الفصل الثاني
لوحات العرض التعليمية

مقدمة:

توجد أنواع متعددة من لوحات العرض التعليمية التي يندرج استخدامها تحت العروض غير الضوئية، وهي منتشرة في المؤسسات التعليمية لتؤدي وظائف تعليمية وإدارية متنوعة، وتكاد لا تخلو منها قاعات الدراسة والمؤتمرات الداخلية بالمدارس وفناء المدرسة ومداخلها. بل إن إحدى هذه اللوحات وهي السبورة الطباشيرية توضع كأساس تأثيثي لأي حجرة دراسة، وإذا كانت السبورة الطباشيرية أكثر اللوحات إنتشاراً فهناك بجوارها اللوحات الوبرية، واللوحات المغناطيسية واللوحات الكهربائية ولوحات الجيوب، واللوحات المثقبة وغيرها.

إن لوحات العرض في حد ذاتها ليست وسائل التعليم المطوبة ولكنها أدوات التعليم التي أعدت لكي تحمل الوسائل والمواد التعليمية وتنقل الرسائل التعليمية للدارسين بطريقة ميسرة وجذابة وأقل تكلفة، ولذلك فاللوحات التعليمية تقوم بعرض معظم المواد التعليمية المطلوبة، مثل الكتابات والصور والرسوم والنماذج المبسطة، والعينات الطبيعية والصناعية مما يعطي المعلم مرونة الاستخدام والابتكار في إعداد هذه المواد وعرضها.

إن الخامات والأدوات اللازمة لإنتاج لوحات العرض التعليمية في متناول كل مدرس وتتوفر في جميع البيئات بأسعار زهيدة بالمقارنة بأدوات التعليم الأخرى، فالواح الخشب ولوحات الورق أو المعادن الرقيقة ليست من الخامات البعيدة عن متناول المدرسة، ويمكن للمعلم أن يستخدم ورش المدرسة وخاماتها في إعداد هذه اللوحات، أو يستعين بالفنيين في المدرسة فيما يتصل بالقطع والتغرية والتثبيت، ويفضل أن يحاول المعلم بنفسه الدخول في مجال إعداد لوحات

العرض التعليمية، فإنه لو حاول ذلك واقتنى لنفسه لوحة من كل نوع فستكون معه لفترات طويلة كأدوات خاصة لا تحتاج إلا تغيير المواد التعليمية فقط، ومن أهم هذه اللوحات ما يلي :

السبورة أو لوح الطباشير Chalkboard:

تعتبر السبورة من أقدم الوسائل التي استخدمها المدرس على مر العصور، ويكاد لا يخلو منها فصل مدرسي. وترجع أهميتها إلى أسباب كثيرة منها :

- أمكان الحصول عليها بأشكال مختلفة وبأسعار زهيدة نسبيًا في متناول كل مدرسة، مع سهولة المحافظة عليها وصيانتها والانتفاع منها سنوات طويلة. كما أنها لا تحتاج إلى استعدادات خاصة لا تتوفر في البيئة المحلية سواء لصناعتها أو الاستفادة منها.
- تستخدم في عرض الكثير من الوسائل التعليمية كالخرائط والملصقات واللوحات أو العينات والنماذج أو أعمال التلاميذ مثل موضوعات الإنشاء أو التقارير أو الرسوم.
- الاستفادة منها في جميع الموضوعات والمراحل الدراسية المختلفة، كما أن استخدامها لا يقتصر على المدرس فقط بل يشترك فيه التلميذا كذلك.

أشكال وألوان السبورات:

تأتي السبورات في أشكال مختلفة وتصنع من مواد متنوعة. ولعل أكثرها شيوعًا ما يصنع من الخشب ويطلى بطلاء خاص، وعندما يجف يمكن الكتابة عليه بالطباشير. وتثبت السبورة على الحائط في مواجهة التلاميذ وتكون مستطيلة غالبًا. وأحيانًا تثبت على أكثر من حائط في حجرة الدراسة بحيث تسمح للمدرس بتقسيم الفصل إلى مجموعات وإعادة ترتيب المقاعد وتنويع طرق التدريس حسب كل مجموعة تجلس في مواجهة أحد السبورات.

ومن السبورات ما يصنع من مادة تشبه الشمع أو البلاستيك وتعلق على الحائط أو على حامل وتشبه شاشة السينما تشد إلى أسفل عند الاستعمال Folding Board.

ومنها أيضًا ما يأتي على هيئة شريط دائري يغطي الجزء الأكبر من الحائط الذي يواجه التلاميذ. وكلما أمتلأ جزء من السبورة بالكتابة يدور الشريط فيرتفع إلى أعلى وهكذا.

وهناك السبورات الإضافية التي يعدها المدرس قبل الحصة أو يضعها في الفصل على حامل .

واللون الشائع للسبورات هو اللـون الأسـود . ولـو أن اللـون الأخضـر أخـذ في الانتشـار . ويجب ألا يكون سطح السبورة لامعًا حتى تقل انعكاسات الضوء التي تؤثر على رؤية التلميذ لما يكتبه المدرس على السبورة . ويستعمل الطباشير الأصفر عادة مع السبورات الخضراء حتى يقـل التباين بين لون السبورة ولون الطباشير فلا تتأثر حدقة العين من التنقل بينهما .

هناك عدة أنواع للزح الطباشير ، ولكل نوع مميزاته واسـتعمالاته ولكـنني سـأتناول بالشـرح الأنواع المستخدمة في مدارسنا ، والتي يمكن أن تستخدم نظرًا لأهميتها :

- لوح الطباشير الثابت أو العادي .

أ) اللوح الخشبي .

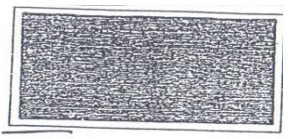
ب)الجدار المدهون .

- لوح الطباشير المحمول على ثلاث أو أربع أرجل .
- لوح الطباشير ذو الأجنحة .
- لوح الطباشير المنزلق .

أ) لوح انزلاقه أفقي .

ب)لوح انزلاقه عمودي سواء كانت حركته باليد أو بالكهرباء .

- لوح الطباشير ذو السطح الدوار .
- لوح الطباشير المطاطي .
- لوح الطباشير الأبيض .
- لوح الطباشير الكروي .



١ـ لوح الطباشير العادي أو الثابت

ويأتي هذه النواع على شكلين :

١ـ لوح مصنوع من الخشب:

معلق على إحد جدران غرفة الصف بشكل ثابت . وهـو غالبًـا ما يكون مصنوعًا من الخشب المعاكس : أو المازونايت صنع له إطار من الخشب السميك ليقويـه مع رف في أسفله لوضع الطباشير والمشاحة عليه .

طريقة الصنع:

بعد أن يتم جمع الإطار ورف الطباشير على لوح الخشب المعاكس ثم يجف الخشـب المعـاكس بورق الزجاج نمرة (٢) ثم بنمرة صفر إلى أن ينعم جميع سطحه ، وإذا كان هناك من حفر فيه تعبـأ الحفرة بمعجون الملتينة التي يستخدمها النجارون للخشب . وتترك إلى أن تجـف ثـم تجـف بـورق الزجاج ، ثم يدهن اللوح بدها[1] خاص باللواح الطباشير ، ولا يجوز دهنه بدهان زيتي إطلاقًـا ، لأن هذا يعطيه مسطحًا أملس لا يكتب عليه بالطباشير ، ويعلق علـى الجـدار المناسـب في غرفـة الصف .

مميزات هذا النوع:

- مساحته كبيرة ، يمكن أن تتسع لمادة أكثر من غيره .
- سهل الصناعة قليل التكاليف .
- يمكن أن يستعمله أكثر من طالب في نفس الوقت .

١ـ لا يجوز الكتابة على لوح الطباشير بعد دهنه مباشرة ، بل يترك ليجف تمامًـا ، وإلا فـأن الكتابـة تبقـى واضـحة عليـه ، لأن الدهان يمتص مسحوق الطباشير ويصبح جزءً منه .

- يمكن أن نضع له ستارة[٢] .
- يمكن نقله من جدار لآخر في غرفة الصف الواحد أو من غرفة لأخرى .

٢ـ لوح الجدار المدهون

وهو جزء من أحد جدران غرفة الصف يثبت له إطار ورف للطباشير .

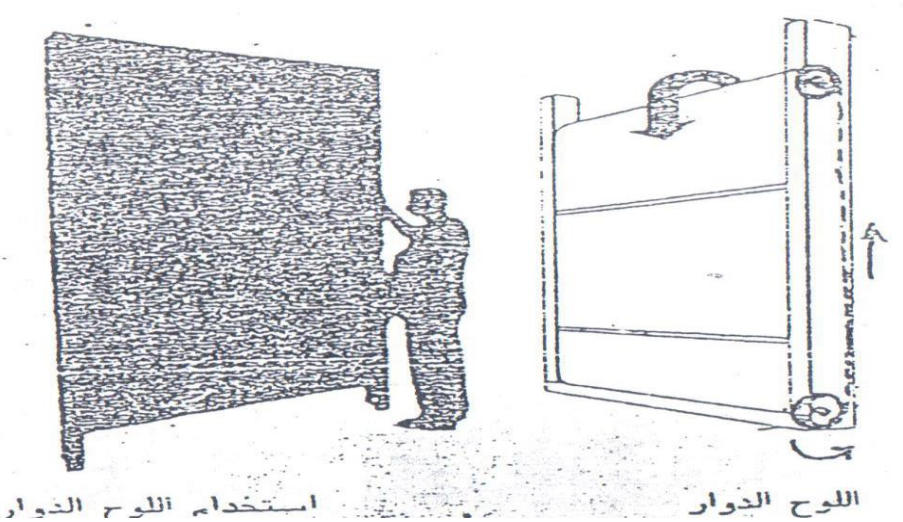
طريقة الصنع:

يحف القسم المراد من الجدار بورق الزجاج إلى أن ينعم : ثم تفرش عليه معجونة الملتينة ، وبعد أن تجف تحف بورق الزجاج نمرة صفر ويدهن بدهان مائي . أما الإطار فيدهن بدهان مناسب .

مميزات هذا النوع:

- عملي .
- متين وقليل الخراب .
- مساحته كبيرة .
- يمكن أن يستعمله أكثر من طالب .
- يمكن أن نضع له ستارة .

٢ـ ستارة لوح الطباشير سرد شرحها عند الحديث من أدوات الطباشير ومواده .



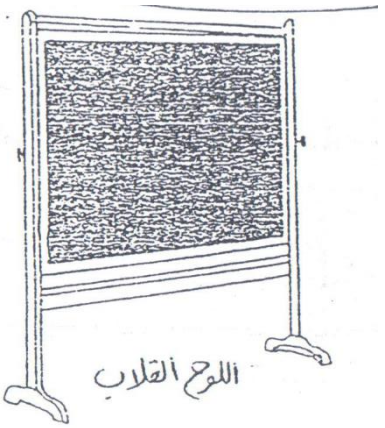
٢ـ لوح الطباشير المحمول على ثلاثة أو أربع أرجل

وهو لوح صغير المساحة نسبيًا مصنوع من الخشب: له ثلاث أو أربع أرجل يستند اللوح على أثنتين منها، ويمكن أن يكون سطحاه معدين للكتباة عليهما أو إحدهما. والثاني مغطى بلوح فبلين للأستفادة منه في غير مجالات الكتابة أو قد يكون بدون فلين.

مميزاته:

- يمكن نقله من مكان إلى آخر، ولاسيما خلال المباريات الرياضية حيث يسجل عليه نتائجها.
- مساحته صغيرة.
- استعمال الوجهين يعطيان مساحة لا بأس بها.
- يمكن تحضير الدرس قبل موعد الحصة على إحد وجهيه. ثم اخفاؤه عن الطلاب ليظهر في الوقت المناسب.

- يمكن تسطير إحد وجهيه بالبويا ليكوت مناسبًا لدرس الموسيقى أو الإنجليزي أو الخط العربي . . . إلخ .
- يمكن أن يكون كلوح إضافي في الصف .



٣ـ لوح الطباشير القلاب

وهو لوح مسنوع من الخشب برجلين لكل رجل قاعدة من الخشب أيضًا يثبت بهما بمصب أرين في منتصف عرضية ليسهل قلب اللوح لاستعمال الوجه الآخر .

مميزاته:

- كل مميزات اللوح المحمول على ثلاث أرجل .
- يمكن استعمال كلاً وجهيه في نفس الوقت خاصة في حل المسائل والامتحانات والكتابة عليه وبهذا يمكن أن يكتب أكثر من طالب في نفس الوقت .
- يمكن أن توضع على أحد سطحيه طبقة من الفلين ، وبذا يستخدم كلوحة إعلانات أو معلومات ، في غرفة الصف أو في ساحة الدرسة .

٤ـ لوح الطباشير ذو الأجنحة

وهذا اللوح يمكن أن يكون إحد نوعي اللوح العادي أو الثابت ، وله جناحان متحركان بفصلات ، واحد من كل جانب ، ويفضل أن يساوي كل جناح منهما نصف اللوح الأول بحيث لو طوى جناحاه عليه غطياه .

مميزاته:

- الجناحان يقومان مقام الستارة.
- الجناحان يعطيانه مساحة أكبر.
- يمكن أن يعمل ظهر الجناحين كلوحات فانيلا أو جيوب أو معلومات.
- عندما يظهر لمعان على اللوح من أشعة الشمس يمكن أن يحجب شعاع الشمس المسبب للمعان بأحد الجناحين.

٥- لوح الطباشير المنزلق

وهو مكون من عدة قطع من خشب الإبلكاج السميك يتحرك مثل زجاج شبابيك الباصات أو زجاج الكوموديناء، يتحرك من اليمين إلى اليسار أو بالعكس أو من الأعلى إلى الأسفل، وقد نحرك قطعة باليد أو بالكهرباء.

٦- لوح الطباشير ذو السطح الدوار

وهو مصنوع من مادة مطاطية أساس حركته تشبه قشاط الماتورات، وميزة هذيه النوعتي (٥، ٦) أنه يمكن إخفاء المادة المكتوبة عليهما إلى حين الحاجة إليها ويمكن الاستفادة من جميع أرجاء اللوح ولا سيما الدوار.

٧- لوح الطباشير المطاطي

وهو مصنوع من المطاط الذي يمكن الكتابة عليه بالطباشير، وهو على شكل الخارطة يمكن لفه وحمله، ويمكن استعماله كلوح إضافي في غرفة الصف، أو في الأماكن التي لا يمكن حمل الألواح السابقة إليها.

٨ـ اللوح الأبيض

وقد يكون هذا النوع من أي نوع من السابقة . اللهم أن لونه أبيض ليكتب عليه بالطباشير الملونة ، ويستعمل خاصة في دروس التربية الفنية ، والجغرافيا لرسم الخرائط وبناء التضاريس الطبيعية عليها وباقي المعلومات الأخرى .

٩ـ لوح الطباشير الكروي

وهو على شكل كرة أرضية بلون أبيض أو أسود أو أخضر ، ويستعمل في دروس الجغرافيا والتاريخ .

١٠ـ اللوح المغناطيسي

لوحة مصنوعة من المعدن المدهون . الذي يمكن الكتابة عليه بالطباشير العادية كالسبورة ، ويمكن أن تثبت عليها حروفًا أو أرقامًا ممغنطية تساعد الطلاب في بناء الكلمات أو تحليلها ، أو بناء المسائل الحسابية إذ يثبتها الطالب على اللوحة المعدنية عند الاستخدام .

ويمكن أن تساعد هذه اللوحة في عرض ملخص للدروس أو خارطة ما أو صورة أو أي رسم ورقي . حيث تثبت على اللوحة بواسطة مغناطيس أو أكثر ، ويمكن أن نستخدم هذه اللوحة في أضفاء الحركة على بعض الوسائل من خلال تحريك قطعة حديد على رسم بواسطة مغناطيس من خلف اللوحة . كأن نرسم الآلة البخارية أو الغازية على ورق رسم ونثبتها على اللوحة ونستخدم قطع حديد على المناطق التي تتحرك في الرسم ، وباسطة مغناطيس من خلف اللوحة . يمكن أن نحرك القطة المعدنية وهذه ميزة لا تتوفر في غيرها من اللوحات التعليمية .

