

تصميم الكتب والقصص للأطفال

المعاين بصرياً، وإنتاجها

٢- الرسومات والصور الثابتة البارزة اللمسية

أحمد زاهد يوسف محمد إبراهيم

استكمالاً لسلسلة المقالات العلمية عن كيفية تصميم مصادر المعلومات المختلفة للمعاين بصرياً، وإنتاجها، والتي بدأت بمقال سابق عن مواد برaille المكتوبة مؤلفاً مقالاً في هذا المقال للرسومات والصور الثابتة البارزة اللمسية.

تصميم الكتب والقصص للأطفال المعاقين بصرياً، وإنتاجها

التي تعبر تعبيراً عن الخطوط ويحدد شكلها من حيث يمكن التقاطها باللمس الموجودة في الرسومات والصور الثابتة البارزة اللمسية. كما يظهر ما يقتضيه العادي كما في الرسومات التوضيحية أو غيرها فيها كما هو الحال في رسومات الكاريكاتير أو يعبر الرسم خطوطاً تمثل بعض العلاقات الشكلية كما هو الحال في المخرائط أو خطوط في التعريف كما هو الحال في الرسومات التوضيحية. ولكن هذه الأنواع من الرسومات والتكريرات الخطوية تعتمد على التصور وليس على التكوين بغير من صورة لشئ ما.

كذلك تعد الصورة إحدى أنواع الرسومات التي تبرز حيث تخطى الزمن، ثم تلتها، ومن ثم تلتها، وهذه الصور يمكن التقاطها من خلال خطوط التصوير، سواء كانت عملية ريفية أم تخطيطية.

وهي مجال تعلم المكتوفين. ويعبر فئات منها المصير يتم إنتاج الرسومات بطريقة بارزة مخصصة لكي يلمس الشخص يتم ويكتشفها ويعرفها من خلال اللمس.

أولاً - أنواع الرسومات والصور الثابتة اللمسية

توجد أنواع عدة للرسومات والصور الثابتة اللمسية هي:

١- الأشكال المصنعة "Forms of Objects"

وهي عبارة عن أشكال مصنعة شبه الكلية الأبعاد تتيج على شرائح من البلاستيك الصراري باستخدام طريقة التسخين الصراري باستخدام جهاز الترميز.

تصميم الكتب والقصص للأطفال المعاقين بصرياً، وإنتاجها ٢- الرسومات والصور الثابتة البارزة للمسبية

أ.م.د/ وليد يوسف محمد إبراهيم

استكمالاً لسلسلة المقالات العلمية عن كيفية تصميم مصادر المعلومات المختلفة للمعاقين بصرياً، وإنتاجها، والتي بدأت بمقال سابق عن مواد برايل المكتوبة، سوف نتناول في هذا المقال الرسومات والصور الثابتة البارزة للمسبية.

الرسومات التعليمية بصفة عامة هي نوع من الرموز البصرية أو التكوينات والأشكال التي تعبر تعبيراً حراً بالخطوط، ويقصد بكلمة حر عدم تقيد الرسم بكل التفاصيل الواقعية الموجودة في الأشياء التي يمثلها أو يركز على الخطوط والتفاصيل الأساسية المعبرة فيها، ويظهرها بتنسيقها العادي كما في الرسومات التوضيحية، أو مبالغاً فيها كما هو الحال في رسومات الكاريكاتير، أو يحوى الرسم خطوطاً تمثل بعض العلاقات المكانية كما هو الحال في الخرائط أو خطوط في التجريد كما هو الحال في الرسومات البيانية. وكل هذه الأنواع من الرسومات والتكوينات الخطية تعتمد على الخطوط للحصول على تكوين يعبر عن صورة لشيء ما.

كذلك تعد الصورة إحدى أنواع الرسومات الأقل تجريدياً حيث تحدد الزمن، ثم تثبته، ومن ثم تمثله، وهذه الصور يمكن التقاطها من خلال عمليات التصوير، سواء أكانت عملية رقمية أم تناظرية.

وفي مجال تعليم المكفوفين، وبعض فئات ضعاف البصر يتم إنتاج الرسومات بطريقة بارزة مجسمة لكي يفحص المتعلم بيده، ويكتشفها ويعرفها من خلال اللمس.

