فبينما يمكن الحديث عن مهارات المجال النفس حركي وكذلك المهارات العقلية في التحليل والتركيب والتخطيط يصعب الحديث بنفس الدرجة عن مهارات العين، فالعين هي مجرد عضو يصلنا بالعالم الخارجي من خلال حواسنا الأساسية وهي النظر والرؤية ولكن لأن هناك مجموعة من المهارات الإنسانية والتي تحدث في واقع الأمر وبالعقل تمثل العين وتمثل العين وسيلة اتصال لها وبسبب اعتماد تلك المهارات على حاسة البصر وعلى العين كعضو من أعضاء الجسم اتفق على تسميتها بالمهارات البصرية، وهكذا فالحواس هي التي تنقل وتقدم المعلومات أو المادة للعقل ولولاها لأصبح العقل خاويا من أي محتوى أو مضمون وفي نفس الوقت فإن الفعل هو الذي يوجه العين والأذن أو اليد.

وإن مهارات التفكير هي قدرة الفرد على التخيل وعرض فكرة أو معلومة باستعمال الصور والرسوم بدلا من الحشو الذي نستخدمه في الاتصال مع الآخرين.

كما أنها عبارة عن تكوين صور بصرية في العقل بعد معالجتها وتشغيلها بواسطة الذاكرة بفضل سعي العقل الدءوب والطبيعي للبحث عن المعاني والعلاقات

وأن التفكير البصري يحتوي على العديد من المهارات هي:

1- **المطابقة:** ويقصد بها القدرة على تنظيم مفردات المجال البيئي والذي يتم إدراكه بصريا وتنظيميا مختلفا للوصول إلى ذات المجال.

2- **التميز البصري:** مفهوم يشير إلى القدرة على تعرف الحدود الفارقة والمميزة للشكل

عن بقية الأشكال المشابهة له من ناحية اللون والشكل والنمط والحجم ودرجة الوضوح.

3- **الثبات الحركي**: عدم تغير طبيعة المدرك البصري وماهيته شكلا وحجما ولونا وعمقا ومساحة أو عددا مهما اختلفت المسافة بين أبعاد مكوناته أو مسافة النظر إليه.

4- **إدراك العلاقات المكانية**: يشير إلى القدرة على تعرف وضع الأشياء في الفراغ.

5- **التمييز بين الشكل والأرضية**: ويعني القدرة على التركيز واختيار المثيرات المطلوبة من بين مجموعة من المثيرات المنافسة عند حدوثها وهو يرتبط بالانتباه الانتقائي.

6- **الإغلاق البصري**: ويشير إلى القدرة على التعرف على الأشياء الناقصة باعتبارها كاملة.

وبالإضافة إلى هذه المهارات فقد حدد هذه المهارات على أنها:

1- **التناسق الحركي البصري**: وهي عبارة عن تناسق وملائمة رؤية الجسم مع حركته ويرى بيرنان Brennan انه عند حصول عملية التنسيق هذه فإن المتعلم يتمكن من التركيز في تجارب التعلم ويرى أن هذه العملية يمكن ملاحظتها مبكرا عند الطفل من خلال قيامه بمجموعة من الفاعليات اليومية مثل اللبس وربط الحذاء وكذلك تظهر أثناء رسمه على خطوط موجهة أو متاهات.

2- إدراك الصور الخلفية: هي مهارات أو قدرة ليتمكن الفرد من خلالها من تمييز مركب معين في وصفية متعددة الأشكال بخلفيات مرتبة وأشكال متقاطعة.

3- ثبات الأشكال: الثبات الإدراكي أو ثبات الشكل يتضمن تميز الأشكال المعروضة بأبعاد مختلفة (أطوال – مساحات – أحجام) مختلفة بالخلفية والوضعية في الحيز وتميزه بين عدة أشكال ومصطلح الثبات الإدراكي استعمله بياجيه عند تطرقه للشكل وكبر الأغراض . والثبات الإدراكي يساعدنا على التأمل مع محيطنا وبيئتنا فمثلا لإدراك ملعب كرة قدم تعرف انه مستطيل الشكل على الرغم من عدد المرات التي نراه فيها كمستطيل هي قليلة.

4- **إدراك الوصفية في الحيز**: هذه المهارة عبارة عن قدرة التعامل مع غرض في الحيز

بالنسبة للفرد فالأفراد ذو القدرة الحيزية العالية يتعاملون مع أنفسهم كمركز العالم ويستوعبون كل ما حولهم بالنسبة لهم (قبلي – فوقي – تحتي – جانبي).

5- **إدراك العلاقات**: مهارة تعبر عن قدرة الفرد على رؤية غرضين أو أكثر بالنسبة له أو أحدهما بالنسبة للأخر مثال ذلك عندما يبني ولد منزل من المكعبات عليه أن يدرك ويستوعب وضعية المكعبات بالنسبة لنفسه ووضعية المكعبات بالنسبة لأحدهما الأخر .

6- **التمييز البصري**: هي عبارة عن قدرة وملاحظة أوجه الشبه والاختلاف بين شيئين أو أكثر .