ويمكن الاستفادة منها في شرح المواضيع التي تحتاج إلى تحريك بعض الأجزاء كشرح بعض الألعاب الرياضية أو غيرها .

والشركات لم تأل جهداً في صنع مواد تعليمية لهذه اللوحة حيث الحروف والأرقام وصور الحيوانات والأشياء الكثيرة والألعاب المتعددة.

أدوات ومواد لوح الطباشير

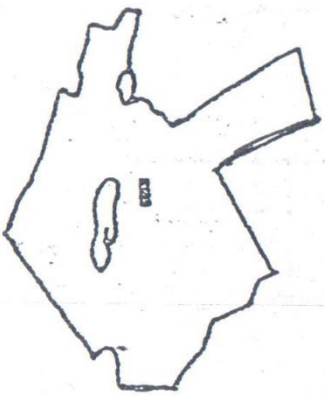
١ـ **الطباشير بألوانها المختلفة**: وتستخدم للكتابة بها عليه. هناك أنواع عديدة – الطباشير، ويفضل استخدام أنواع جيدة من الطباشير لأن الردئ منها. مسحوقًا كبيراً، وعند مسح اللوح بثور غبار مضر لصحة المدرس والطالب ويوسخ ملابسهم.

٢ـ **المساحة لمسح اللوح وتنظيفه**: يفضل النوع الجيد منها.

٣ـ **الأدوات الهندسية.**

٤ـ **ماسكة البطاشير**: وهي إداة مصنوعة من الخشب أو الأسلاك أو المعدن تثبتا بها الطباشير بأبعاد تناسب الغرض من تسطير اللوح بها.

٥ـ **القوالب: وتساعد في سرعة رسم الأشياء المعمولة لها بدقة**: كقالب لمثلث قائم أو متساوي الساقين أو خارطة الأردن. . . إلخ.



قالب

أ) أن الشكل المرسوم أصغر من الشكل الأصلي في اللوحة.

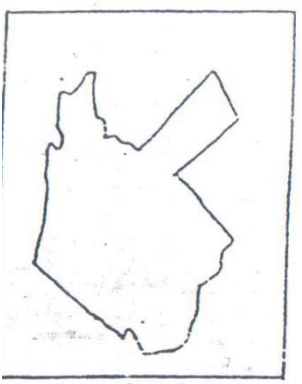
ب) تحتاج إلى رسم التفاصيل الداخلية لأنها لا تظهر في القالب.

٦ـ **اللوحة المفرغة** : باقي قطة الإيلكاج بعد أن نقص منها القالب ، وتستخدم هذه اللوحة في رسم الأشياء بسرعة ودقة .

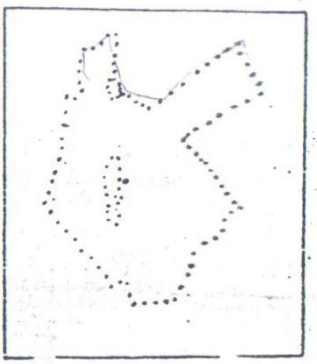
مساوئها:

أ) أن الشكل المرسوم أصغر من الشكل الأصلي في اللوحة .

ب) تحتاج إلى رسم التفاصيل الداخلية لأنها لا تظهر في اللوحة المفرغة كعيون الأرنب وخط الحنك . . . إلخ .



لوحة مفرغة



لوحة سنفة

٧ـ اللوحة المثقبة (المخرمة) A Black Board Maps Screen :

طريقة صنعها:

١ـ نرسم الشكل المراد عملها له .

٢ـ بواسطة سمبك تفريغ فتحته ٥ ملم نعمل ثقوبًا على خطوط الرسم كلها حتى التفاصيل الداخلية .

استعمالها:

تثبت اللوحة على لوح الطباشير وبواسطة المساحة نضرب بلطف على اللوحة فيتعلق بعض مسحوق الطباشير العالق بالمساحة على لوح الطباشير من خلال الثقوب . ثم نصل بين هذه الثقوب بعد رفع اللوحة المخرمة فيكون رسمًا دقيقًا للشكل المراد .

مساوئها:

١ـ غير سريعة.

٢ـ يتطاير مسحوق البطاشير على ملابس المدرس والطلاب وقد يسبب ضرراً لهما.

٨ـ اللوحة الحريرية:

طريقة صنعها:

- نحضر إطار خشب بالحجم المناسب.
- نشد قطعة من حرير الأورغانزي على الإطار.
- نرسم الحيوان أو الشكل اللازم.
- نضع الإطار الخشبي المشدود عليه بقطعة الحرير على الرسم ونرسم الشكل بقلم فلوماستر بالعرض المناسب، ثم نرفع اللوحة فيكون لدينا رسم للشكل، ويمكن استغلال اللوحة الواحدة برسم عدة أشكال شريطة أن يكون لكل شكل لون مميز مع كتابة دليل اللألوان على الإطار.

استعمالها:

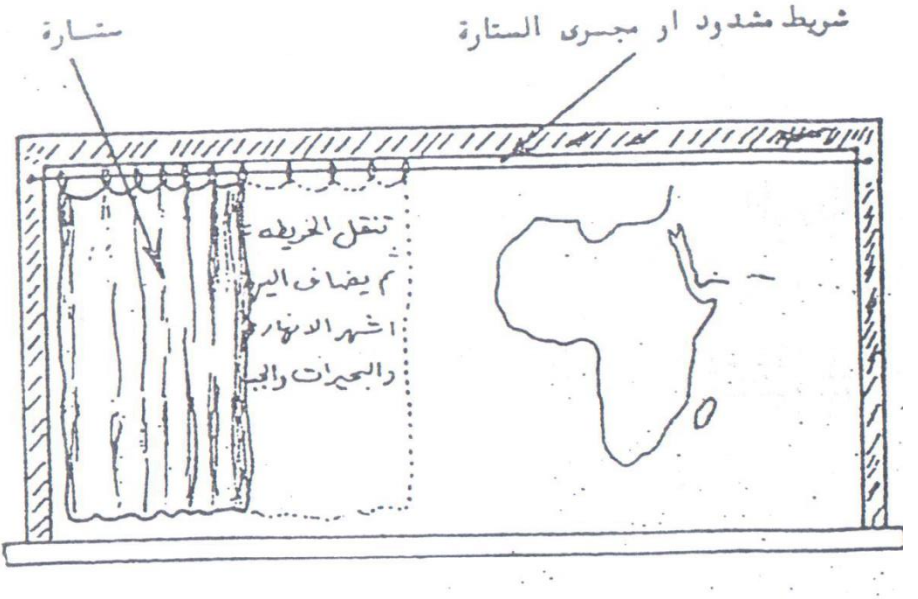
عندما نريد رسم أي شكل من الأشكال المرسومة عليها، نضع اللوحة على لوح الطباشير ونعلم بالطبشورة على خط الشكل من خلال الدليل ثم نرفع اللوحة على اللوح فتحصل على الرسم المطلوب.

مميزاتها:

١ـ عملية.

٢ـ نحصل منها على رسوم دقيقة وسريعة.

٣ـ لا تثير غبار الطباشير كما في اللوحة المخرمة.



٩ـ الستارة:

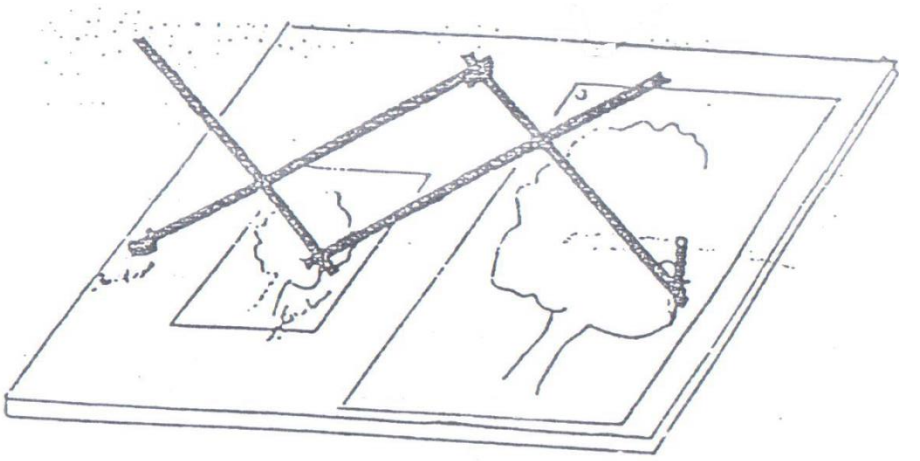
وهي عبارة عن قطعة قماش مثبتة على لوح الطباشير، كما نثبت ستارة الشبابيك، ويمكن أن تكون من عدة أجزاء.

فوائدها:

- يمكن ستر المادة المعدة على اللوح قبل الحصة والكشف عنها في الوقت المناسب.
- ستر مادة ما أعدها المدرس ويحتاج شرحها للطلاب أكثر من حصة كدرس القراءة في الصفوف الدنيا.

١٠ـ البينتوجراف الخشبي Wood Pontograph:

وهو آله بسيطة تساعد المدرس في تكبير الصور الصغيرة على اللوح أو ورق الرسم.



البنومران الخشبي واستعماله

طريقة الصنع:

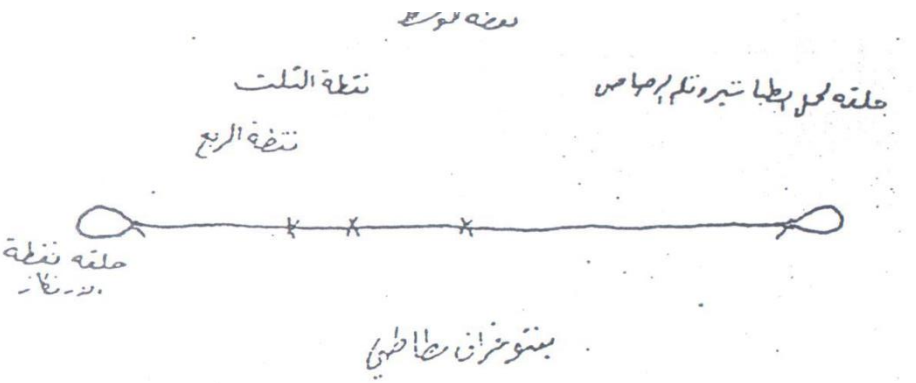
- ويتكون من أربع قطع من الخشب متساوية الطول والعرض والسمك مثقبة كل سنتمتر ثقب. تثبت مع بعضها بأربعة براغي كل اثنين متقابلين متعاكسان. فيتكون لدينا شكل رباعي في جهتين منه رأس قطعتين من الخشب سائبين، وفي الوسط رأسان مثبتان ببرغي.
- نأخذ رأس من رؤوس الخشب السائبة، ونثبت بيه مربط تثبيت يثبت بطرف اللوح أو طاولة الرسم.
- في الرأس الآخر نثبت الطبشورة أو قلم الرصاص.
- في نقطة تلاقي الرأسي المحصورة بين محور الارتكاز والطبشورة نثبتهما ببرغي طويل ذي رأس رفيع باتجاه رأس الطبشورة، ويكون هذا الرغي رأس التحديد نمر به على خطوط الرسم المراد تكبيره فيرسم قلم الرصاص نفس الرسم مكبراً.
- البرغي في سالرأس المقابل لهذا الرأس يكون نقطة ارتكاز.

طريقة استعمال هذا الجهاز:

- نحضر الرسم المراد تكبيره، ونثبته على اللوحة في مكان مناسب.
- نثبت محور الارتكاز بالجهاز في مكان مناسب من لوح الطباشير، بعد تغير براغي رأس التحديد والمقابل له حسب نسبة التكبير.
- نمسك برأس التحديد، ونسير على خطوط الرسم الأصلي بكل دقة غير منتبهين للطبشورة أو قلم الرصاص وما ترسم.

وبعد أن نمر على كل خطوط الرسم الأصلي نرفع البنتوجراف الخشبي من اللوح، فنجد الرسم المكبر قد رسم بالحجم المطلوب على السبورة.

١١ـ البنتوجراف المطاطي Elastic Thread Pontograph :

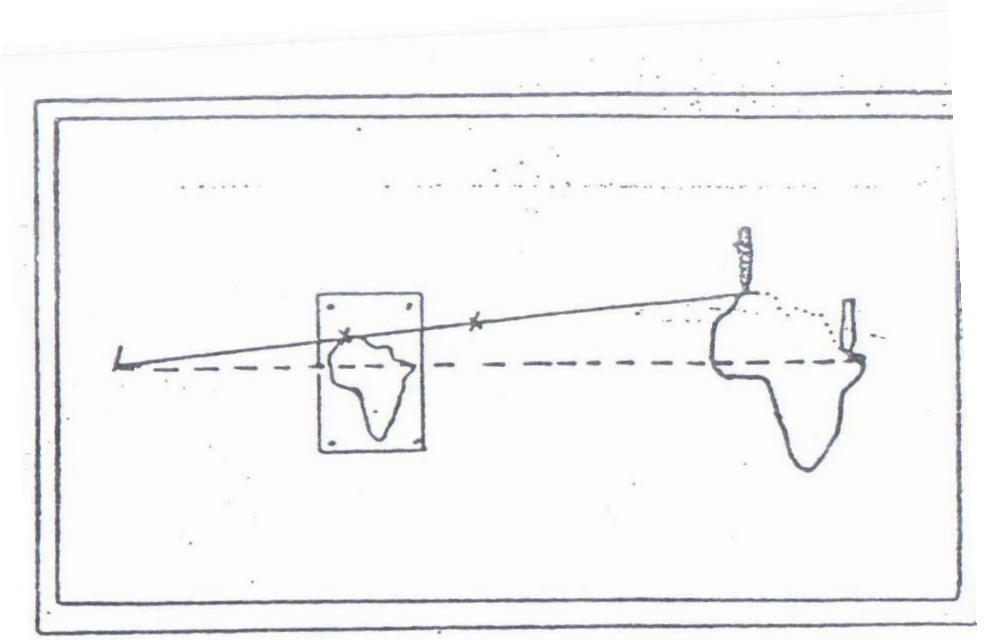


وتستخدم هذه الآلة البسيطة لتكبير الرسوم على لوح الطباشير، أو ورق الرسم، وتعطي نفس نتائج الخشبي أن لم يكن استعمالها أسهل علاوة على أنها مكونة من قطعة مطاط نقط وهي رخيصة.

طريقة الصنع:

- نأخذ قطعة مطاط بطول مناسب وليكن ٤٠سم مثلاً.
- نصنع حلقتين في طرفيها بعقد طرفي المطاطة. فتكون حلقة نقطة ارتكاز والثانية لتثبيت القلم أو الطبشورة به.

- نعقد في منتصف قطعة المطاط عقدة ثم في ربعها وثمنها وهكذا. فتكون كل عقدة منها نقطة التكبير؛ فعقدة الربع تكبر أربع مرات، والثلث تكبر ثلاث مرات، والخمس خمس مرات وهكذا.



الرسم بالبنتوغراف المطاطي على لوح الصباشير

طريقة الاستعمال:

١. نختار الرسم الذي نريد تكبيره، ونثبته على اللوح في مكان مناسب.

٢. نمسك باليد اليمنى حلقة الطبشورة، والبيسرى حلقة الاتكاز.

٣. لتحديد المكان المناسب لنقطة الارتكاز نعمل التالي:

أ) نشد البنتوجراف بين اليدين أقل ما يمكن. بحيث تحل عقدة التكبير أول نقطة من خطوط الرسم المراد تكبيرة من جهة حلقة الاتكاز.

ب) تبقى اليد اليسرى ثابتة مكانها، ونحرك اليد اليمنى لنتأكد بأن عقدة الكبير تصل إلى أبعد النقاط الخارجية للرسم من جميع الجوانب. فإذا وصلت نثبت نقطة الارتكاز في مكانها (اليد اليسرى) بمسمار أو علامة. وإذا لم تصل عقد التكبير أبعد النقاط الشمالية للرسم فمعنى ذلك ضرورة نقل نقطة الارتكاز نحو الشمال قليلاً، وهكذا بالنسبة للجنوب.