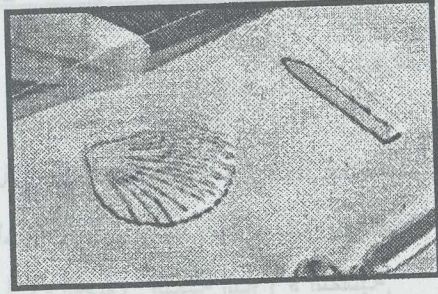
أولاً - أنواع الرسومات والصور للمسبية

توجد أنواع عدة للرسومات والصور للمسبية، هي:

١- الأشكال المجسمة "Forms of Objects"

وهي عبارة عن أشكال مجسمة شبه ثلاثية الأبعاد تنتج على شرائح من البلاستيك الحراري باستخدام طريقة التشكيل الحراري باستخدام جهاز الترموفورم

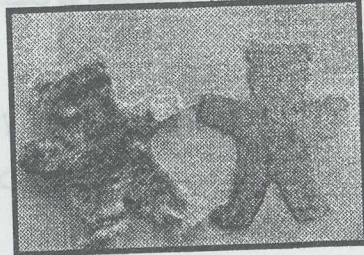
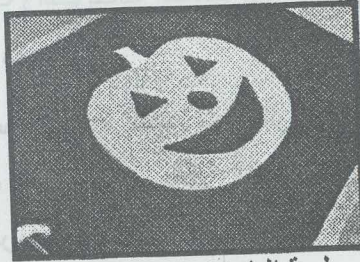
"Thermoform" ويمكن استخدام خامات أخرى في صنع هذا النوع يشترط فيها أن تكون متينة وتحمل الاستخدام اللسي الدائم : مثل عجينة الورق



الأشكال المجسمة المطبوعة حراريًا

٢- الأشكال المسطحة "Flat Shapes"

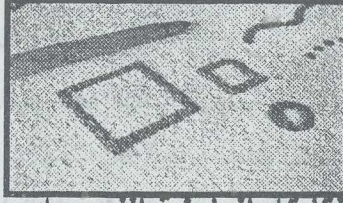
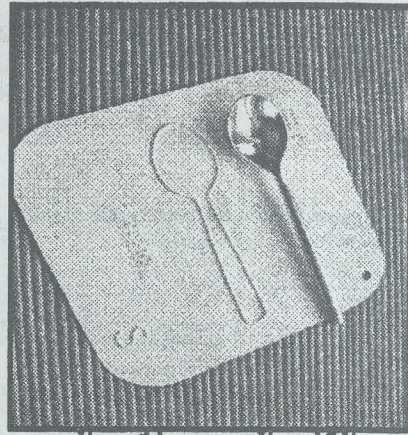
وهي عبارة عن طبقة بارزة مسطحة للشكل تصنع من خامات متعددة، منها: ورق الكرتون، و الفوم وتلصق على صفحات أخرى كما بالشكل التالي بحيث تشكل إطاراً خارجياً بارزاً للشكل "Outer Shape"، ويفضل اختيار خامة تشبه نسيج الشيء الحقيقي الذي تمثله، ويمكن إعداد هذه الأشكال البارزة من طبقات عدة بأكثر من سمك .



الأشكال المسطحة البارزة

٣- الخطوط والأشكال البارزة "Raised lines and Shapes"

هي عبارة عن خطوط بارزة يتم إنتاجها بطريقة التشكيل الحراري باستخدام جهاز التيرموفورم، وهي تكون في صورة إطار خارجي للأشكال كما هو واضح في شكل الملعقة، أو عبارة عن نقاط بارزة تمثل مساحة الشكل كما في شكل اليد، ويمكن استخدام طرق أخرى في إعداد هذا النوع غير التشكيل الحراري، مثل الدهانات، والألوان البارزة "Relief"