ويذكر يوسكيس Ysiskin 1982 أن نظرية فإن هل في التفكير الهندسي احتوت على مجموعة من المهارات المعتمدة على التفكير من خلال الشكل أو النموذج البصري وهي متدرجة وكالآتي:

1- **التعرف على الشكل البصري**: وفيه يتعرف الطالب على الشكل البصري من مظهره العام ويميزه ككل ولا يُعَرَّف شيئا عن الخصائص، فمثلا الشكل مستطيل لأنه يشبه اليابسة ولا يستطيع الطالب من خلال هذه المهارة الربط بين الخصائص كما أنه لا يُعَرَّف العلاقات بينها.

2- **التحليل أو الوصف**: ويقصد به قدرة الطالب على تحليل الشكل بدلالة مكوناته والعلاقات بين هذه المكونات كما يعتمد صفات مميزة لكل فئة من الأشكال بشكل تجريبي كما أنه يقارن بين الأشكال بالاعتماد على الخصائص وليس الشكل العام.

3- **الترتيب والعلاقات**: مهارة يقوم الطالب من خلالها بترتيب الأشكال بشكل منطقي كما أنه يقوم باستنتاجات بسيطة ويتمكن من تصنيف الأشكال بشكل هرمي بتحليل خصائصها.

4- **التجديد أو فوق الرياضي**: من خلال هذه المهارة يتمكن الطالب من فهم ضرورة التجديد الصارم حيث يكون باستطاعته أن يجري استنتاجا مجردا ويكون قادرا على تحليل الاستنتاجات بين المسلمات والتعريفات كما يمكن من خلال هذه المهارة من استعمال مسلمات جديدة بالاعتماد على النظام الهندسي للشكل.

5- **الاستنتاج الشكلي**: وهي مهارة تمكن الطالب من فهم أهمية الاستنتاج وبين النظريات في نظام من المسلمات كما يقوم بالتمييز بين العناصر غير المعروفة والتعريفات والمسلمات أما سعد 2004 فقد أعد قائمة من المهارات بالاعتماد على ما جاء في Avnneime 1984 و Ctomw 1984 و Chig 1997 وهي:

- **مهارة المشاهدة أو الملاحظة**: وتعتبر من المهارات البصرية الأولية والتي يجب أن يسيطر عليها الطالب ويجيدها حتى تنجح في ناء يأتي المهارات البصرية.
- **مهارة الإدراك البصري**: وتعتبر مهارة أولية أيضا فهي تعتمد على قدرة الطالب على المشاهدة والمتابعة البصرية اعتمادا أساسيا فكلما كان الطالب مدققا صبورا في عملية المشاهدة البصرية كلما استطاع تخيل معلومات بصرية أكثر عن طريق الإدراك البصري.
- **مهارة التمييز أو الفصل البصري**: وهي من المهارات البصرية الأساسية التي تعتمد بدورها على المهارتين الأوليتين المشاهدة أو الملاحظة البصرية وكذلك الإدراك البصري وتهدف هذه المهارة إلى بناء وصقل تلك المهارات وحسب.
- **مهارة الاتصال البصري**: وتدريب الطالب عليها يمكنه من مراجعة عمله وقيام عقله بالمراقبة والتحكم أثناء القيام بالمهارات البصرية الأخرى.
- **مهارة تحليل الشكل البصري**: وتمثل مهارة أساسية تساهم بشكل حيوي في تعرفه على الدلالات البصرية لكثير من الظواهر وتسمح له ببناء الاستدلالات بمختلف أنواعها وعلى رأسها الاستدلالات التعليمية والتنبؤية.

وتوصلت دراسة (مهدي 2006) إلى قائمة مهارات التفكير البصري الآتية:

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 في الشكل وتحديد خصائص تلك العلاقات وتصنيفها.

3- **مهارة ربط العلاقات في الشكل**: القدرة على الربط بين عناصر العلاقات في الشكل وإيجاد تلك التوافقات بينها والمغالطات فيها.

4- **مهارة إدراك وتفسير الغموض**: القدرة على توضيح الفجوات في الشكل وإيجاد التوافقات بينها والمغالطات فيها.

5- **مهارة استخلاص المعاني**: القدرة على استنتاج معاني جديدة والتوصل إلى مفاهيم ومبادئ علمية من خلال الشكل المعروض مع مراعاة تضمين هذه الخطوة المرحلة السابقة وهي محصلة الخطوات السابقة.