٤. نثبت بأصابع اليد اليسرى في نقطة الارتكاز على اللوح ونشد المطاط باليمنى بحيث تلامس نقطة التكبير أول نقطة من الرسم من الجهة اليسرى، ونبدأ بتحريك الطبشورة على اللوح بحيث تمر عقدة التكبير على أجزاء الرسم بدقة غير آبهين بما ترسم الطبشورة.

وبعد أن تمر عقدة التكبير على جميع أجزاء الرسم نكون قد حصلنا على الرسم مكبراً بالنسبة المرادة.

صناعة سبورة الطباشير:

تُعد صناعة سبورة الطباشير من المهمات السهلة التي يمكن للمعلم تنفيذها للحصول على سطح تعليمي قابل للكتابة عليه خلال التعلم والتدريس. نقترح بهذا الصدد الخطوات البسيطة التالية:

١ـ **تحضير الأدوات الضرورية مثل:** منشار خشب يدوي أو كهربائي، مبارد للتنعيم ورق زجاج (تنعيم)، دريل (مثقاب كهربائي)، فرش دهان.

٢ـ **تحضير المواد الضرورية مثل:** قطعة خشب لاتيه أو كونتر أو أبلاكاج بسمك مقبوقل، معجون خشب، دهان أسود ناشف (أي خالي من المواد الزيتية)، دهان رمادي أو أزرق أو أخضر للقاعدة والإطار، مسامير أو براغي بحجم مناسب، عارضة خشب سويدي أو زان أو غيرهما بسمك ٢٠ ملم وعرض ٨٠ – ١٠٠ ملم وبطول السبورة كحامل للممحاة والطباشير، وعوارض خشب سويدي أو غيره لإطار السبورة.

٣ـ **قص قطعة الخشب**: للمساحة المربعة أو المستطيلة المطلوبة لتكون سبورة الطباشير المقبلة ثم قص عوارض القاعدة والإطار لأطوالها المناسبة.

٤ـ **حف أو تنعيم قطعة الخشب**: الآن، وكذلك العوارض الخشبية المختارة لها في خطة ٢ لتكون القاعدة الحاملة للطباشير والمساحة ولإطارها العام. يستعمل المعلم هذا الغرض ورقة الزجاج المعروض بادئًا باستخدام الورق الخشن فالناعم. أي يبدأ بعملية التعيم بواسطة ورق نمرة ٣ أو ٢ وينتهي بنمرة ١. يجب أن يحصل المعلم نتيجة هذه الخطوة على سطح أملس تمامًا لقطعة الخشب السبورية وقاعدتها وإطارها.

٥ـ **تحديد موقع السبورة على الحائط المناسب**: للاستخدام إذا كانت سبوؤرة الطباشير ثابتة، أو صنع حامل خشبي مثلث الشكل إذا كانت السبورة متنقلة أنظر الشكل.

٦ـ **تثبيت قطعة الخشب السبورية** بواسطة المسامير أو البراغي في موقعها المحدد المناسب من الحائط أمام التلاميذ.

٧ـ **طلاء السبورة بالدهان الأسود** وتركها بعيدة عن الأيدي حتى جفافها تمامًا.

٨ـ **طلاء قاعدة وإطار السبورة بالدهان الفاتح المناسب** وتركها أيضًا حتى يجف تمامًا. وهنا قد يلزم المعلم بعض معجونة الخشب قبل عملية الدهان لتغطية مواقع البراغي أو مسامير التثبيت وجوانب الإطار من الداخل (أي من جهة السبورة).

٩ـ **تركيب العوارض الخشبية** كأطار للسبورة وقعادة لها كما هو مقترح في الخطوات السابقة، وإذا كانت السبورة متنقلة عندئذ يستغنى المعلم عن عملية التثبيت في خطوة ٦، ومستعيضًا عنها بوضع مساكات معدنية أو خشبية بخلفية السبورة لتسهيل استخدامها خلال عمليات التعلم والتدريس.

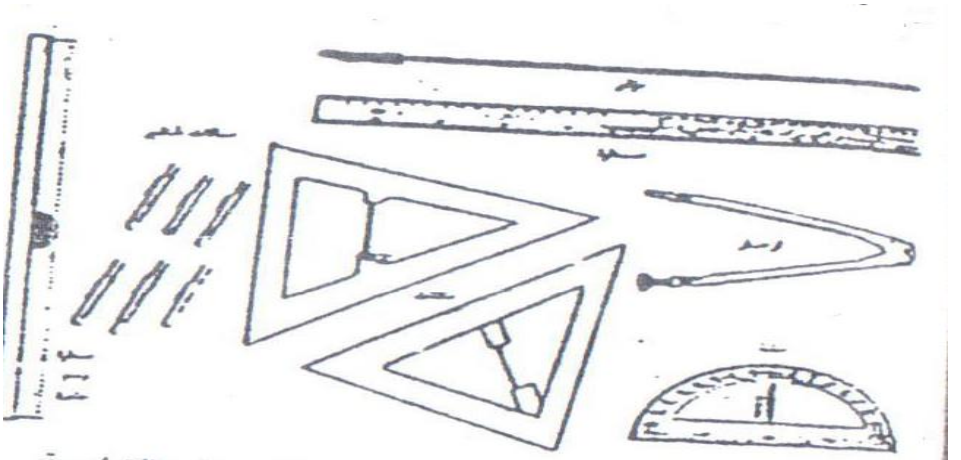
١٠ـ **مراجعة صناعة وتركيب ودهان السبورة** للتحقق من صلاحيتها النهائية للاستخدام، مع تصحيح ما يلزم نتيجة ذلك.

وعند استخدام سبورة الطباشير في التعلم والتدريس يراعي المعلم الأسلوب المقترح في الكتاب الأم: وسائل وتكنولوجيا التعليم – مبادؤها وتطبيقاتها في التعلم والتدريس، الوحدة الثامنة.

صناعة أدوات أساسية لإستخدام سبورة الطباشير:

إن أهم الأدوات المفيدة لاستخدام سبورة الطباشير هي :

- مساكة الطباشير .
- مؤشر معدني أو خشبي .
- مساحة الطباشير .
- أدوات هندسية وعلمية مثل : الفرجار والمثلثات والزوايا والمساطر والمناقل ، والدوراق والأنابيب والأشكال الهندسية الأخرى المختلفة مثل الدوائر والأشكال المخروطية والأسطوانية والسداسية .
- الرسوم الأكاديمية المخرمة .
- القوالب أو النماذج المصنوعة من خشب الأبدكاج لتمثيل أشكال ورسوم أكاديمية متكررة الاستعمال في التعلم والتدريس كما هو الحال مع قوالب القارات وبعض الخرائط وأنواع الحيوان والأشكال الهندسية . يوضح الشكل عينة للأدوات الأساسية لاستخدام سبورة الطباشير .

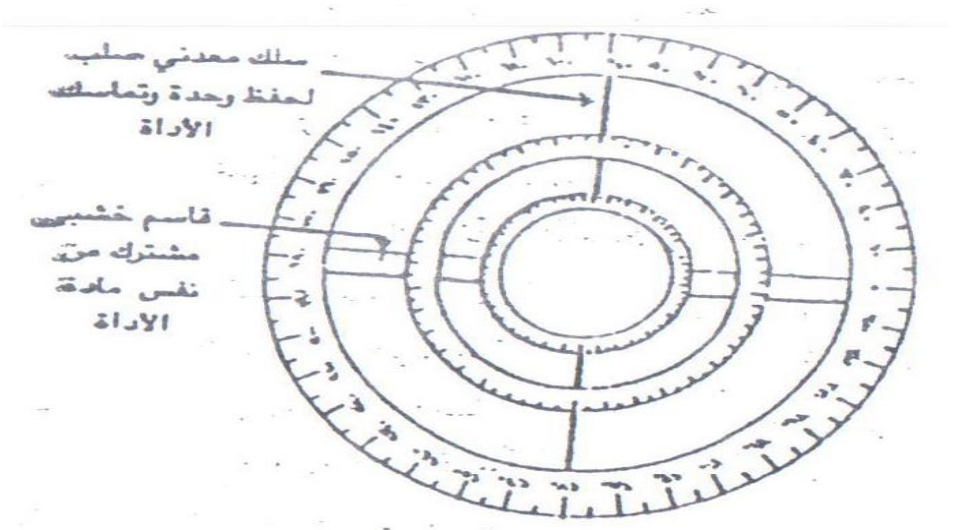


أمثلة توضيحية لأدوات استعمال السبورات التعليمية .

أما عند صناعة هذه الأدوات فيمكن للمعلم اعتبار الاقتراحات التالية :

١ـ **صناعة مساكة الطباشير :** خذ صفيحة رقيقة من المعدن (المستخدم مثلاً في صناعة العلب الحديدية والتنك عمومًا) بطور ٨ وعرض ٣سم . لفها الآن على شكل اسطوانة (يمكن التحكم بطول وعرض رقيقة المعدن حسب نوع الطباشير المتوفرة وحاجاتك الفعلية للإستعمال) . ركب لدى سمكري مشبكًا لضم طرفي الأسطوانة معًا عند وضع الطباشير . يمكنك أيضًا وضع زنبك مناسب فغي النصف الأعلى من الأسطوانة للمساعدة على فتح المساكة والتحكم بعملية تعبأة الطباشير .

٢ـ **صناعة المؤشر المعدني أو الخشبي :** خذ قضيبًا رفيعًا نسبيًا من الفولاذ أو قطعة رفيعة من خشب الران . ثم قم بتنعيم ما تريد منها قم ببري الطرف المؤشر لقضيب الحديد أو قطعة الخشب لدى حداد (أو خرطة) أو نجار ثم ركب لهما مقبضًا يدويًا مناسبًا من خشب الزان نفسه . يمكنك طلاؤها الآن باللون المناسب لمزيد من الجاذبية ووضوح التأشير لما يزيد خلال التعلم والتدريس .



نموذج مقترح لأداة هندسية متعددة الاغراض - دوائر
ومناقل متداخلة .

٣ـ **صناعة مساحة الطباشير:** خذ قطعة من الخشب بطول ١٠سم – ١٢سم وعرض ٥سم وسمك ٣سم تقريبًا رقم بتنعيمها وعمل التصميم المناسب لمسكها لدى نجار. خذ قطعة سميكة من قماش الصوف (من النوع المستخدم في صناعة الحرامات أو البطانيات مثلاً) أو القماش اللبادي، وقصها لعدة قطع بأبعاد المساحة المطلوبة. الصق الآن قطعتين (أو أكثر) فوق بعضهما البعض بغراء السيمنت (Cementite) ثم ثَبت الجميع بقاعدة المساحة الخشبية. اترك المساحة حتى تجف تمامًا لتصبح جاهزة للاستعمال مع سبورة الطباشير بعد فترة وجيزة.

٤ـ **صناعة المنقلة المركبة:** خذ قطعة مناسبة من الأبلكاج، وارسم عليها بقلم رصاص ثلاث دوائر متداخلة، عرض الأولى الخارجة ٥ .٣سم والثانية ٥ .٣سم والثالثة ٥ .١سم. يراعي في اتساع هذه الدوائر حجم المنقلة المركبة المطلوب. قص الدوائر الآن بواسطة منشار كهربائي خاص، ثم قم بصقلها أو تنعيمها بعناية خوفًا من الكسر بواسطة ورق الزجاج. قم الآن بتدريج الدوائر من ٠ إلى ٣٦٠ بواسطة قلم رصاص ثم بقلم حبر أسود مناسب. ثبت الدوائر الثلاث معًا بعد ذلك بسلك مقوي من المعدن، استعن بنجار إذا لزم الأمر، كما تحتاج لوصل الدوائر أيضًا بقطة خشب من نفس نوع المنقلة بعرض ٢ ـ ٥ .٢ سم تقريبًا. إدهن المنقلة المركبة بالفرنيش للمحافظة على كتابتها وجاذبيتها العامة. يوضح الشكل المرافق ماهية المنقلة المركبة التي نتحدث عنها في الفقرة الحالية.

٥ـ **صناعة الأشكال الهندسية:** كالدوائر والمكعبات والأشكال المخروطية والإسطوانية. ارسم الأشكال الهندسية بأحجامها المرغوبة على ورق مقوي، ثم سلمها لنجار لصناعة المطلوب لك.

٦ـ **صناعة الأشكال والرسوم الأكاديمية:** خذ ما تريد من صفائح الورق المقوي أو الأبلكاج ثم ارسم عليها بقلم رصاص الأشكال المطلوبة. قم بواسطة أداة معدنية منسننة خاصة بتتبع الأشكال على صفيحة الورق المقوي، أو بصها بمنشار كهربائي إذا استخدمت

الأبلكاج . اصقل شكل الأبلكاج الآن بورق الزجاج وركب عليه في موضع مناسب مساكة خشبية ، ويمكنك طلاءه باللون المناشب إذا أردت ذلك .

إن الأشكال والرسوم الأكاديمية المخرمة (على الورق المقوي) أو المصنوعة من خشب الأبلكاج ، جاهزة الآن للاستخدام ، وما عليك سوى تثبيت الأشكال الورقية المخرمة على السبورة ثم تغييرها بمادة (غبار) الطباشير لطبع ذلك على السبورة وتتبعها في الوقت المناسب بعئذ ، أو تثبيت الشكل الخشبي على السبورة ثم تتبع أطرافه بطبشروة ذاتِ لون مناسب .

بعض الاستعمالات الرئيسية للسبورة:

- توضيح بعض الحقائق أو الأفكار أو العمليات بالاستعانة بالرسوم التخطيطية أو الكاريكاتير أو الرسوم البيانية أو الرموز المرئية .
- عرض موضوع الدرس على مراحل حسب سير الدرس وكتابة الكلمات الجديدة أو ملخص الدرس أو الأسئلة والمشكلات التي يدور حولها موضوع الدرس .
- نستخدم السبورة بمصاحبة كثير من الوسائل التعليمية عند عرض الأفلام أو إجراء التجارب مثلاً .
- يمكن عرض نماذج من أعمال التلاميذ على السبورة .
- إشراك التلاميذ في الكتابة على السبورة مثل إجراء بعض العمليات الحسابية أو عرض أعمالهم أو مناقشة أعمال زملاؤهم .

بعض الأساليب لتحسين طرق استخدام السبورة:

وفيما يلي بعض القواعد والتوجيهات التي يمكن أن يؤدي أتباعها إلى تحسين وسائل استخدام السبورة :

أ) قواعد عامة:

- اهتم بنظافة السبورة وأجعل الكتابة دائمًا في خطوط مستقيمة واعتني بتنسيق النقط التي تعرضها حتى يسهل على التلميذ قراءتها . ولا تنسى أنك تنقل إلى تلاميذك اتجاهات النظام والترتيب والتنسيق باهتمامك بالسبورة .
- استعمل الطباشير الملون لتوضيح فكرة أو تأكيد معنى أو إبراز أوجه الشبه والاختلاف أو رسم الأجهزة أو القطاعات كما في دروس الكيمياء والطبيعة والأحياء .
- اجعل كتابتك دائمًا بخط واضح يسهل رؤيته وقراءته لمن يجلس في آخر الصف .
- لا تكثر من التفاصيل الغير ضرورية فيما تكتب أو ترسم على السبورة .
- يمكن إعداد السبورة قبل الحصة أو إعداد سبورة إضافية إذا لزم الأمر .
- لا تقف أمام السبورة حتى لا تحجب الرؤية . قف في جانب السبورة .
- ارسم خطة مبدئية لاستخدام السبورة في الحصة لتعرف ما تنوي أن تكتب أو ترسم عليها ، وطريقة تنسيق السبورة وما تحتاجه من طباشير أو أدوات لذلك .

عيوب السبورات الطباشيرية:

- وجود مساحة لامعة على سطح السبورة فتعمل على إنعكاس الضوء مما يخفي معالم الكتابات والرسوم ، وتصدر أصواتًا غير مقبولة أثناء إحتكاك الطباشير بالأجزاء اللامعة .
- ضياع جزء من اللون القاتم للسبورة وظهور السطح الخشبي البني كبقعة وسط السبورة نتيجة لطول الاستخدام وعدم صيانتها ودهانيًا .
- وجود حفر على سطح السبورة خاصة السبورات الجصية والخشبية .