ثانياً- أسس إنتاج الرسومات والصور الثابتة البارزة للمسية

يوجد العديد من الإرشادات والأسس الخاصة بإنتاج الرسومات والصور البارزة للمسية، كأحد المواد التعليمية المهمة للمعاق بصرياً؛ حيث إنها جزء من مكونات الكتب الدراسية بالإضافة إلى إمكانية عرضها مستقلة، وهذه الأسس هي:

١- أسس عامة: يوجد مجموعة من الأسس العامة وهي كالتالي :

- القرار الخاص باحتياجاتنا للرسومات والصور البارزة يعتمد على مدى احتواء الرسومات والصور على محتوى من المهم التعرف عليه لمسيّاً.
- يمكن استخدام الوصف ليحل محل الرسم أو الصورة البارزة، أو جزء منها بما لا يخل بالأهداف المرجوة من عرض الرسم البارز.
- يفضل تزويد كتب الأطفال بالرسومات والصور البارزة حتى لو كانت بلا ضرورة مما يتعلق بالهدف من الدرس؛ وذلك لحاجة الأطفال إلى التدريب على مهارات التعامل مع الرسومات والصور البارزة.
- الرسومات والصور يجب أن تكون واضحة لمسيّاً، وتنمى معلومات ذات علاقة مباشرة بالمعنى العام للمحتوى الذي من الواجب التعبير عنه بمعلومات بصرية.
- تجنب الرسم المنظوري؛ حيث إنه من الصعب على المكفوفين أن يفهموا أن الأشياء البعيدة تبدو أصغر من الأشياء القريبة.
- يجب أن تكون الرسومات والصور المزمع إنتاجها كرسومات وصور لمسية ثنائية الأبعاد قدر الإمكان، وذلك باستثناء بعض المخططات العلمية والرياضية التي من الصعب تحويلها إلى رسومات ثنائية الأبعاد.

• يمكن الاستبدال بالأشكال الثلاثية الأبعاد المزمع إنتاجها كرسومات وصور لمسية بارزة قطاعات عرضية لنفس الأشكال من وجهة نظر أمامية أو جانبية أو عليا متى كان ذلك ممكناً.

• يجب البحث عن أفضل المنظورات التي تسمح لك بإعادة طباعة الصورة ثلاثية الأبعاد كصورة ثابتة ثنائية الأبعاد.

• يجب اتباع أحد النظم الخاصة بترميز المخططات والأشكال الرياضية للمعاين بصرياً، مثل : علامات الترقيم، والجداول، والرسومات البيانية، وعلى سبيل المثال يمكن اتباع القواعد الخاصة بالأشكال الرياضية لأمريكا الشمالية. Braille Authority & North America's "guide lines for mathematic of diagrams" (BANA).

٢- تصميم الرسومات والصور البارزة

• توجد مجموعة من الأسس الخاصة بتصميم الرسومات والصور البارزة، وهي كالتالي:

• تجنب ازدحام العناصر داخل الرسة أو الصورة، والعمل على تبسيطها، ويحدث الازدحام عندما تكون الرسومات والخطوط المختلفة داخل الصورة أو الرسة قريبة جداً من بعضها أو متشابهة جدا لدرجة أنه يصبح من الصعب التمييز بينها، ولتجنب التكديس نراعى التالي :

• أن الرموز والخطوط التي تكون المسافة بينها أقل من ٠,٢٥ بوصة من الصعب التعامل معها على حدة والتعرف عليها لمسيًا.

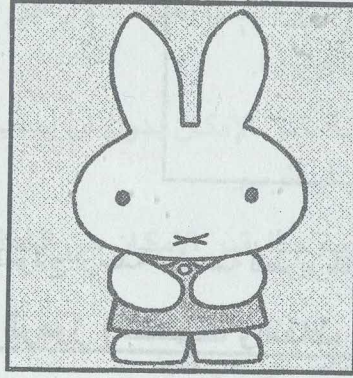
• أنه يجب ألا يقل طول الجوانب في أى شكل داخل الرسة أو الصورة عن ٠,٥ بوصة، حتى يمكن التعرف عليها لمسيًا.

• أنه قد يكون من الضروري توسيع المسافات بين الأشكال في الرسة أو الصورة الأصلية؛ حتى يمكن التعامل معها لمسيًا، بشرط تجنب المساس بالهدف الأصلي من الصورة.