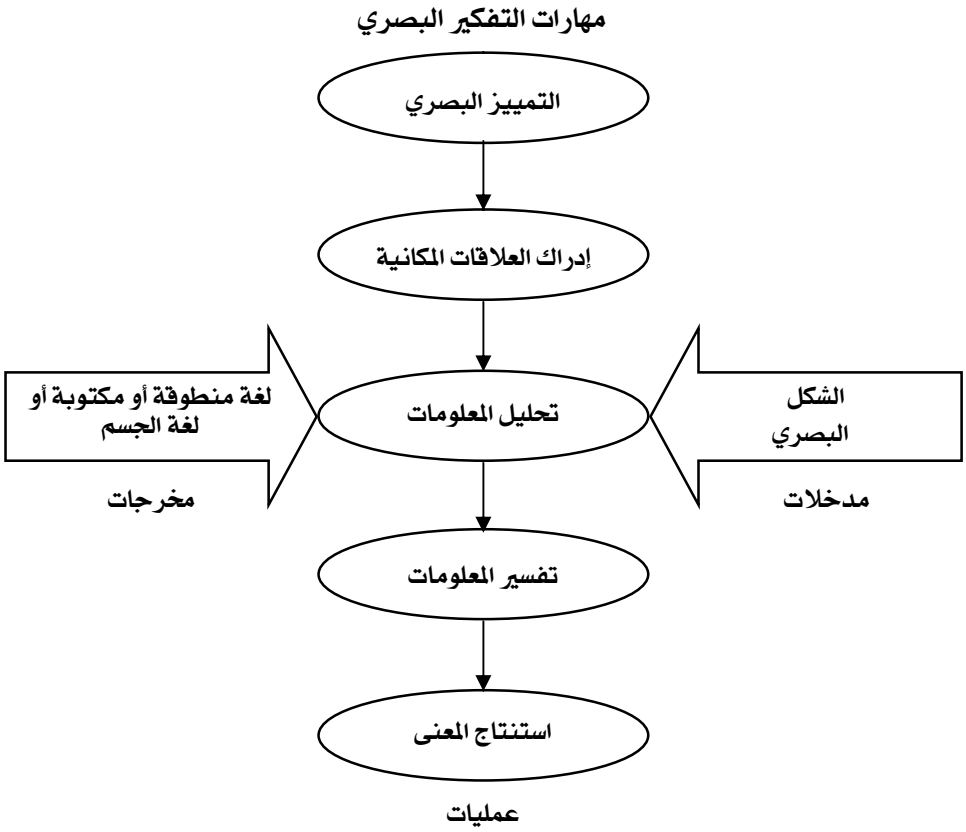
ومن خلال ما سبق من التعريفات حول مفهوم التفكير البصري والإطلاع على عدد من الدراسات السابقة ثم تعريف مهارة التفكير البصري بأنها مجموعة من المهارات التي تشجع المتعلم على التمييز البصري للمعلومات العلمية من خلال دمج تصوراته البصرية مع خبراته المعرفية للوصول إلى لغة شكل.

وهذه المهارات هي:

- **مهارة التمييز البصري**: وتعني القدرة على التعرف على الشكل البصري المعروض وتمييزه عن الأشكال الأخرى وأن الشكل البصري يمثل المعلومات التي وضع من أجلها سواء كان هذا الشكل البصري عبارة عن رموز وصور ورسوم بيانية ومنظومات وسائل مرسومة.
- **مهارة إدراك العلاقات المكانية**: وتشير إلى القدرة على وضع الأشياء في الفراغ واختلاف موقعها باختلاف موقع الشخص المشاهد لها كذلك دراسة الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد.
- **مهارة تحليل المعلومات على الشكل البصري**: وتعني التركيز على التفاصيل الدقيقة والاهتمام بالبيانات الجزئية والكلية بمعنى القدرة على تجزئة الشكل البصري إلى مكوناته الأساسية.
- **مهارة تفسير المعلومات على الشكل البصري**: وتشير إلى القدرة على تفسير كل جزئية

من جزيئات الشكل البصري المعروض حيث أن الشكل البصري يحتوي على رموز وإشارات توضح المعلومات المرسومة وتفسيرها.

- **مهارات استنتاج المعنى**: وهي تعني التوصل إلى مفاهيم ومبادئ علمية من خلال الشكل المعروض مع مراعاة تضمنها للخطوات السابقة



شكل يوضح مهارات التفكير البصري

ويتضح من ذلك أن التفكير البصري يتم عندما يمر به مدخلات تتمثل في الشكل البصري ثم يتم معالجته بعمليات مهارات التفكير البصري الموضحة حتى تخرج على شكل لغة منطوقة أو مكتوبة أو حسية.

لذا فإن تعدد مهارات التفكير البصري تغيرت من دراسة إلى أخرى ومن مادة تعليمية إلى أخرى وللتفكير البصري ثلاث مهارات رئيسية ذكرها مكم mekim 1999 وهي الإبصار والتخيل والرسم ويتفرع من هذا المهارات الثلاث الرئيسية مهارات فرعية وهذا ما أكد عليه جراندين crandin 2006 حيث أن المهارات الثلاث الرئيسية هي أصل جميع المهارات والمهارات الفرعية تتغير تبعا لأنواع العلوم التي تنتمي إليها فالمهارات البصرية الفرعية لعلوم الحاسوب تختلف عن المهارات البصرية الفرعية للرياضيات أو غيرها من العلوم وهذا ما أكده شعس 2008 بأنه توجد مهارات للتفكير البصري غير المهارات أوردها في دراسته ولكنه اقتصر في دراسته على مهارات التفكير البصري التي حددها وذلك بما يتناسب مع طبيعة الدراسة ولقد ذكر منصور 2011 أن مهارات التفكير تعمل مجتمعة بنظام متكامل ولكن يختلف ترتيبها من مهمة لأخرى بحيث تكون أحدى المهارات سائدة ورئيسية في مهمة معينة وتكون فرعية في مهمة أخرى ويتم تبادل الأدوار مع المهارات الأخرى حسب الهدف والغاية من عملية التفكير ومن أهم مهارات التفكير البصري لكتاب التكنولوجيا هي كالتالي:

1- **مهارة التعرف على الشكل**: وهي قدرة الفرد على التعرف على أبعاد وطبيعة جميع الخصائص الظاهرة للمثير البصري المعروف.