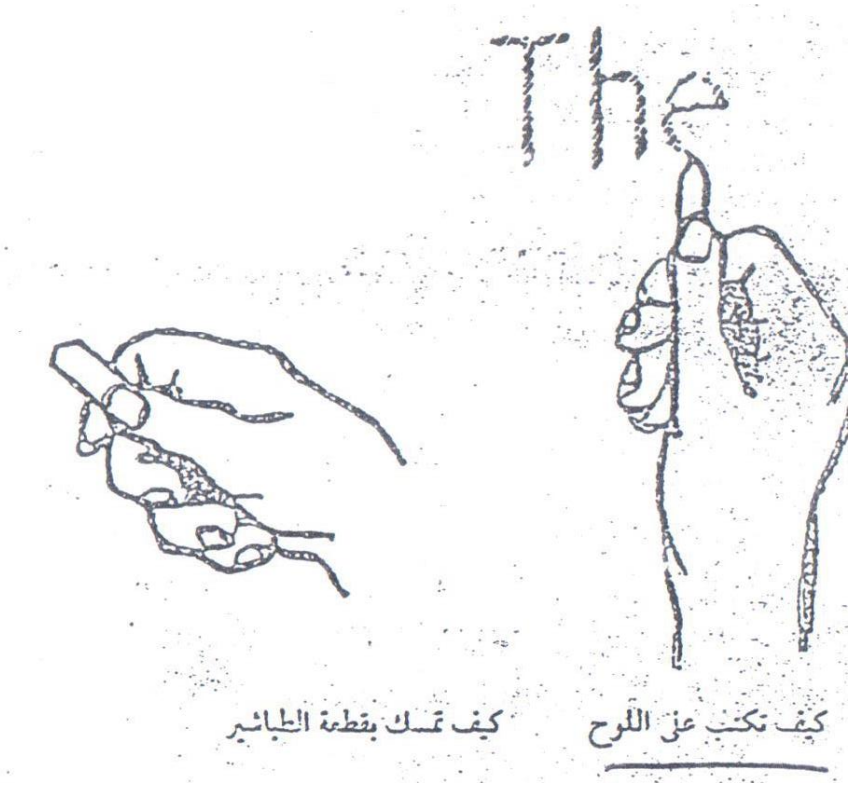
ارتفاع اللوح في غرفة الصف:

يجب ملاحظة أعمار الطلاب ومتوسط أطوالهم ، واخذ ذلك بعين الاعتبار بحيث يمكن الاستفادة من أكبر مساحة ممكنة من اللوح في غرفة الصف .

وعلينا أن نأخذ بعين الاعتبار اختيار المكان المناسب للـوح الطباشـير في غرفـة الصـف أيضًـا بحيث لا تسقط عليه أشعة الشمس. فلا يرى الطلاب المادة العلمية التي تكتب عليه، وأن تكـون الإنارة الداخلية للغرفة من الجهة اليسرى من اللوح لتسهيل القراءة منه، وعلينا كذلك أن نختـار الجدار المناسب له في الغرفة وأن لا تغلق به أحدى نوافذها.

كيفية تنمية المهارات الأساسية لاستعمال السبورة:

على الرغم من الاستعمال التقليدي الطويل للسبورة، إلا أن كـثير مـن المدرسـين والمـدربين يجدون السبورة وسيلة يصعب التعامل معها، ويعود ذلك إلى أنهـم لا يحـاولون أن يتقنـوا فنـون التعامل الأساسية مع هذه الوسيلة. فعلـى سـبيل المثـال نـرى كـثيراً مـن المدرسـين يسـتعملون الطباشير بطريقة خاطئة كما يستعمل القلم أيضًا بطريقة خاطئـة. وأحـب أن أشـير إلى الطريقـة الصحيحة للكتابة كما هو موضح بالشكل.



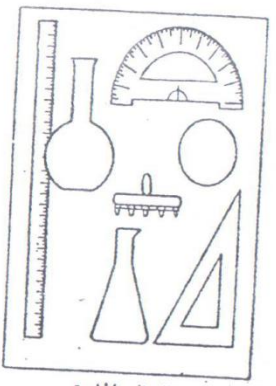
ويخطئ كثير من الناس عندما يستعملون أصابعهم للكتابة بالطباشير، كما هو الحال عندما يكتبون بالقلم، والطريقة الصحيحة هنا هي أن تستعمل الأصابع والإبهام وتمسك بالطباشير كأنك ترمي شيئًا ما، وأن تستعمل كل اليد لعمل الحركة اللازمة للكتابة منفذًا ذلك بمساعده من حركة مفاصل الكتفين، وفي أقل الحدود بمساندة حركة المعصم والمرفق. والشكل رقم ٣ـ١ يوضح ذلك. وهناك بعض الطرائق والنقاط المفيدة نذكرها فيما يلي:

- حرك قطعة الطباشير بهدوء كلما عملت خطًّا، وغير وضع الطباشير مع كل خط جديد تعمله أو كلمة تكتبها (وهذا يساعدك على جعل الخطوط بالسماكة نفسها).
- اجعل طول الطباشير دائمًا في وضع مستقيم مع الخط الذي تكتبه أو ترسمه حتى يساعدك ذلك على رفع الطباشير بسلاسة كما يساعدك على جعل معصمك في وضع مريح.
- قف في مكان يسمح لك بالكتابة على السبورة بصورة مريحة مع انحناء مرفق اليد التي تكتب بها بصورة طفيفة مع مراعاة وقوفك جانب السبور التي تتيح للتلاميذ الفرصة لمشاهدة البيانات الموجودة على السبورة.
- استعمل حركة جسمك والانحناء بالصورة التي تريحك وتسمح لك بالوصول إلى المناطق التي تريد الرسم أو الكتابة عليها.
- حاول أن تجعل لنفسك طريقة للكتابة أو الرسم يمكن قراءتها بسهولة ويسر حتى من آخر القاعة، ويمكنك معرفة ذلك بالتأكد من قراءة ما كتبت عند رجوعك إلى آخر القاعة.
- اترك فراغًا كافيًا بين الكلمات التي تكتبها بصورة تسمح بقراءتها من بعيد بصورة سهلة.
- حاول دائمًا أن تحقق طريقة منظمة أو خطة منظمة مع المحافظة على مستوى الكتابة والفراغات، وإذا وجد نفسك محتاجًا لرسم خطوط مستقيمة تسير عليها حتى تصبح

كتابتك منظمة وفق خطوط مستقيمة، فلا تتردد في عمل ذلك باستعمال المسطرة العادية أو مسطرة الحرف (T).

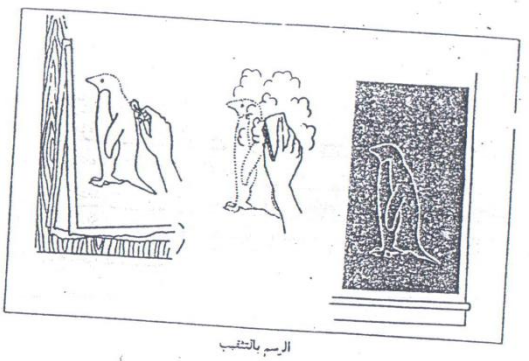
ولقد عالج الكتاب الذي ألفه برينجل Pringle موضوع السبورة بكثير من الوضوح، ويحتوي هذا الكتاب على كثير من المعلومات ذات فائدة كبيرة حول كيفية استخدام السبورة بفاعلية.

بعض الطرق المفيدة لإنتاج الرسوم:


القوالب الجاهزة

سنعرض في هذا المجال بعض الطرق والأساليب التي يمكن أن تهيئ للمدرس عرضًا جيدًا على السبورة؛ فعلى الرغم من أن هناك أشخاصًا لديهم من المهارة والقدرة الجيدة ما يجعلهم في غنى عن الأساليب التي تساعدهم على إنتاج الخرائط والرسوم والبيانات، إلا أن ذلك لا يتوافر للجميع، ولذا وجب أن نقدم هذه الطرق المساعدة على إنتاج الخرائط والرسوم والبيانات، وهي على النحو التالي:

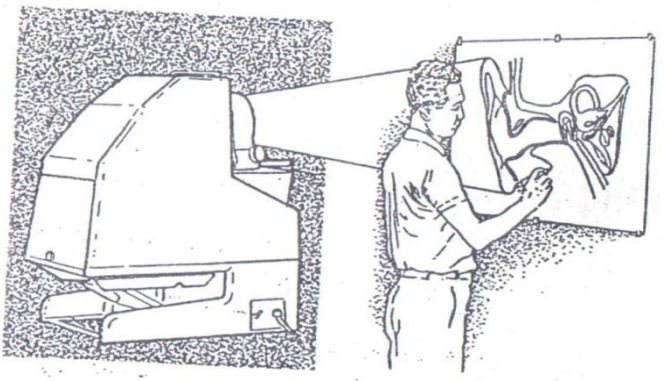
١ـ **القوالب الجاهزة Templates**: وتجهز على شكل الأدوات الهندسية أو الأجهزة الكيميائية أو القارات الجغرافية، ويمكن إعدادها من الخشب أو الورق المقوي.


الرسم بالتثقيب

٢ـ **الرسم بالتثقيب Pounce drawing**: أنقل الرسم الذي تريده على ورق رسم ثم ثقب

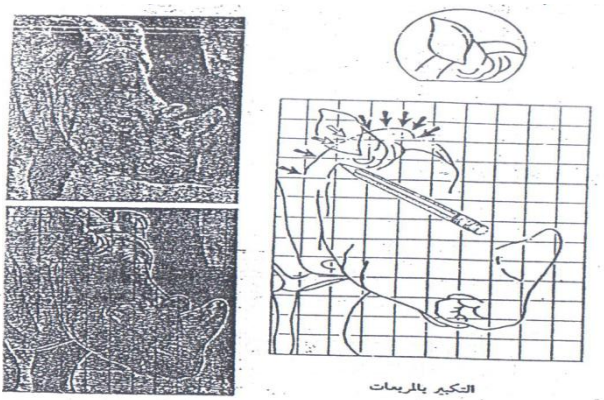
الخطوط الخارجية للرسم بواسطة مسمار أو مخراز ثم ضع الرسم المثقب على الورق المقوي أو الخشب أو السبورة أو السطح الذي تريد أن تنقل إليه الرسم، وبواسطة طلاسة الطباشير املأ هذه الثقوب بمسحوق الطباشير ثم أرفع الرسم ووصل بين النقط التي تكونت تحصل على الرسم المطلوب.

٣ـ **استخدام أجهزة العرض الضوئي**: مثل عرض الصور والخرائط من الكتاب بواسطة جهاز عرض الصور المعتمة على السبورة أو على لوح من الورق سبق تثبيته على الحائط ثم المرور بسرعة بقلمك على الصورة المعروضة.



التكبير بأجهزة العرض

٤ـ **جهز السبورة بالرسومات** التي نريدها ثم غطها بستارة أو بورق رسم ملون ثم اكشف عن كل جزء تعضره حسب سير الدرس.



التكبير بالمربعات

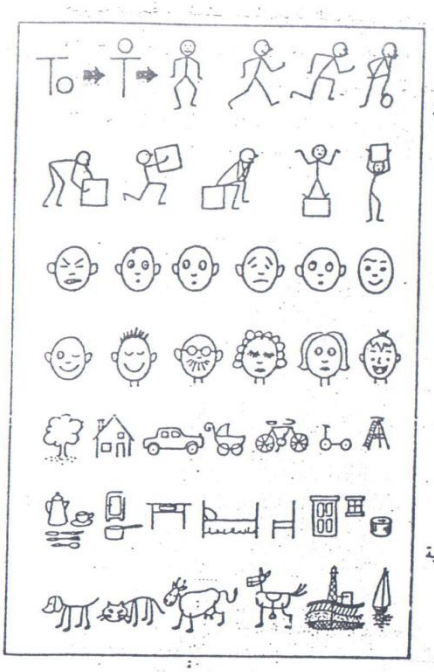
٥ـ التكبير بواسطة المربعات Grid drawing :

أ) تقسم الصورة التي نريد تكبيرها إلى مربعات صغيرة بواسطة القلم الرصاص .

ب) نحدد على السبورة أو على لوحة خارجية بالطباشير أو بالقلم الرصاص مساحة الصورة المكبرة المطلوبة ثم نقسمها إلى نفس العدد من المربعات .

ج) نرسم في كل مربع كبير الخطوط والأشكال التي تقابلها في المربع الصغير الذي يناظره، ثم

د) نمحو خطوط المربعات فيبقى الشكل الذي نريد تكبيره بالحجم المطلوب .

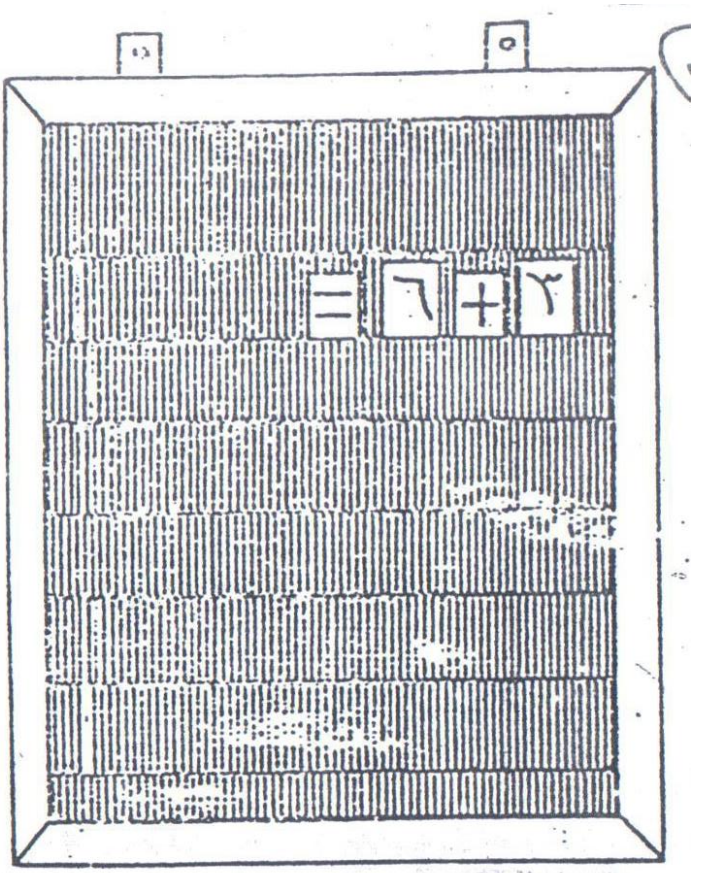


الرسوم الخطية

٦ـ التدريب على الرسم بالخطوط أو الاسكتشاب : وتمتاز هذه الطريقة بالطرافة ودقة التعبير والإثارة .

لوحة الجيوب

تتكون لوحة الجيوب من تنيات من الورق المقوي على شكل جيوب طويلة، تمتد أفقيًا بعرض اللوحة، وعمق كل جيب منها نحو ٤سم والبعد الرأسي بين كل جيب والذي يليه نحو ١٤س، وتستخدم هذه الجيوب لحمل البطاقات وتثبيتها على سطح اللوحة، وذلك بإدخال الحافة السفلى للباقة داخل الجيب، ومزايا هذه اللوحة تشبه المزايا التي تتمتع بها اللوحة الوبرية، مما يجعلها أداة مناسبة لعرض الصور والرسوم على التلاميذ.



لوحة الجيوب

مميزات هذه اللوحة:

١ـ تثير شوق الطلاب للتعلم واكتساب المهارات والمعارف والعادات والقيم.

٢ـ تذكي النشاط في الصف وروح النافس بين الطلاب.

٣ـ تقوي روح الجماعة لديهم.

٤ـ يمكن استخدامها لجميع المواضيع ومختلف المراحل التعليمية.

٥ـ مرنة تستخدم لجميع المواضيع.

٦ـ سهلة الاستعمال والحمل.

٧ـ تحتاج لتحضير موادها مسبقًا.