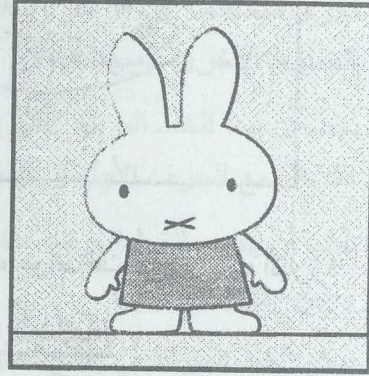
• تبسيط الصورة الأصلية قدر الإمكان وذلك بإزالة العناصر غير الضرورية، مع التركيز على الأجزاء ذات العلاقة بالمحتوى، وذلك بحذف التفاصيل غير المهمة خاصة المستخدمة كنوع من المحسنات بالشكل أو التي قد تصرف الانتباه عن المضمون.

• عندما تشتمل الصور أو الرسومات الأصلية على أفراد، أو حيوانات أو أشياء، يمكن أن نستبدل بها خطوطاً أو رموزاً أو أسماء بسيطة (مثال كلمة اليد بدلا من رسم يد).

- عندما نقوم برسم إنسان أو حيوان يجب أن يتم إظهار الشخص من الأمام والحيوان من الجنب. كذلك يجب أن يظهر الجسم كله دائماً، كما يجب أن تظهر الأذرع والأرجل، مع التأكيد على إظهار الأذرع من الجسم؛ وإلا سيكون من الصعب على الشخص الكفيف تمييزها.



الرسمه الأصلية

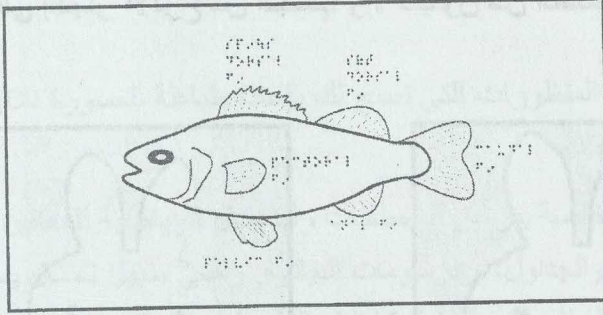


الرسمه بعد تطويرها

نموذج لرسمه تم تطويرها لتناسب مواصفات الرسومات البارزة

- يجب تجزئة الصور والرسومات المعقدة إلى رسومات وصور منفصلة، أو إلى رؤية عامة للشكل ورؤية تفصيلية على اتباع التالي:
- يجب مراعاة شرح كيفية الفصل بين الرسومات كتابة بطريقة موجزة.
- مراعاة استخدام عناوين ونقاط مشتركة بين الرسومات والصور التي تم فصلها حتى يسهل على المعاق بصرياً الربط بينهما.
- استخدام التركيبات أو الطبقات البارزة "Texture" في حالة إضافة معلومات ضرورية أو تجنب الخلط بين عناصر الرسومات والصور البارزة مثلاً.
- تستخدم طبقة بنائية منخفضة جداً بها مسافات متقاربة لكي تشير إلى المياه.

- الطبقة البنائية التي تشير إلى المحيطات على الخرائط يجب أن تمتد لمسافة بعيدة، وذلك حتى يمكن إدراكها كامتداد مستمر، ولكن لا يجب أن تملأ الصفحة بأكملها.



نموذج لرسم مصممة لتطویرها على ضوء مواصفات الرسومات البارزة

٣- الرموز (الخطوط، والنقاط، والطبقات البنائية)