2- **مهارة التمييز البصري**: وهي قدرة الفرد على تمييز الصورة البصرية للشكل عن باقي الأشكال المعروضة.

3- **مهارة تفسير المعلومات البصرية**: وهي قدرة الفرد على إيضاح مدلولات المثير البصري بما يحتويه من رسومات وإشارات.

4- **مهارة إدراك العلاقة المكانية**: وهي قدرة الفرد على ربط المثير البصري بالواقع المحيط لهذا المثير ومعرفة العلاقة بينهما.

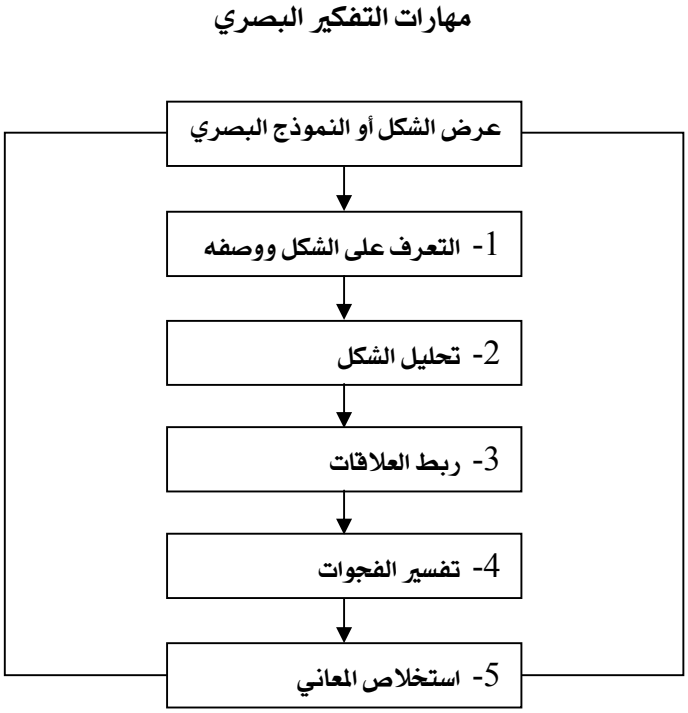
5- **مهارة تحليل الشكل**: وهي القدرة على رؤية العلاقات داخل المثير البصري وتحديد خصائص تلك العلاقات وتصنيفها.

6- **مهارة إدراك الغموض وفك الخداع البصري**: وهي قدرة الفرد في التعرف على نواحي القصور ومواضع الخلل في المثير البصري وتوجيه التفكير في الشكل الصحيح.

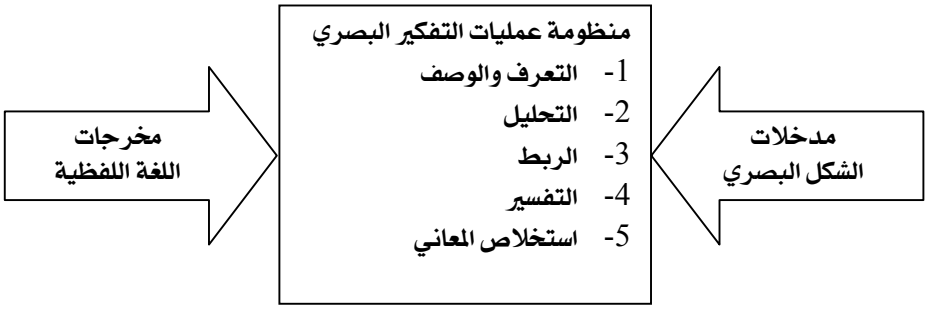
7- **مهارة الإنشاء والتكوين**: وهي القدرة على تحويل الأفكار والمعلومات بصورها المختلفة وتمثيلها في صورة أشكال ورسومات ذات معنى.

8- **مهارة استخلاص المعاني**: وهي قدرة الفرد على استخلاص معاني جديدة والتواصل إلى مفاهيم ومبادئ علمية من خلال المثير البصري المعروف.