صناعة لوحة الجيوب:

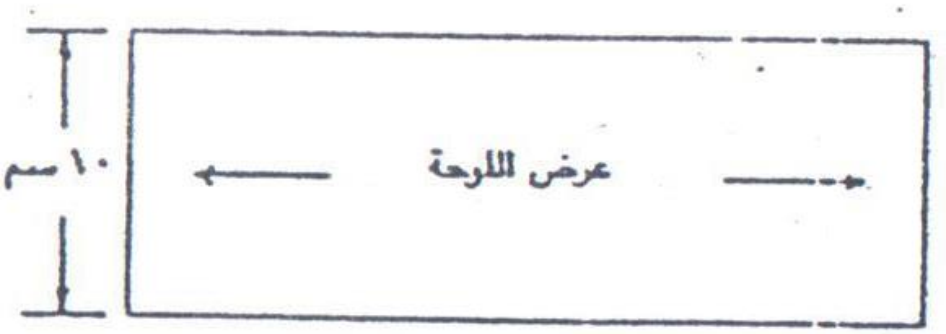
يتم للمعلم صناعة لوحة الجيوب بواسطة الخطوات التالية:

١ـ تحضير الأدوات الضروية مثل: مقص ورق مقوي، مقص قماش، مشارط أو أمواس، مسطرة المنيوم، أقلام فلوماستر ملونه، إبر وخيوط (في حالة كون اللوحة من القماش)، مسامير دقيقة.

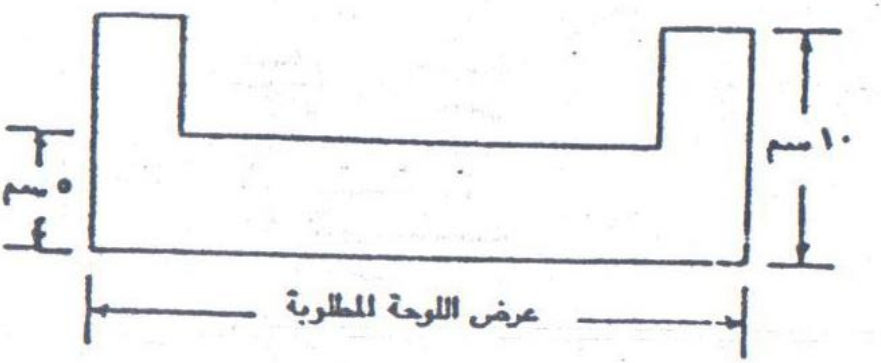
٢ـ تحضير المواد الضرورية مثل: قطعة ورق مقوي بالحجم والسمك المناسبين، قطعة قماش بلون مناسب، قطعة من خشب الكونتر، خيوط نايلون للتعليق إذا لزم، غراء.

٣ـ قص قطعة الكرتون (الورق المقوي) أو القماش حسب مقاسات اللوحة المطلوبة.

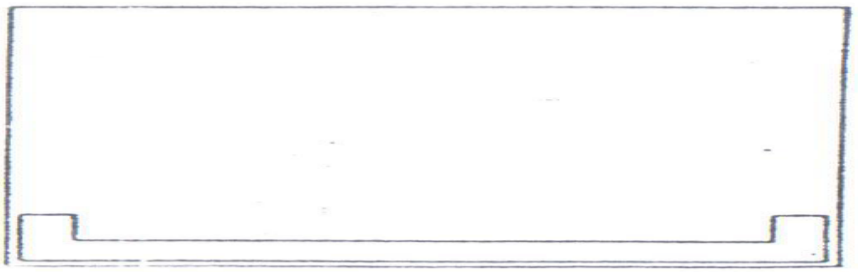
٤ـ قص قطة كرتون بارتفاع ١٠سم تقريبًا وبعرض اللوحة، أو قص قطع من القماش بالمقاسات المناسبة للجيوب المرغوبة. تبدو القطعة الحالية كالتالي:



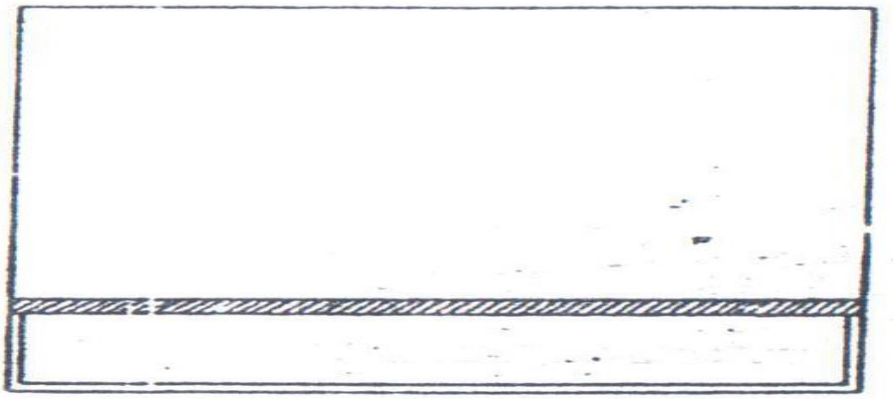
٥ـ قص قطع كرتون على شكل أشرطة بعرض حوالي ٥سم مثلاً. يفضل أن يبلغ سمك الكرتون هنا حوالي ٤ملم أو يزيد لإحداث التجويف الكافي لجيب اللوحة. يبدو شكل الشريط الحالي كما يلي:



٦ـ لصق الشريط المتوفر في الخطوة (٥) في أسفل قطعة الكرتون التي ستُكوَن اللوحة، بواسطة الغراء وتركهما حتى يجفا (انظر الرسم)، وفي حالة كون لوحة الجيوب من القماش عندها يعمد المعلم إلى خياطة الجيوب بصيغ متناسقة ومتناغمة في توزيعها على القطعة الرئيسية للحصول بهذا على اللوحة المطلوبة.



٧ـ لصق قطعة الكرتون المتوفرة بالخطوة (٤) على الشريط بأسفل اللوحة للحصول على الجيب المطلوب للوحة (انظر الرسم).

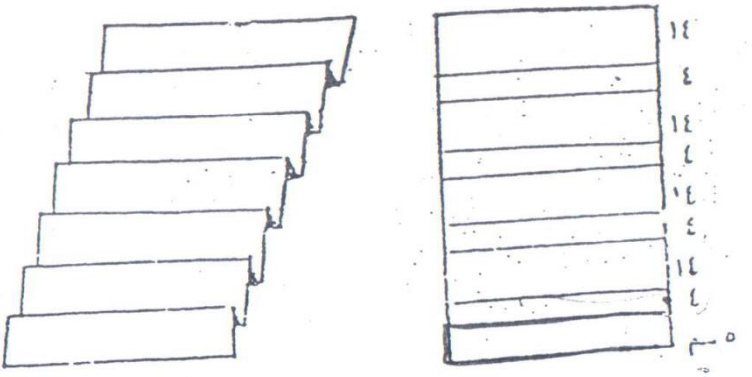


٨ـ قص قطعتين من خشب الكونتر بعرض لوحة الجيوب الورقية أو القماش ثم تثبيتها بواسطة المسامير الدقيقة بأعلى وأسفل اللوحة لإمكانية تعليقها عند الحاجة، بعد تثبيت برغى خاص أو خيط نايلون في الطرف الأعلى لهذا الغرض.

وعند استخدام لوحة الجديوب ما على المعلم سوى وضع وسيلة تعليمية بعد الآخرى وتوضح ما يلزم التلاميذ.

- لوحة مستوية من الخشب الحبيبي أو الأبلكاش أو الكرتون العادي. مساحتها نحو ٩٠سم × ١٢٠سم تقريبًا، ويمكن أن تصغر مساحتها حتى يمكن صنعها من الورق المقوي (٧٠ × ١٠٠سم) البريستول أو الدوبلاكس أو الكانسون.

- ارسم على ورقة خطوطًا متوازية وموازية لأحد أضلاعها، مبتدئً من عرضه السفلي حيث تترك مسافة ٥سم ثم ٤، ١٤سم، واستمر في التقسيم بهذين البعدين ٤، ١٤ بالتبادل حتى تصل إلى نهاية الورقة.



- أطو الورقة على شكل ثنيات متتالية، بحيث تكون كل ثنتين على امتداد خط من الخطوط التي رسمتها، على أن تكون أول ثنية في أعلى الورقة من جهة سطحها، والتي تليها في جهة ظهرها وهكذا بالتبادل.
- ثبت الثنيات من الجوانب بالدباسة، أو أي مادة لاصقة، ثم ثبت هذه الورقة فوق سطح اللوحة الخشبية أو الكرتون، بحيث تمتد الجيوب أفقيًا، ويمكن أن تعمل إطار من الخشب لزيادة تثبيت الجيوب على سطح اللوحة.
- يمكن جمع اللوحتين الوبرية ولوحة الجيوب في لوحة واحدة يكون أحد سطحيها وبريًا والآخر لوحة جيوب، وعند الاستخدام توضع على حامل بحيث يظهر منها السطح الذي يراد استعماله.

البطاقة: المكتوبة أو المصورة من أهم المعروضات التي ستخدمها على اللوحة الجيبية في مختلف المواد، والمقررات الدراسية، ويمكن عمل هذه البطقات من الورق الملون حيث يتم قصها بمساحات منتظمة وارتفاعات متساوية وألا تزيد عن ١٤سم ويراعي ترك مسافة خالية عرضها

نحو ٤ سم في قاعدة البطاقة حيث تستقر هذه السماحة داخل الجيب، والجزء الذي يظهر من البطاقة فوق الجيب ١٠ سم يرسم أو يكتب عليه، وذلك حتى لا يحجب أي جزء مما نريد أن يشاهده المتعلم، ويراعي في ذلك وضوح المادة العلمية والفنية.

أنواع البطاقات: البطاقات التعليمية أنواع متعددة منها الكبير ومنها الصغير، بعضها مكتوب، وبعضها مصور، وبعضها مرسوم، وبعضها الآخر مصور ومكتوب، وقد تكون مطبوعة أو مرسومة باليد، أو مقصوصة من الجرائد والكتب والمجلات، ومن البطاقات ما يكون جاهزًا في الأسواق والمكتبات.

حفظ البطاقات وتسهيل استخدامها: لحفظ البطاقات وتسهيل عملية استعمالها تتبع خطوط تنظيمية للحصول على أفضل النتائج بأسر وقت وأقل مجهود وأهم تلك الخطوط:

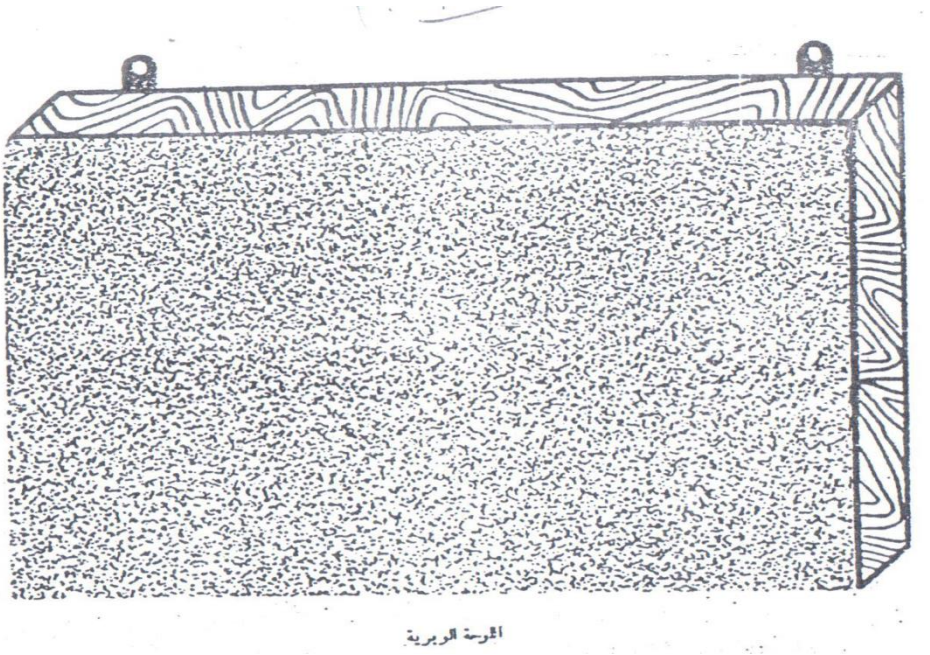
- تصنيفها حسب الموضوعات الدراسية والشكل والمساحة.
- إعداد أغلفة من الأظرف، أو مندق، أو دوسية، أو خزانات ذات أدراج خاصة بأحجام مختلفة حتى تناسب مساحات وكميات كل صنف، ويكتب عليها موضوع كل مجموعة يجويها الغلاف بخط واضح، ويوضع له الرقم، وهي تشبه في ذلك حوافظ البطاقات التنظيمية الخاصة بالمكتبات.

أهمية استخدام البطاقة كوسيلة تعليمية: تعتبر اللغات والرياضيات أكثر الموضوعات حاجة إلى البطاقات لأنها:

- تنمي إدراك الأطفال للمفاهيم اللغوية والعددية، والمعاني المجردة وخطوات العمليات العلمية والرياضية.
- تنمي التمييز البصري والقدرة على الملاحظة لدى التلاميذ.
- تضاعف سرعة قراءة الأطفال للمفردات والأعداد.
- تنمي التعبير اللغوي عند الأطفال بتركيب جمل والتدريب على استعمال المفردات أو الأرقام في بناء الجمل والأعداد.

- تجذب انتباه المتعلم وتركز اهتمامه إلى ما على البطاقة .
- توضح العلاقات بين الأشياء، وعمل المقارنات بين الأنواع .

اللوحة الوبرية



اللوحة الوبرية

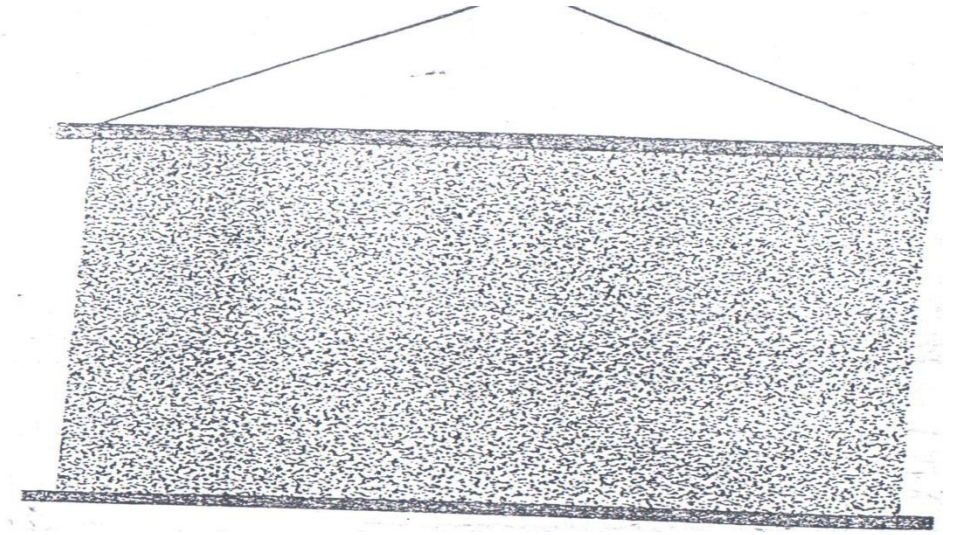
اللوحة الوبرية في التعليم:

واللوحة الوبرية ليس لها مرحلة معينة من مراحل الدراسة؛ فهي تناسب مراحل التعليم المختلفة على السواء .

ففي المرحلة الولى يمكن للمعلم أن يستخدم اللوحة الوبرية في التعرف على مفردات الكلمات، وتعلم تكوين الجمل والتعبير، وفي تركيب الأعداد، وفي إيضاح وشرح العمليات الحسابية كالجمع والطرح والضرب، وفي الكسور الإعتادية وغيرها، وهي أيضًا لتعليم الأطفال التعبير في اللغة، وسرد القصص عن طريق استخدام الرسوم والصور، وكذلك في دراسة مشاهد الطبيعة .

وفي مادة التربية الفنية تعين البطاقات التي يعدها المعلم الأطفال في تعلم الألوان المختلفة، وفي عمليات مزجها، وفي نماذج من الفنون المختلفة كالبدائي والحديث وغيرها.

وفي كل من المرحلتين الإعدادية والثانوية، وفي هاتين المرحلتين تخدم اللوحة الوبرية أيضًا مواد الدراسة على السواء من حساب وجبر وهندسة وطبيعة وكيمياء، وكذلك اللغات والمواد الاجتماعية.