- توجد مجموعة من الأسس الخاصة بالرموز، هي :
- استخدام الخطوط والنقاط، والرموز التي يسهل التعرف عليها لمسيًا.
- استخدام أكثر الرموز بروزًا للتعبير عن أهم الملامح في الرسم أو الصورة.
- تجنب أن تشتت الطبقات البنائية المرتفعة الانتباه بعيدًا عن الملامح والعناصر الأساسية للصورة أو الرسم.
- يجب أن يكون هناك توافق في استعمال الرموز داخل الصور أو الرسومات المتشابهة (مثل استخدام الرمز ذاته دائمًا للمياه على الخرائط).
- استخدام رموز لمسية مختلفة لأنواع المختلفة من المعلومات (فمثلًا في خريطة الولايات المتحدة الأمريكية، فإن الخط اللمسي المستخدم للإشارة إلى حدود الولايات يجب أن يكون مختلفًا عن الخط اللمسي المستخدم للإشارة إلى الحدود الدولية)..
- يجب فصل الخطوط، النقاط، ولغة برايل لمسيًا بمسافة لا تقل عن ٠,١٢٥ بوصة.
- قد تزيد المساحة إلى ٠,٢٥ بوصة وفقًا لطبيعة الرموز المستخدمة.
- طبق قاعدة مسافة الفصل التي تبلغ ٠,١٢٥ بوصة على جميع الملامح المنفصلة بالشكل، حتى إذا كان فعل ذلك ينشأ عنه بعض التشوه الفراغي بالرسم أو الصورة.

٤- الخطوط المرشدة "Lead Lines"

- توجد مجموعة من الأسس الخاصة بالخطوط المرشدة أشار إليها، هي كالتالي :

- استخدام الخطوط المرشدة فقط كحل أخير داخل الرسمة أو الصورة، ويمكن استخدام الأدلة (مثل مفاتيح الخرائط) أو الملاحظات كبدايل لها.
- لا تستخدم الأسهم كخطوط مرشدة.
- الرموز الخطية المستخدمة كخطوط مرشدة يجب أن تكون مختلفة عن أي خطوط أخرى مستخدمة في الرسم، ويجب أن تكون مميزة لمنسبًا بحيث تكون أقل بروزًا من الخطوط الأخرى المستخدمة في الرسمة أو الصورة.
- يجب أن يبدأ الخط المرشد على مسافة قريبة بقدر الإمكان بدون أن يسبب نوعًا من التداخل مع الحرف الأول أو الأخير للعنوان أو الرسم.
- يجب أن ينتهي الخط المرشد عند مسافة قريبة جدًا بقدر الإمكان من الشكل الذي يتم وضع عنوان أو اسم له.
- يمكن للخط المرشد أن يقطع خطوط الرسومات لكي يمر منها.

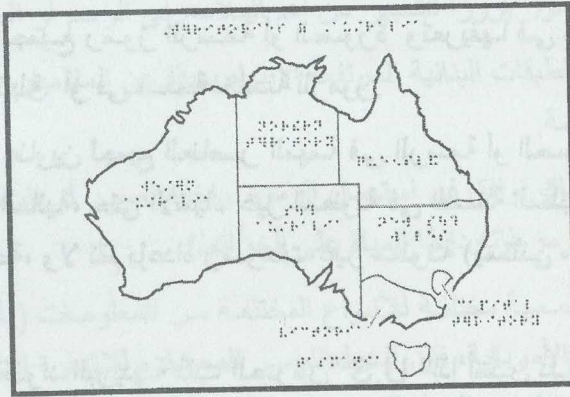
٥- العناوين والأسماء

- توجد مجموعة من الأسس الخاصة بالعناوين والأسماء، هي كالتالي :
- يجب شرح جميع رموز الرسمة أو الصورة وتعريفها في نفس الصفحة، أو في الصفحة المقابلة، أو في صفحة خاصة للرموز.
 - يجب وضع عناوين لجميع العناصر المهمة في الرسمة أو الصورة، مثل العواصم أو المسطحات المائية، حتى الأشياء غير المعنونة في النسخة المطبوعة ضع العناوين في أعلى الصفحة، ولا تقم بإعداد رسومات غير معنونة (يستثنى من ذلك بعض مواقف الاختيارات).
 - استخدام الأكواد البريدية ذات الحرفين " U.S " إذا أمكن ذلك من أجل العناوين الموجودة على الخرائط.
 - تجنب أن تبدأ الكلمات المتضمنة في العناوين بحروف كبيرة إذا لم يكن هناك خلط في معناها.
 - حاول ألا تقطع تكامل الشكل باستخدام عنوان برايل (مثل حدود إحدى الولايات التي نقطعها باسمها بلغة برايل).