ويتضح من ذلك أن مهارات التفكير البصري كانت متسلسلة وتمثل مراحل التفكير البصري بدون وقوع العين على المثير البصري وما يلي ذلك من التعرف على هذا المثير وتمييزه وتفسير مضمونه وتحليل هذا المثير بالكامل ومعرفة ما فيه من الغموض وصولا لإنشاء وتكوين وتمثيل الصورة البصرية وانتهاء بالقدرة على التوصل إلى مفاهيم ومبادئ علمية من خلال المثيرات البصرية



شكل يوضح مهارات التفكير البصري



شكل يوضح منظومة التفكير البصري

ثانيًا- أدوات التفكير البصري

تتنوع أدوات التفكير البصري بتنوع العصور وتقدمها وفي عصرنا تنوعت وتطورت وسائل التعليم التي تعزز وتنمي التفكير البصري ومهاراته، فمن الوصف بالكلام إلى العبارات المكتوبة إلى الرسومات التخطيطية المعتمدة على الخطوط فحسب إلى الرسومات التوضيحية المتضمنة لرسوم الكاريكاتير والصور الحية المتفرقة إلى معارض الصور التي تضم مجموعات صور مصنفة حسب الموضوعات والمحتوى إلى أفلام الفيديو الموثقة لمشاهدة حية أو منتجة لتعالج قضية بعينها.

ويقول هيرل أن الطلاب عندما يمثلون إستراتيجيتهم المعرفية بأدوات بصرية فإنهم يمارسون التفكير في التفكير وهي إحدى مبادئ التعلم وتدعم ثلاثة أنواع من الأدوات البصرية مفهوم أو مبدأ ما وراء المعرفة وهذه الأنواع هي:

- شبكات العصف الذهني.
- المنظمات التخطيطية محددة المهام.
- خرائط عمليات التفكير.

أ- مفهوم أدوات التفكير البصري

يمكن تمثيل الشكل البصري بثلاث أدوات وتندرج تحت كل أداة عدة أدوات فرعية تستخدم هذه الأداة.

وتعرف أدوات التفكير البصري بأنها رموز مرتبطة في صورة شكل تخطيطي بالعمليات العقلية لخلق نمط من المعلومات وشكل الفكرة ما وتتمثل هذه الأدوات في:

- الرموز
- الصور
- الرسوم التخطيطية

كما تعرف أيضا الأدوات البصرية بأنها رموز تصويرية تستخدم لتكوين نموذج للمعلومات حول فكرة أو موضوع ما وهي تحسن الأداء التعليمي في:

ب. أهمية أدوات التفكير البصري

تحسن أدوات التفكير البصري أداء المتعلمين في:

- دافعية الإنجاز
- مهارات القراءة والكتابة والحساب
- الاحتفاظ بالمعرفة مدة أطول
- مهارة التواصل العامة
- قدرات التنظيم
- التعلم الفردي والتعاوني
- مرونة حل المشكلات
- التفكير التحليلي والابتكاري
- المفاهيم التصورية والتخيلية
- التفكير عالي المستوى
- قدرات ما وراء المعرفة والتفكير الذاتي
- متعة حل المشكلات
- تنشيط عادات العقل والتعلم المنظم ذاتيا

ج. أدوات التفكير البصري

تتنوع أدوات التفكير البصري بتنوع العصور وتقدمها، وفي عصرنا تنوعت وتطورت وسائل التعليم التي تعزز وتنمي التفكير البصري ومهاراته فمن الوصف بالكلام إلى العبارات المكتوبة إلى الرسومات التخطيطية المعتمدة على الخطوط فحسب إلى الرسومات التوضيحية المتضمنة لرسوم الكاريكاتير والصور الحية المتفرقة إلى معارض الصور التي تضم مجموعات صور مصنفة حسب الموضوعات والمحتوى إلى أفلام الفيديو الموثقة لمشاهدة حية أو منتجة لتعالج قضية بعينها.

ومن أهم الأدوات التي ظهرت على مر العصور ووثقت كوسيلة تعليمية نذكر منها:

1- اللغة: قراءة، كتابة، مسموعة.

2- التشكيل: – صلصال أو غيره – اليدوي والصناعي.
3- الرسوم: التقليدية – التوضيحية – التخطيطية – البيانية بأشكالها، الكرتونية.
4- الصور المطبوعة: ذات البعدين 2D، ذات الثلاثة أبعاد 3D .
5- الملصقات: الخاصة بالمناهج التعليمية أو الدعائية مثل الجداريات.
6- المخططات: التنظيمية، التصنيفية، التسلسل الزمني، الجداول، الرسومات.
7- المجسمات والنماذج – الصغيرة والكبيرة.
8- المعارض والديورما.

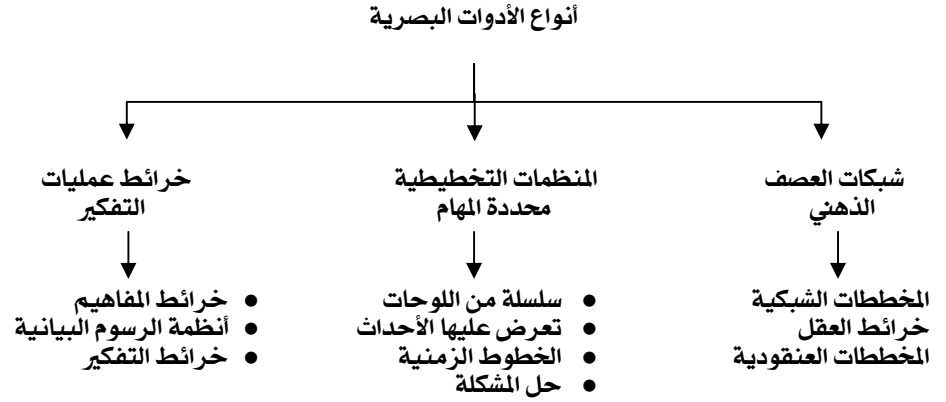
وبالإضافة إلى هذه الأدوات قدم التربويون أدوات بصرية متنوعة لتفعيل التفكير البصري في عملية التعليم والتعلم.