بطاقات اللوحة الوبرية:

سبق أن أوضحنا أن أساس تصميم اللوحة الوبرية هو استغلال فكرة التصاق سطحين وبريين – عند تلامسهما – أحدهما بالآخر. فإذا استحضرنا جزءً من الصنفرة وثبتناه على قطعة من الورق بواسطة مادة لاصقة كالصمغ والسيكوتين ثم جعلنا السطح الخشن للصنفرة بتلامس مع سطح القماش الوبري – فإن المشاهد أن الورق ستتعلق به ولا تسقط، وتعرف مثل هذه الورقة باسم "البطاقة".

اتجاه لاستخدام اللوحة الوبرية:

نوضح فيما يلي أحد الاتجاهات لاستخدام اللوحة الوبرية، وتتلخص خطوات هـذا الاتجـاه في:

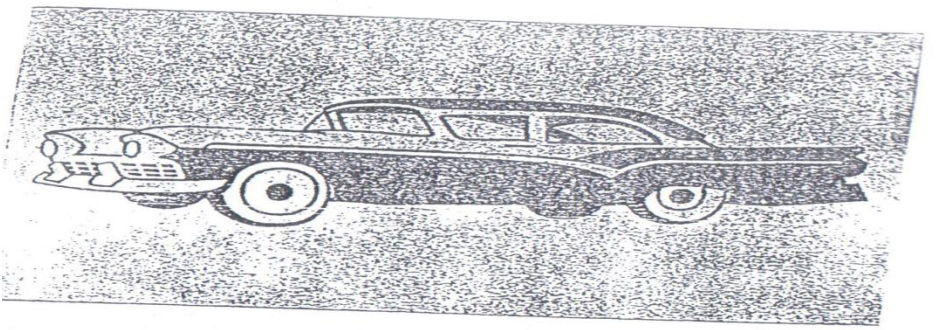
أ) يجهز المعلم بعض البطاقات التي تحمل رسومًا لحيوانات وطيور مختلفة، وكذلك عنـاص أخرى من الطبيعة أو البيئة أو أدوات استعمالية أو غيرها.

ب) بطاقات أخرى بحيث تحمل كل بطاقة منها إسمًا لكل رسم من الرسوم التي أعدها.

ج) يثبت المعلم إحدى البطاقات الولى على اللوحة الوبرية.

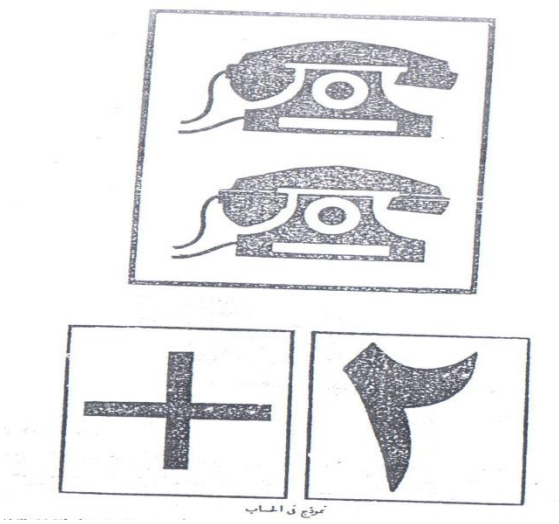
د) يكلف أحد التلاميذ بانتقاء البطاقة التي تحمـل الأسـم الـدال علـى الرسـم مـن مجموعـة بطاقات النوع الثاني.

ه) يرفع المعلم البطاقتين، ويثبت بطاقة أخرى ثم يكلف تلميذًا آخر وهكذا.



وفي الحساب:

يستطيع الملعم أن يستفيد من هذا الاتجاه أيضًا . بيد أنه يستعين بالوحدة في البطاقة الأولى للتدريب على العمليات الحسابية مثل الجمع والطرح والضرب والقسمة ، ودور التلميذ هو عد الوحدات التي تحتوي عليها البطاقة ، ثم البحث عن الرقم الدال على عدد الوحدات .



توضح الرسوم على هاتين الصفحتين نماذج لاستخدام البطاقة في عملية التعلم فالبطاقتان اللتان على الصفحة السابقة تعنيان بتعليم مفردات اللغة ، والبطاقات الثلاثة على هذه الصفحة خاصة لتعليم الحساب .

ويشترط في البطاقة أن :

أ) تكون ذات أبعاد مناسبة .

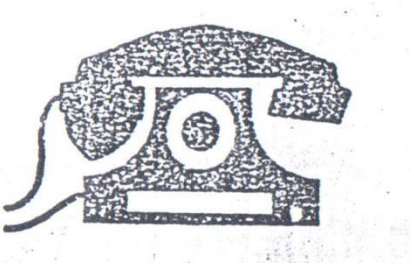
ب) يختار لون واحد أو لونان على الأكثر للتنفيذ .

ج) يتبع أسلوب البساطة في عملية التنفيذ .

د) تنتقي أرضية ذات لون هادئ بحيث يساعد على إبراز الشكل بوضوح .

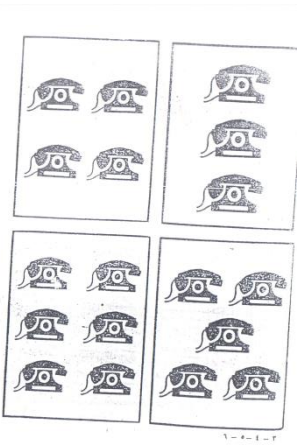
وتتطلب الخطوة الأخيرة ضرورة إجراء بعض تجارب لونية لاختيار لونين متباينين لكل من الشكل والأرضية.

وأبسط طريقة لذلك هي تجهيز بضع قصاصات من الورق الملون، وعمل بقعة لونية على كل منها باستخدام لون معين، وتتكرر العملية مع ألوان أخرى. ثم يقارن بينها لاختيار القصاصة التي أحدث معها اللون الوضوح الكافي، وفي حالة ضرورة استخدام لون معين للشكل، يجري الاختبار لاختيار لون الأرضية (القصاصة) التي ساعدت على إدراك اللون بوضوح أكثر.



نموذج لوحدة مكررة:

توضح البطاقة رسمًا مبسطًا لآلة التليفون، وهي وحدة تمتاز بسهولة التكرار، وقد استخدمت على الصفحتين التاليتين كنموذج لتوضيح كيفية تكرار الوحدة داخل فراغ البطاقة.



وحدتان أخريتان:

تمثل إحدى هاتين الوحدتين رسمًا للطائر، وهي وحدة استخدم لونان في تنفيذها وروعى في إنتاجها جانب التبسيط وذلك حتى يسهل عمل وحدات مكررة.

والوحدة الأخرى هي الدائرة ويوضح الشكلان المرسومان على الصفحة التالية بطاقتين استخدم الدائرة في كلتيهما.

إنتاج بطاقات اللوحة الوبرية:

توضح فكرة التصاق السطح الخشن للصنفرة بالسطح الوبري للقماش إذا تلامسا معًا الكيفية التي يمكن أن تعد بها البطاقات.

١- **بطاقات من ورق الدوبلكس أو البريسنول:** يرسم أو يكتب عليها المادة المطلوبة بالمساحة المناسبة ويلصق عليها من الظهر ورق الزجاج.

أ) نستحضر فرخًا من الورق المقوي كالدوبلسك، ونجهز منه البطقاقات المطلوبة. لاحظ أهمية دور مساحة البطاقة في عملية الإدراك.

ب) نرسم بالقلم الرصاص على بطاقة منها الشكل المراد، وقد يكون عبارة عن حيوان أو طائر أو دمية أو غيرها.

ج) نبدأ في عملية التلوين، وتم عادة باستخدام ألوان الجواش من عيوب الألوان المائية أنها تفقد البطاقة استواء سطحها وتجعلها مقوسة.

د) نجهز قصاصات صغيرة من ورق الصنفرة يفضل. اختيار صنفرة من النوع الخشن.

ه) نلصق على الوجه الآخر من البطاقة قطعتين أو أكثر من قصاصات الصنفرة، وذلك بواسطة مادة لاصقة كالسيكوتين أو الصمغ.

يلاحظ أن تم عملية لصق قصاصات ورق الصنفرة من السطح غير المخشن بالوجه الآخر من البطاقة.

ويختلف عدد قصاصات ورق الصنفرة باختلاف أبعاد البطاقة. فيقل عددها إذا كانت صغيرة، ويزداد كلما كبرت مساحتها.

يوضح الرسم الوجهين الآخرين من البطاقتين وكيفية توزيع قصاصات الصنفرة، وهي الملونة باللون الأسود.

و) قد يحدث أن نحتاج إلى إجراء استخلاص الشكل المرسوم بعد عملية التلوين لغرض ما ويحسن استخدام مقطع خاص أو المقص في عملية التنفيذ.

٢ـ **بطاقات الأسفنج:** وتكون بأن نقص من الأسفنج سمك ½ سم الأشكال التي نريدها كشكل طائر أو حيوان أو غيرها أو حروف أو أرقام أو إشارات العمليات الحسابية أو مربعات أو مثلثات أو دوائر أو غير ذلك، ويمكن أن تلون هذه البطاقات الأسفنجية بألوان مائية لتزيد مع تشويق الطلاب للتعلم بها، ويمكن أن نقص الأسفنج على شكل خارطة بلد ما وبناءً هذه الخارطة بطبقات أخرى من الأسفنج.

بعد تلوين هذه البطاقات وجفافها توضع عند الاستعمال على لوحة النانيلا مع الضغط عليها قليلاً فتلصق قطعة الأسفنج المسامية على سطح لوحة النانيلا الوبري.

٣ـ **بطاقات الصور أو الرسوم:** ويمكن الحصول عليها من المجلات أو الكتب والجرائد نقصها ونقويها بلصق ورق الدوبلكس أو البريستول وتلصق على ظهرها ورق الزجاج.

٤ـ **بطاقات من قماش النانيلا نفسه:** وذلك بأن نرسم على قماش النانيلا بألوان مختلفة أشكالاً لحروف أو أرقام أو حيوانات أو خارطة أو غير ذلك بل يمكن أن نبني التضاريس الطبيعية لخارطة ما إذا قصصنا طبقاتها من قماش النانيلا.

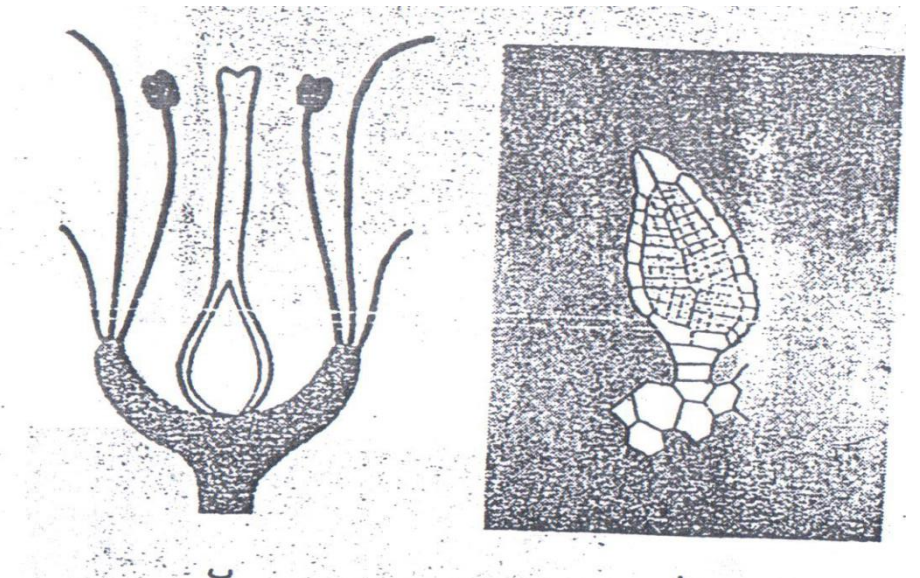
٥ـ **بطاقات من اللباد:** وتعمل هذه البطاقات على أساس بطاقات الأسفنج.

٦ـ **بطاقات مجسمة:** وهي عبارة عن علب بعض المواد الاستهلاكية الكرتونية أو بعض الألعاب: كعلب السيرف أو الماجي أو السجاير أو ألعاب السيارات بعد نزع عجلاتها

أو غيرها مع تلصيق ورق الزجاج عليها لتساعد على تثبيت المجسمات على لوحة النانيلا لتستخدم في بناء الكلمات والمسائل الحسابية وإشارات المرور وغيرها .

٧ـ **أشكال من أسلاك تانظيف الغليون :** وهي متوفرة بألوان متعددة ويمكن تشكيل أرقام أو حروف أو بعض الأشياء واستخدامها على لوحة النانيلا .

نواحي القصور في إنتاج البطاقات:



توضح الرسوم على هاتين الصفحتين بعض الأمثلة لنواحي القصور في عملية إنتاج بطاقات اللوحة الوبرية كالآتي :

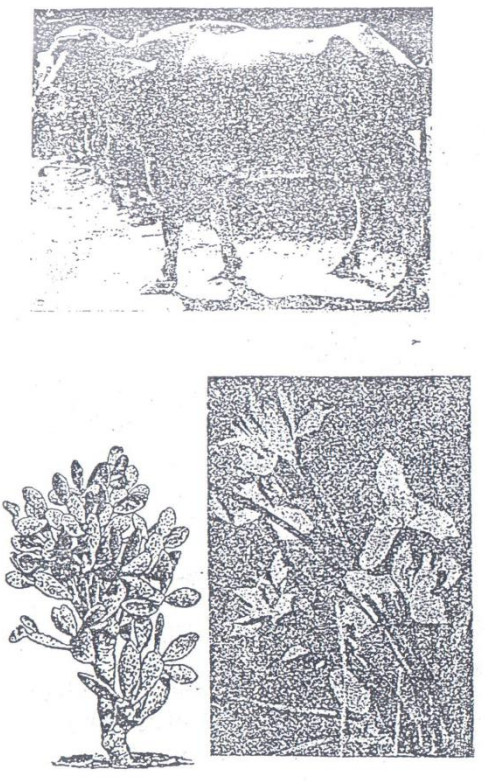
أ) صغر الرسم الذي يشغل فراغ البطاقة ، وكثرة ما به من تفاصيل علمية دقيقة ، فيصعب بذلك تحقيق أحد عوامل الاستفادة الجماعية منه .

ب) عدم ملاءمة الرسم لأسلوب التفريع ، فينتج عن ذلك تعرض أجزاء الشكل للتلف .

ج) اختلاط الشكل بالأرضية ، وأثره في عدم القدرة على إدراك الشكل بسهولة . ينبغي ضرورة مراعاة اختيار أرضية مناسبة بحيث تساعد على إبراز الشكل .

د) إفتقار الشكل إلى تأكيد التباين Contrast .

ه) ركاكة الأسلوب المتبع في عملية الإنتاج .



توجيهات:

عرضنا على الصفحتين السابقتين بعض الأمثلة التي توضح نواحي القصور في إنتاج بطاقات اللوحة الوبرية، ويجدر بالمعلم أن يختبر قبل الشروع في استخدام بطاقاته أن يختبر ملاءمتها، ومدى ما تحققه لتلاميذه من وضوح حتى يعينهم على سهولة الإدراك .

وفيما يلي بعض التوجيهات الهامة التي ينبغي أن تراعى عند عملية الإنتاج وهي :

أ) أن تكون أبعاد البطاقة ملائمة .

ب) أن يشغل الشكل المراد تنفيذه فراغ البطاقة حتى تسهل على التلاميذ رؤيته بوضوح ودون إجهاد.

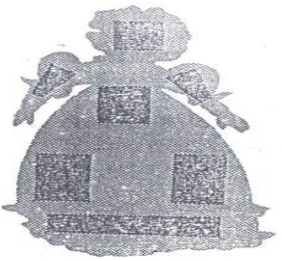
ج) أن يكون أسلوب التنفيذ بسيطًا واضحًا غير معقد.

د) أن توزع قصاصات الصنفرة على الوجه الآخر من البطاقة فلا تتراكم في جزء منها دون جزء آخر.