٦- المؤشرات ومقياس الرسم فى الخرائط

توجد مجموعة من الأسس الخاصة بالمؤشرات ومقياس الرسم فى الخرائط، وهى كالتالى :

- إذا كانت جميع الخرائط فى الكتاب أو المطبوع يكون فيها الشمال أعلى الصفحة، أشيرُ إلى ذلك فى التمهيد، ولا تشر إلى ذلك فى كل خريطة.
- وفى الخرائط الفردية، أو عندما لا يكون الشمال أعلى الصفحة تشير إلى الشمال باستخدام سهم بسيط يحمل عنوان الشمال (N).
- يوضع مقياس الرسم وجميع المؤشرات الأخرى (مفتاح قراءة الخريطة) أعلى الرسومات والخرائط البارزة، وإذا لم يكن هناك مكان فى الصفحة مع الرسم، توضع تلك العناصر فى صفحة سابقة.
- يجب تغيير مقياس الرسم فى حالة إذا كانت العناصر مزدحمة داخل الخريطة، ويتم ذلك فى أثناء عملية تطويرها كرسومات بارزة.



نموذج لخريطة مصممة لتطويرها على ضوء مواصفات الرسومات البارزة

ثالثًا - طرق تطوير الرسومات والصور البارزة

يوجد العديد من الطرق لتطوير الرسومات والصور البارزة، منها: الطرق اليدوية البسيطة التى تتطلب اختيار المواد الخام المناسبة، واستخدامها بطريقة عملية للتعبير الدقيق عن المفاهيم أو الأشياء المراد تعلمها، ومنها الطرق التى تعتمد على استخدام الأجهزة الحرارية والكمبيوتر فى تطوير الرسومات والصور البارزة.

١- الطرق اليدوية لتطوير الرسومات والصور البارزة

يوجد عديد من الطرق اليدوية، منها :

❖ طريقة الضغط : حيث يتم الرسم على شرائح من البلاستيك أو الألمونيوم مثبتة على قاعدة من المطاط يوضع عليها الرسم الأصلي، وذلك باستخدام أقلام معدنية خاصة مدببة مختلفة السمك، (مثل أقلام بيرو أقلام بال)، ويتم ذلك عن طريق الضغط على الرسم الأصلي، وبذلك يكون الشكل النهائي للرسم البارز من الجهة الأخرى لنفس أجزاء الرسم الأصلي.

❖ طريقة الكولاج : حيث يتم الرسم على ورق كرتون مقوى أو ورق المانيللا، بواسطة قص ولصق مواد خام ملائمة لنفس الشيء المراد رسمه قدر الإمكان، مثل (البلاستيك، والخشب، والقماش، والحبوب، والإسفنج، والمطاط، واللباد، وورق الصنفرة، والشمع، والمسامير، وغيرها...).

❖ طريقة القوالب : تصلح هذه الطريقة لرسم الخرائط البارزة، حيث يتم إعداد قوالب للصور والرسومات البارزة باستخدام عجائن الورق أو مواد أخرى ملائمة (مثل الجبس أو الدقيق أو النشا)، ثم يتم تثبيت الصورة أو الرسمة على قاعدة من الكرتون أو الخشب أو المعادن الخفيفة..

٢- الطرق الآلية لتطوير الرسومات والصور البارزة : حيث تقوم فكرة الأجهزة المستخدمة في إنتاج الرسومات البارزة على الطبع الحرارى على شرائح حساسة للحرارة، حيث تنصهر بفعل الحرارة، ثم تبرد مشكلة الرسم البارز، وهذه الأجهزة لها قدرة عالية في إنتاج رسومات ذات جودة ودقة، ومنها :

❖ جهاز الثيرمو فورم (Thermoform (Vacuum Forming Machine) يمكن عن طريق هذا الجهاز إنتاج الخرائط والرسومات البارزة، وتتم عملية الإنتاج من خلال تشكيل نسخة مماثلة للنموذج الأصلي، وذلك بوضع ورقة بلاستيكية من نوع خاص تتحمل درجة الحرارة فوق النموذج الأصلي، ثم إدخالها في جهاز الثيرموفورم حيث يتم التشكيل بالحرارة والتفريغ.