وتعرف الأدوات البصرية بأنها رموز تصويرية تستخدم لتكوين نموذج للمعلومات حول فكرة أو موضوع ما وهي تحسن أداء المتعلمين في:

- دافعية الإنجاز.
- مهارات القراءة والكتابة والحساب.
- الاحتفاظ بالمعرفة مدة أطول.
- مهارة التواصل العامة.
- قدرات التنظيم.
- التعلم الفردي والتعاوني.
- مرونة حل المشكلات.
- التفكير التحليلي والابتكاري.
- المفاهيم التصورية والتخيلية.
- التفكير عالي المستوى.
- قدرات ما وراء المعرفة والتفكير الذاتي.
- متعة حل المشكلات.
- تنشيط عادات العقل والتعلم المنظم ذاتيا.

ويقول هيرل أن الطلاب عندما يمثلون إستراتيجيتهم المعرفية بأدوات بصرية فإنهم يمارسون التفكير في التفكير وهي إحدى مبادئ التعلم وتدعم ثلاثة أنواع من الأدوات البصرية مفهوم أو مبدأ ما وراء المعرفة وهذه الأنواع هي:

- شبكات العصف الذهني.
- المنظمات التخطيطية محددة المهام.
- خرائط عمليات التفكير.



شكل يوضح أنواع الأدوات البصرية

وقد بدأ المدرسون في استخدام الجيل الأول (شبكات العصف الذهني) وفنيات توني بوزان لرسم الخرائط العقلية كأدوات بصرية للعصف الفني قبل الكتابة والعصف الذهني العام في السبعينيات وبينما لا تزال هذه الخرائط الدلالية مستخدمة إلا أن الكثير من الطلاب كما يقول هيرل يجدون صعوبة في تنظيم تشتت المعلومات الناتجة من العصف الذهني عبر صفحاتهم.

ثم بدأ المدرسون في الثمانينيات في استخدام الجيل الثاني من الأدوات البصرية، وهو استخدام نظامي أكثر للمنظمات التخطيطية وكما يرى هيرل فإن ضعف هذه المنظمات في أن يوجد طبيعة ساكنة في هذه النماذج واستخدام متصنع للأدوات من قبل الطلاب.

والنوع الثاني من الأدوات البصرية – خرائط عمليات التفكير يقوم على أساس تيسير عمليات التفكير محكمة التحديد كما أنها تسير بوضوح أكثر أربع عادات من عادات العقل وهي:

- طرح الأسئلة والمشكلات.
- جمع البيانات عبر كل الحواس.
- التفكير في التفكير أو ماوراء المعرفة.
- الاستماع بتفهم وتعاطف.

وتعد خرائط التفكير توليفة الجيل الثالث لهذه الأدوات البصرية المرنة فهي تجمع بين أفضل الخصائص لهذه الأدوات البصرية فهي توليفة الخاصية التوليدية المفتوحة لشبكات العصف الذهني والبناء التنظيمي التخطيطية والمعالجة المعرفية العميقة لخرائط المفاهيم.

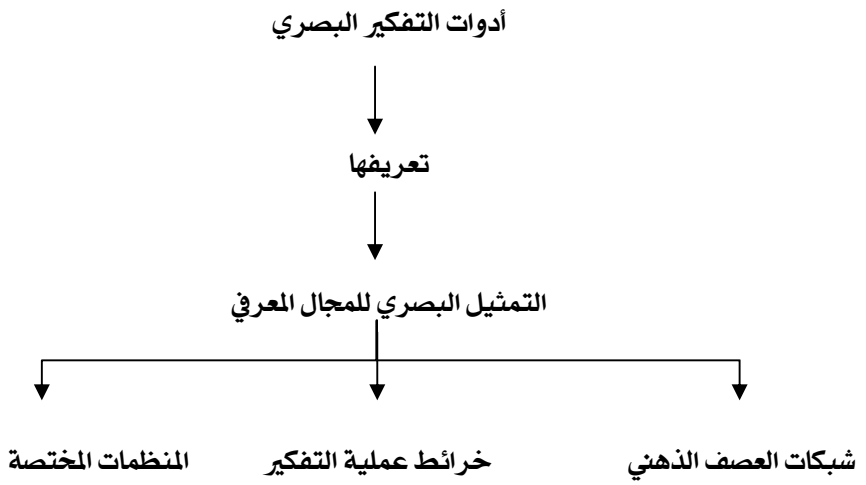
وتعرف أدوات التفكير البصري بأنها رموز مرتبطة في صورة شكل تخطيطي بالعمليات العقلية لخلق نمط من المعلومات وشكل لفكرة ما.