ه) ألا تسبب عملية اللصق تقوس البطاقة.

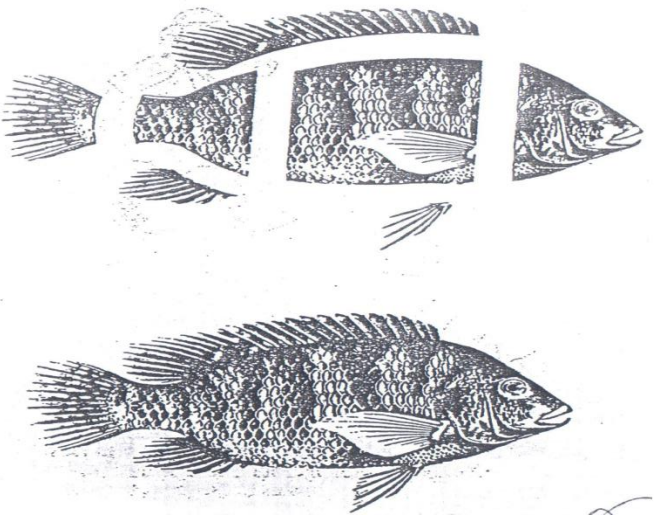
و) تعمد تفريغ الرسوم المرسومة في بطاقاتها غير مرغوب في بعض الأحيان. فلا داعي لأن يكون أسلوب التفريغ هو مبدأ التنفيذ. يحسن أن يقارن بين التفريغ والإبقاء على الرسم في بطاقته.

ز) أن تراعى الدقة في حالة التفريغ حتى لا يتشوه جمال البطاقة.



لاحظ ملاءمة البطاقة للاستخلاص.

والرسم الأيسر بوضح الوجه الآخر من الشكل وقد أعد للاستخدام بعد لصق قصاصات ورق الصنفرة وهي الملونة باللون الأسود.



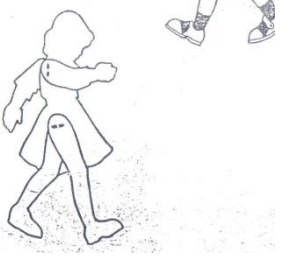
اتجاهان آخران في إنتاج البطاقة:

الاتجاه الأول:

تجزئ البطاقة إلى أجزاء، والبطاقة تمثل سمكة بلطي لمعرفة أجزاء الجسم.

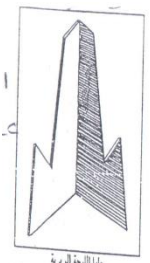
الاتجاه الثاني:

إعـداد البطاقـة بطريقـة تجعلـها قابلـة للحركـة. الشـكل السفلي الوجه الآخر من البطاقة يوضح طريقة إنتـاج الأجـزاء التي تتكون منها البطاقة.

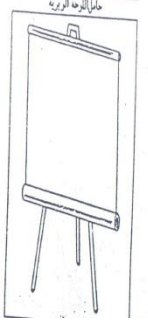


أشكال اللوحة الوبرية:

أكثرها شيوعًا هي اللوحة التي تجئ على شكل سبورة بمقاس ٢٤×٣٠ بوصة عادة وتغطى سطحيها بقماش الفانلة أو يكتفي بتغطية أحد السطحين وتغطية الآخر بورق أبيض فتصلح كشاشة للعرض، وقد يدهن هذا السطح باللون الأخضر أو الأسود وتستعمل كسبورة طباشيرية.



حامل اللوحة الوبرية



ولسهولة حمل اللوحة ونقلها يمكن إنتاجها على شكل حقيبة لها يد Folding board أو قد توضع على حامل الصور وتوضع على منضدة.

ومن الأصناف الجاهزة ما يشبه شاشة العرض، ويمكن سحبها إلى أسفل عند الاستخدام، وقد يكون من المناسب في كثير من الأحيان تغطية لوحات العرض التي توجد على الأحيان تغطية لوحات العرض التي توجد على الحائط في حجرة الدراسة بقماش الفانلة خصوصًا إذا كانت هذه اللوحات من السيلوتكس أو الخشب الحبيبي، ولصيانة السطح الوبري لهذه اللوحات يجب العناية بتنظيفها من التراب وحفظها في غلاف في مكان مقفول بعيداً عن الأتربة والغبار والتعرض للتغيرات الجوية.

بعض المقترحات للاستفادة من اللوحة الوبرية:

١ـ اشراك التلاميذ في إنتاج اللوحة الوبرية ومواد الدروس اللازمة لذلك، وفي عرض موضوع الدرس حتى يتم التعليم عن طريق الممارسة والعمل.

٢ـ تقديم الدرس بأثارة بعض المشكلات التي تستدعي من التلميذ تغيير وتشكيل مواد العرض حتى يصل إلى تكوين مفاهيم صحيحة.

١ـ الاهتمام بحجم الحروف والأشكال التي تعرض حتى يسهل على تلاميذ الفصل رؤيتها من أماكن جلوسهم، ويمكن الاستعانة بلوحات فردية لكل تلميذ أو لكل مجموعة من التلاميذ.

٢ـ استعمل الوسائل المرئية بحيث تعمل على تعزيز الشرح النظري، وأجعل من أهدافك عند استخدام اللوحة الوبرية. تعويد التلميذ على الملاحظة والتأمل والتفكير.

إنتاج اللوحة الوبرية:

يلزم لإنتاج اللوحة الوبرية توفر الأدوات والخامات الآتية وهي:

أ) مطرقة (شاكوش) وسراق وزاوية.
ب) مقطع حاد.
ج) مسطرة معدن.
د) فرشاة مناسبة للغراء.
هـ) قماش وبري مثل الكستور أو الجوخ. يفضل القماش الأول لرخص ثمنه مع تحقيق شرط اختيار اللون الملائم.
و) فرخ من الكرتون أو تجهز قطعة مستطيلة الشكل بالأبعاد المطلوبة حسب التصميم من السيلوتكس أو الخشب المعاكس (الأبلاكاج).
ز) خشب مراين.
ح) مادة لاصقة كحلول الغراء.
ط) دبابيس رسم أو مسامير صغيرة.
ي) علاقتين وقطعة من الدوبار المتين.

أربعة اتجاهات مختلفة لإنتاج اللوحة الوبرية:

الاتجاة الأول:

أ) تجهز لوحة حسب الأبعاد المطلوبة من الخشب المعاكس (الأبلاكاج) أو السيلوتكس.
ب) يغطى أحد سطحي الخامة التي اختيرت بالقماس الوبري بحيث يكون مشدوداً، وتلصق أطرافه جيداً على السطح الآخر منه، أو تثبت باستخدام دبابيس الرسم.
ج) يعمل ثقبان صغيران في الطرف العلوي من اللوحة. الثقبان يستخدمان للتعليق مباشرة، وقد يفضل الاستعانة بالدوبار.

الاتجاه الثاني:

قائمان من خشب المراين :

أ) يجهز من خشب المراين قائمان متساويا الطول .

ب) يشكل كل من القائمين على هيئة أسطوانة .

ج) يشق كل من الأسطوانتين شقًا طوليًا .

د) يجهز القماش الوبري بحيث ينقص طوله قليلاً ببضعة سنتيمترات عن طلو القائم .

هـ) يبدأ في تثبيت القماش الوبري؛ فيحصر شطرًا أحد القائمين طرف القماش ثم يثبت الشطران معًا مكونين شكل الأسطوانة قبل شقها .

و) وتكرر هذه الخطوة عند تثبيت للطرف الآخر المقابل من القماش وتعلق هذه اللوحة بواسطة دوبار يربط من طرفيه في طرف القائم اللعلوي .

الاتجاة الثالث:

إطار من الخشب :

أ) يجهز الإطار حسب الأبعاد المطلوبة ، ثم يشد عليه القماش الوبري ويثبت بواسطة دبابيس الرسم

ب) تثبت العلاقتان (رزتان) على بعدين مناسبين في الضلع العلوي – عند التعليق – من الإطار .

يتيح استخدام الإطار في عمل اللوحة الوبرية فرصة إمكان استخدام قماش وبري آخر من الناحية الأخرى له ويحسن أن يراعي ما يأتي :

ا- أن يكون اختيار القماش الوبري لمثل هذه اللوحة من لونين مختلفين متباينين .

٢- أن تكون عملية تثبيت كل من القطعتين في الإطار بحيث يتاح نزح إحدى القطعتين أو كلتهما معًا عند الحاجة ، ثم إعادة تثبيتها مرة أخرى .

أبسط طريقة لذلك هي أن يثبت كل من القطعتين على نصف ضلع الإطار أي ألا يزيد الطرف المثنى عن خط منتصف السمك .

الاتجاة الرابع:

كيس من القماش الوبري :

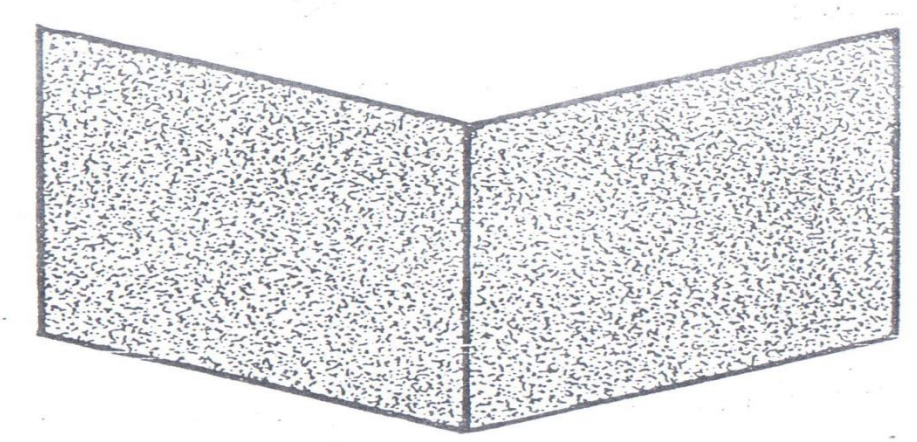
أ) يجهز من القماش الوبري كيس بحيث يمثل السطح الوبري من القماش كلاً من وجهيه من الخارج .

ب) تجهز قطعة مستطيلة الشكل من السيلوتكس أو الكرتون حسب أبعاد الكيس تمامًا بحيث تجعل القماش مشدوداً إذا أدخلت فيه .

ج) تدخل القطعة السابقة تجهيزها في الكيس .

د) يعمل ثقبان في الطرف العلوي للوحة .

يفضل أن تكون فتحة الكيس من أعلا عند تعليق اللوحة الوبرية .



لوحة وبرية على هيئة دوسية

ولغرض الحصول على لوحة وبرية على هيئة الدوسية ، نفرض أنها ذات وجهين وبريين ، وأن أبعادها هي ٧٠×١٠٠سم . فنجهز ما يأتي :

أ) قطعتين متساويتين من السيلوتكس. كل مهما عبارة عن شكل مستطيل أبعاده هـي ٥٠ × ٧٠سم.

ب) قطعتين من القماش الوبري، ويحسن أن تكونا ذات لونين مختلفين.

ج) شريطًا من المشمع، أو من القماش الـذي يسـتخدم في أغـراض التجليـد بحيـث يكـون عرضه ٤ سم وطوله ٧٢سم.

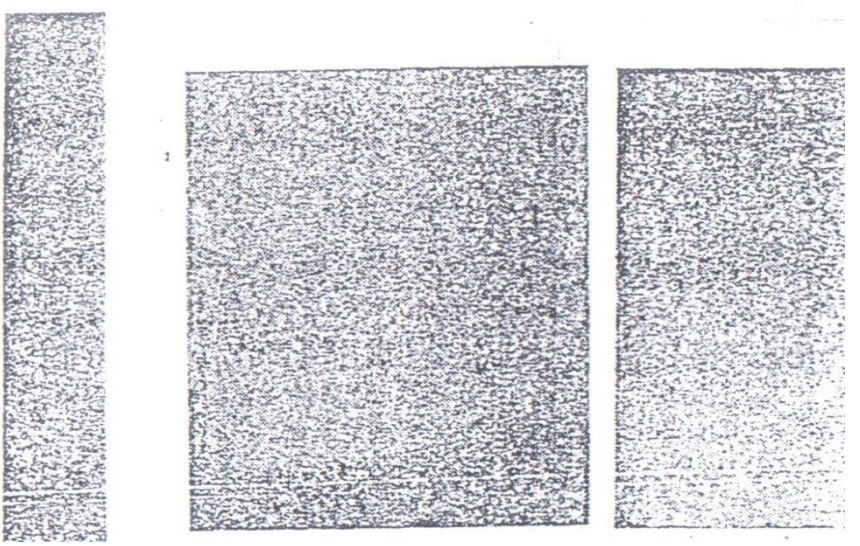
لاحظ أننا قد أضفنا سنتيمترين.

ثم نتبع الخطوات التالية، وهي تشتمل على مرحلتين كالآتي:

أ) مرحلة عمل الدوسيه.

ب) مرحلة تجهيز القماش الوبري وكسر وجهي الدوسيه.

أ) **مرحلة عمل الدوسيه:**



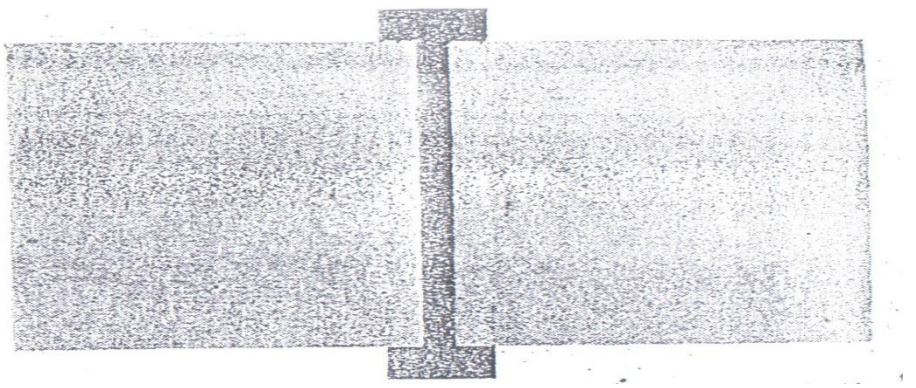
١ـ نضع قطعتي السيلوتكس إحداهما بجانب الأخرى، وغير متلاصقتين تحدثان بينهما فراغًا قدره حوالي نصف سنتيمتر تقريبًا. فتكوّنان معًا مستطيلاً أبعاده هي ٧٠×٥ . ١٠٠سم.

٢ـ يوضح الرسم قطعتي السيلوتكس (جزئي الدوسيه) لاحظ الفراغ الذي ترك بينهما للشريط المشمع ملون باللون الأسود. لاحظ أيضًا أن طوله يزيد قليلاً عن ارتفاع اللوحة وذلك حتى يسمح بعمل حافة إلصاق كافية.

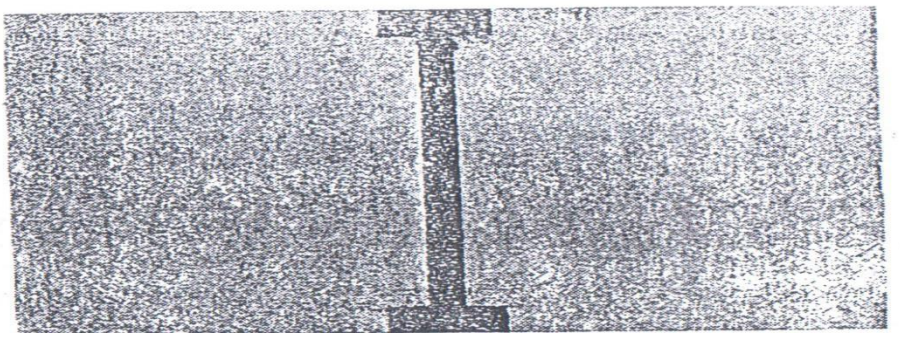
٣ـ نقسم بالقلم عرض الشريط المشمع إلى ثلاثة أجزاء، الجزء الأوسط منها يساوي عرض المسافة المتروكة (الفراغ) بين قطعتي السيلوتكس.