وهذا الجهاز ينسخ شرائح مقاسات : ٧٠ × ١٠٠ سم، ٥٠ × ٧٠ سم، ٣٥ × ٥٠ سم،
١٧ × ٢٥ سم.

❖ جهاز مینولتا للنسخ البارز : يعد الأصل المراد طباعته بارزاً؛ حيث يتم تظليل الأماكن المراد بروزها بأقلام حبر أو رصاص ثقيل (ويفضل استخدام الحبر الشينى، حيث يتم وضع ورق مینولتا فوق الرسم الأصلي، ويتم نسخ الرسم بارزاً من خلال التعريض الحرارى داخل الجهاز، وتكون الأماكن البارزة سوداء اللون؛ ولهذا يمكن الاستفادة من هذه الرسومات فى تعليم التلاميذ ضعاف البصر حسب حالتهم البصرية، ويصلح هذا الجهاز لطباعة الرسم اليدوى.

❖ جهاز جرافتاكت "Graptact" هو أحد الأجهزة اللمسية، وفكرة عمله تشبه إلى حد كبير جهاز الثيرموفورم حيث إنه يستخدم فى إنتاج الرسومات البارزة، وهذا الجهاز متصل بالكمبيوتر، حيث يتم تصميم الرسومات على الكمبيوتر، ويتم التشكيل الأتوماتيكي لشكل الرسومات داخل جهاز جرافتاكت على ورق سميك بصورة بارزة.

❖ برامج ترجمة الرسومات Graphics translation software حيث تقوم هذه البرامج بتحويل ملفات الرسومات الإلكترونية إلى رسومات بارزة، وهى متوافقة مع طابعات برايل الرسومية ومتوافقة مع برامج الرسم الموجودة بنظم التشغيل مثل (Pain Brush)، ومن أمثلة هذه البرامج :

- طابعات برايل الرسومية : يتم إنتاج الرسومات البارزة عن طريق استخدام طابعات برايل الرسومية، والتي تختلف فى طريقة عملها عن طابعات برايل النصية، فطابعات برايل النصية تقوم على عمل بروز نقطى على الورق مقابل كل حرف من حروف برايل، أما طابعات برايل الرسومية فتشبه فى فكرة عملها عمل الطابعات النافثة للحبر، حيث تقوم بإذابة حبر جاف ونفته على الورق وعلى مراحل عدة لتكوين البروز المطلوب فى الصورة، ثم تقوم الطابعة بتجفيف الحبر حرارياً أيضاً، وتكون هذه الطابعات مدعومة بالصوت وذلك لإعلام المستخدم فى حالة نفاد الحبر أو الورق من الطابعة أو عن حالة الطابعة.

المراجع:

داليا أحمد شوقي كامل عطية (٢٠٠٩): "أسس تطوير المواد التعليمية التفاعلية وغير التفاعلية للمعاقين بصرياً", رسالة دكتوراة, كلية التربية- جامعة حلوان.

APH Tactical Graphic image Library (٢٠٠٨): <http://www.aph.org/tgil/index.html>. ٣٠/٣/٢٠٠٨.

Edman, P. K.(١٩٩٢): Tactile Graphics, New York, American Foundation for the Blind.

Educational Media Description Project (٢٠٠٨): American foundation for the blind, <http://www.dcnp.org/about/prelations/afb.aspx>, Auto Detect cookie support.

PRINT - Non-Impact Printer and Plotter for Braille/Moon and Tactile Graphics,(٢٠٠٨)<http://www.dinf.ch/csun98/csun98031.htm>, ١٥/٣/٢٠٠٨.

Sköld, Beatrice Christensen & Norberg, Annica (٢٠٠٦) Tactile Picture Books for Blind and Visually Impaired, Swedish, IFLA- Children Libraries for the Blind Section(ALP) &the Swedish Library of Talking Books and Braille.

Wright, Suzette (٢٠٠٨)Guide to Designing Tactile Illustrations for Children's Books, Louisville, American Printing House for the Blind.