وتصنف هذه الأدوات وفقا للغرض منها كما يلي:

1- **شبكات العصف الذهني**: وهي تخطيطات غير منظمة تبدأ بفكرة عامة لإبراز العلاقات بين الأفكار المختلفة.

2- **خرائط عملية التفكير**: وهي أشكال توضح الأنماط الأساسية للتفكير وقد تطورت لغة التفكير البصري من التمثيل الديناميكي إلى تحليل الأنظمة وخرائط المفاهيم.

3- **الشبكات المختصة بالمهمة**: وهي أدوات بصرية تستخدم لتعلم مهارة خاصة أو فهم عمليات معينة.



شكل يوضح أدوات التفكير البصري

وبالإضافة إلى هذه الأدوات يمكن تمثيل الشكل البصري بثلاث أدوات يحددها مهدي 2006 وهي:

1- **الصور**: وهي الطريقة الأكثر دقة في الاتصال ولكن في أغلب الأحيان هي النوع المضيع للوقت والأكثر صعوبة.

2- **الرموز**: تمثل بالكلمات فقط وهي الأكثر شيوعا واستعمالا في الاتصال رغم أنها أكثر تجريدا.

3- **الرسوم التخطيطية**: ويستخدمها الفنان التخطيطي لتصور الأفكار وتصور الحل المثالي وتشمل على الرسوم التالية

أ- **رسوم متعلقة بالصور**: وتكون ذات اعتراضات سهلة التمييز لجسم أو فكرة واستعمال هذه الأشياء كصورة ظلية يكتب عليها لمحة عن الجسم بالتفصيل باستخدام قصاصات مطبوعة أو بالحاسوب.

ب- **رسوم متعلقة بالمفهوم**: تزيل نفس قدر التفصيل والتحديد في أغلب الأحيان لجسم ما سهل التمييز

4- **رسوم اعتباطية**: هي رموز مجردة حملت في خيال مدرب كطريقة ترى منه العلاقات بين الأفكار.

وتسمى المخططات الاعتباطية بالصور اللفظية التي تلخص الأفكار الرئيسية لفقرة ما وتتضمن أشكال هندسية ومخططات انسيابية وخرائط شبكية.

ويمكن اعتبار كل شيء يمكن رؤيته بالعين، ويكون له دلالة ومعنى عند الإنسان إنه من أدوات التفكير البصري مثل

1- **الصور**: تعتبر الصورة من أهم سمات هذا العصر فقد هيمنت الصورة على جميع المجالات المعرفية والثقافية والإعلامية، والصورة ليست أمرا مستجدا في التاريخ الإنساني وإنما تحولت من الهامش إلى المركز ومن الحضور الجزئي إلى موقع الهيمنة والسيادة على غيرها من العناصر والأدوات المعرفية والثقافية والإعلامية.

2- **الرموز والإشارات**: فالحروف اللغوية والرموز الرياضية والكيميائية وغيرها بالإضافة إلى الإشارات المختلفة تمثل أدوات التفكير البصري.

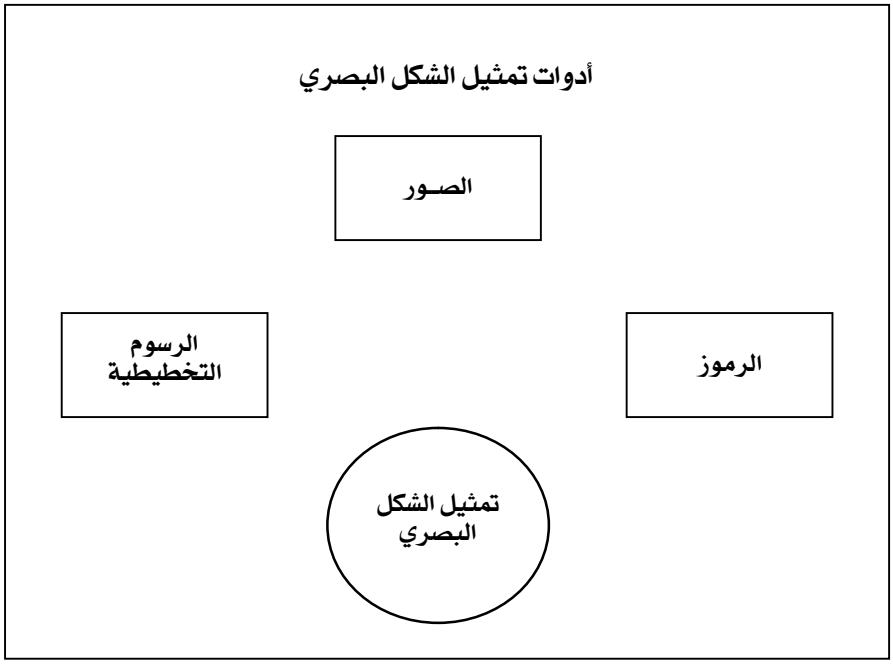
3- **الرسومات التخطيطية والبيانية**: إن من أهم الطرق لإيصال المعلومات الكمية والتعبير عنها والمقارنة بينها هو استخدام الرسومات التخطيطية والبيانية فهي تنقل مقدار كبير من المعلومات إلى الإنسان بسهولة ويسر وتتيح له تمثيل المقادير الكمية المختلفة دون إيجاد أي صعوبة في ذلك.

4- **الأشكال الهندسية**: حيث تتجمع الخطوط المستقيمة أو المنحنية مع بعضها البعض لتكون الشكل الهندسي ويخضع بناء الشكل لعمليات من التفكير الذهني والبصري لتنظيم مفرداته من خطوط ومساحات وألوان وفراغات بشكل يصنع نسقا مرئيا ومعنى يمكن للدماغ ترجمته والتعرف على مدلولاته.

5- **المجسمات ثلاثية الأبعاد**: فالأشياء غير المرسومة والتي يراها الإنسان بالأبعاد الثلاثة

(الطول والعرض والارتفاع) والتي تسمى ثلاثية الأبعاد 3D تعتبر أحد أدوات التفكير البصري وهي من أكثر الأدوات البصرية انتشارا فأغلب ما يحيط بالإنسان يراه مجسما وهو ذو معنى ويحمل دلالة عنده.

ويشير العفون والصاحب 2010 أنه يمكن تمثيل الشكل البصري بثلاث أدوات وهي كالتالي:



وبالإضافة إلى هذه الأدوات يمكن تمثيل الشكل البصري بثلاث أدوات وتندرج تحت كل أداة عدة أدوات فرعية متخذة هذه الأداة:

1- **الصور**: الطريق الأكثر دقة في الاتصال ولكن أغلب الأحيان هي النوع الخالي والمضيع للوقت والأكثر صعوبة في الحصول عليها مثل الصور الفوتوغرافية.
2- **الرموز**: مثلث بالكلمات فقط وقد يكون للألوان تدخل فيها وهي الأكثر شيوعا واستعمالا في الاتصال رغم أنها تكون أكثر تجريدا مثل إشارات المرور.

3- **الرسوم التخطيطية:** ويستخدمها الفنان التخطيطي لتصور الأفكار وتصور الحل المثالي وتشمل:

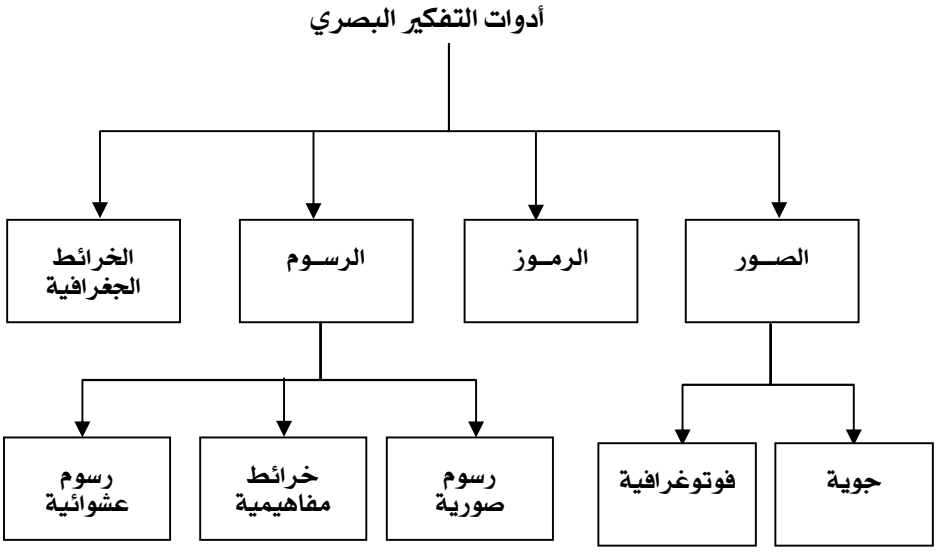
- رسومات متعلقة بالصورة.
- رسومات متعلقة بمفهوم ما.
- رسومات اعتباطية مثل الكاريكاتير والكروكي.

أ- الرسومات المتعلقة بالصور تكون ذات اعتراضات سهلة التمييز لجسم أو فكرة واستعمال هذه الأشياء كصورة ظلية يكتب عليها لمحة عن الجسم بالتفصيل باستخدام قصاصات مطبوعة أو باستخدام الحاسوب.

ب- الرسومات المتعلقة بالمفهوم تزيل نفسي قدر التفصيل والتجديد في أغلب الأحيان لجسم ما سهل التمييز

ج- الرسومات الاعتباطية 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 أشكالا هندسية ومخططات إنسيابية وخرائط شبكية.

ويضيف أيضا إلى هذه الأدوات أن الخرائط الجغرافية بأنواعها المختلفة كأداة من أدوات التفكير البصري حيث يستخدمها الجغرافي لإدراك العلاقات المكانية ولتوزيع الظواهر الطبيعية والبشرية على سطح الأرض.



شكل يوضح أدوات التفكير البصري