ثم نثبته من كلاً طرفيه بالطرفين المتقابلين لجزئي الدوسيه (قطعتي السيلوتكس) ويستعمل الغراء في عملية التثبيت، فيطلي به بحذر إحدى طرق القطعتين. ثم يثبت عليها أحد طرفي (الجزء الأول) من الشريط المشمع ويضغط عليه جيداً. ثم تتبع نفس الخطوة عند تثبيت قطعة السيلوتكس الأخرى.

٤ـ نبدأ في ثني كل من طرفي الشريط المشمع العلوي والسفلي إلى الداخل، ونطلي كليهما بالمادة اللاصقة، ونثبتها جيداً وضعهما مع مراعاة ضرورة الضغط على كليهما عند مكان الإنثناء بقصد تجنب احتمال تكوين فراغ أوجيب هوائي.



لاحظ ضرورة مراعاة زيادة الشريط المشمع من كلا طرفيه بمقدار يسمح بعمل حافة إلصاق كافية .



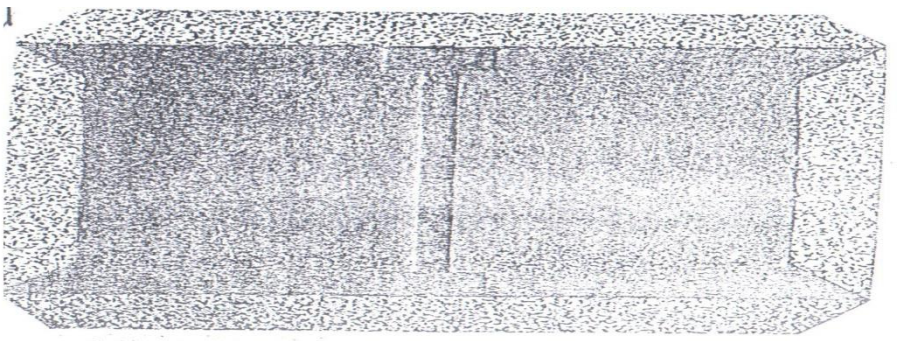
فيتم بذلك الحصول على الدوسيه المطلوب .

ويوضح الشكلان المرسومان هاتين الخطوتين .

فالشكل العلوي منهما يبين الشريط المشمع وهو الملون باللون الأسود، وقد تم تثبيته بقطعتي السيلوتكس .

وفي الشكل السفلي نرى كيف تم تثبيت طرفي الشريط المشمع بجزئي الدوسيه بعد ثني كل منهما إلى الداخل .

ب) مرحلة تجهيز القماش الوبري وكسو الدوسيه:



يوضح الشكل المرسوم طريقة تجهيز القماش الوبري بقصد إنجاز المرحلة الأخيرة من مراحل إنتاج اللوحة الوبرية، وفيه نرى أنه قد روعى أن تجهز قطعة القماش بحيث تزيد أبعادها قليلاً عن أبعاد الدوسيه بقصد الحصول على حواف الإلصاق كما في الشكل قبل عملية الكسو، وتبين حافتا الإلصاق الرأسيتان طريقة تثبيت القماش الوبري.

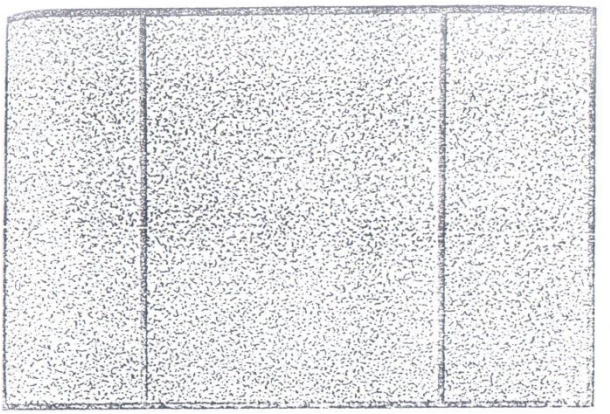
١ـ يطلي الوجه الخارجي من جزئي الدوسيه بالغراء بحذر، ثم توضع فوقه إحدى قطعتي القماش الوبري، ويضغط عليها في جميع أجزائها حتى يتم التصاقها تمامًا مع تجنب إحداث الجيوب الهوائية.

٢ـ تجهز حواف الإلصاق وتطلى أطراف الدوسيه من الداخل، وتثنى ويضغط عليها، وبذلك يتم إنجاز أحد وجهي اللوحة الوبرية وهو الوجه الخارجي.

٣ـ تجهز القطعة الأخرى من القماش الوبري بحيث تنقص أبعادها قليلاً عن ابعاد الدوسيه.

٤ـ يطلى سطحا جزئي الدوسيه من الداخل بالمادة اللاصقة، ويثبت عليه قطعة القماش الحريري ثم يضغط عليها.

طريقة أخرى في اتجاهات إنتاج اللوحة الوبرية:



وثمة طريقة أخرى لعمل الدوسيه إذ يقوم التصميم على أساس استغلاله ثلاثة أجزاء بدلاً من جزئين، والشكل يوضح رسمًا للوحة وبرية على هيئة الدوسيه، مكونه من ثلاثة أجزاء. لاحظ أن الجزء الأوسط منها يساوي الجزءين الأخرين.

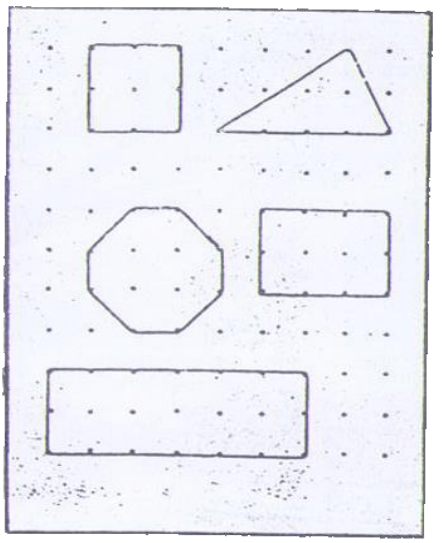
علاج مشكلة اللون:

يقوم القماش الوبري المستخدم في عمل اللوحة الوبرية بدور الأرضية للبطاقات التي تستخدم معه. لذا فإن اختيار اللون من الأسس التي يحسن أن تهتم به عند إنتاج اللوحة الوبرية.

والقماش الوبري ليس له لون معين، إلا أن اللون الملائم منه يمتاز بالهدوء أي ألا يكون قويًا فيحدث تنافرًا مع البطاقات أو يطغى عليها، فيؤثر على عملية الإدراك، ويشتت اهتمام التلاميذ بمادة البطاقة.

واختيار القماش يعني توفير الأرضية المناسبة التي لا تؤثر على وضوح الرؤية وضوحًا كافيًا وأن تحدث التباين مع الأشكال كي تساعد على إبرازها.

وقد لا يتوفر في بعض الحالات وجود القماش الوبري باللون المطلوب، وفي مثل هذه الحالات فإنه كعلاج للمشكلة يلجأ إلى صبغه ببعض الصباغ الخاصة. كما قد يتم طلاء القماش باستخدام الألوان الزيتية، ويتطلب استخدام الألوان ضرورة مراعاة ألا تؤثر على القماش، حتى لا تفقده صلاحيته للاستخدام.



اللوحة المسمارية

هي لوحة خشبية لا تزيد مساحتها عادة عن ٧٠×١٠٠سم، ويقسم سطحها بواسطة خطوط طولية وأخرى عرضية، والبعد بين كل خطين متتاليين من ٥ إلى ١٠سم تقريبًا، وتثبت عند تقاطعات هذه الخطوط مسامير صغيرة ثم يطلى سطح اللوحة بطلاء مناسب.

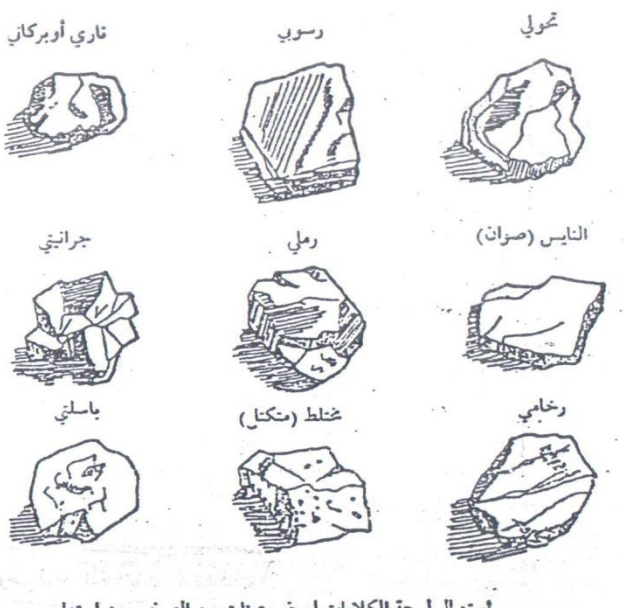
وأكثر استخدامات هذه اللوحة يون لإيضاح

الأشكال الهندسية ذات الأضلاع المستقيمة، والمقارنة بين مساحاتها، وذلك بتحديد محيطات هذه الأشكال بواسطة حلقات من المطاطج تشد حول المسامير التي تختار لتكوين الشكل الهندسي المطلوب كما في الشكل.

عروض لوحة الكلابات والخطافات:

وهي تعمل بالطريقة نفسها التي تعمل بها اللوحة الوبرية، وفي هذه الحالة فإن تزويد مواد العرض بخلفية من قماش خاص يحتوي على عدد كبير من الخطافات، بينما يكون سطح اللوحة مغطى بمادة تحتوي على دوائر أو عقد صغيرة تعلق بها الخطافات، وهذا بدوره يكوِّن النحامًا قويًا يفوق الذي توفره اللوحة الوبرية، وبالإضافة إلى كون لوحة الخطافات تخدم الأغراض نفسها التي يمكن للوحة الوبرية أن تخدمها، فهي أيضًا تستخدم لتعليق المواد الأثقل وزنًا. كما أنها تستخدم لعرض المكونات والعناصر الحقيقية لبعض الأجهزة المراد دراستها، أو عرض حقائق الأشياء مثل دراسة أنواع الصخور وغيرها كما هو موضح في الشكل.

الأنواع المختلفة للصخور.



استعمال لوحة الكلابات لعرض عينات من الصخور ودراستها.

الأنواع المختلفة للصخور

استعمال لوحة الكلابات لعرض عينات من الصخور ودراستها

إنتاج مواج العرض:

يمكن أن تعد مواد العرض من أي نوع كانت للاستعمال أو للعرض على لوحة الكلابات، وذلك بوصلها بسلك أو خيط أو شريط أو خطافات صغيرة، وهذه الأشرطة وغيرها من المواد متوافرة في أماكن بيع المواد المكتبية وبأشكال مختلفة بعضها قابل للصق بغراء جاف أو رطب، وبعضها الآخر مجهز بطبقة لاصقة أو غير لاصقة.

اللوحات المثقبة

تسمى اللوحات المثقبة بهذا الاسم لأن سطحها الحامل للمواد التعليمية مثقب بثقوب صغيرة متجاورة ومنتظمة في صفوف أفقية ورأسية، فاللوحة تصنع أساسًا من خشب السيلوتكس الصناعي، أو مادة الفلين المضغوط، وتثبت على إطار خشبي قوي له دعامات من الخلف، حتى إذا ما علقت اللوحة على الحائط تكون هناك مسافة مناسبة بين سطح اللوحة المثقب وبين الحائط تستغل في تثبيت المواد التعليمية خلالها.

خصائص اللوحات المثقبة:

- دائمًا تكون اللوحة المثقبة بمساحة أكبر من اللوحات الأخرى تصل إلى ١ ×١.٥ متر وذلك لإمكانية عرض مواد مجسمة كبيرة عليها.
- يثقب سطح اللوحة الخشبي بشنيور له سن بقطر من ٢ إلى ٣ ملم وينبغي أن تسطر بالقلم الرصاص والمسطرة بحيث تقسم إلى مربعات صغيرة لا تزيد عن ٢×٢سم، ويتم التثقيب في أركان المربعات فتخرج الثقوب منتظمة تمامًا أفقيًا ورأسيًا.

- تعد المواد التعليمية الخاصة باللوحة المثقبة من مواد مجسمة معدنية أو خشبية بحيث يثبت مسمار ذو رأس صغير خلف المادة التعليمية، ويتم العرض من طريق تعليق المادة التعليمية في أحد الثقوب عن طريق هذا المسمار.
- يمكن أن تثبت أرفف خشبية كاملة على ثقوب اللوحة لتعرض عليها نماذج صغيرة، وعينات طبيعية وصناعية وعرائس ودمي خشبية وغيرها.
- توجد بعض اللوحات المثقبة على هيئة دواليب قابلة للعرض عليها من الناحيتين، إذ أنها دواليب مركبة على عجلات دائرية فيسهل تحريكها، وفي نفس الوقت تحفظ المواد التعليمية المجسمة المختلفة باللوحة في داخلها، أي في داخل الدولاب نفسه.

صناعة السبورة المثقبة:

السبورة المثقبة هي بوجه عام لوح من الخشب المثقب بمسافات متساوية، ويتم توظيفها في التعلم والتدريس بواسطة حوامل معدنية مضنوعة من أسلاك الفولاذ الصلب حيث يحشر طرفا الحامل في الثقبين المناسبين من السبورة، وتوضع عليه بعدئذ المادة التعليمية المطلوبة ليتم عرضها أو التعلم والتدريس بها كما هو مفروض. يتحصل المعلم مهما يكن على السبورة المثقبة بمراعاة الخطوات التالية:

١ـ تحضير الأدوات الضرورية مثل: منشار خشب يدوي أو كهربائي، مقياس متري، دريل كهربائي، قلم رصاص، براية، مطرقة، فرش.
٢ـ تحضير المواد الضرورية مثل: قطعة من خشب الكونتر أو السويدي بسمك ١٠ – ١٥ ملم، عوارض خشبية لعمل الإطار والقاعدة، مسامير، براغي، غراء، دهان بلون مناسب ورق زجاج للتنعيم.
٣ـ قص قطعة الخشب بالمنشار لأبعادها المناسبة للسبورة المثقبة.
٤ـ قص العوارض الخشبية لأبعاد إطار السبورة المثقبة، ولقاعدتها المطلوبة.

٥ـ تنعيم قطعة الخشب السبورية وعوارض الإطار والقاعدة بورق الزجاج لصيغها النهائية الملائمة للإستعمال.

٦ـ تقسيم قطعة الخشب السبورية بقلم رصاص لمربعات طول ضلعها ٢٠ملم (ويمكن أن يقل أو يزيد الطول عن ذلك حسب الرغبة، ولكن البعد الحالي ٢سم يوفر مرونة وجاذبية خلال استخدام السبورة في التعلم والتدريس).

٧ـ عمل ثقوب بعمق وسعة مناسبين في تقاطعات أضلاع المربعات معًا بواسطة الدريل الكهربائي.

٨ـ تركيب الإطار والقاعدة في موضعها من قطعة الخشب السبورية بواسطة الغراء والمسامير أو البراغي.

٩ـ طلاء السبورة الآن باللون المناسب، ويفضل بهذا الصدد استخدام الفواتح عمومًا بما في ذلك الأبيض الخفيف أو الرمادي الفاتح جدًا.

١٠ـ تركيب مساكات مناسبة بخلفية السبورة لإمكانية تثبيتها حائطيًا أو لسهولة تناولها كوسيلة متنقلة.

ويلزم لحسن ومرونة توظيف السبورة المثقبة في التعلم والتدريس وعرض المواد التعليمية بواسطتها، صناعة المعلم مسبقًا لحوامل معدنية من أسلاك الفولاذ المقوي بالأشكال التي يراها مفيدة لحاجاته. توضح الصورة المرافقة صبورة مثقبة حقيقية.

اللوحات المغناطيسية

تسمى اللوحات المغناطيسية بهذا الاسم نظرًا لأن سطحها المعدني الذي يحمل المواد التعليمية ممغنط، أو قابل الإلتصاق المغناطيس به، وبذلك تستغل هذه الخاصية في عرض المواد التعليمية، وسرعة تغيير العرض.

خصائص اللوحة المغناطيسية:

- تدور مساحة اللوحة المغناطيسية حول ٧٠×١٠٠سم، ويوجد بعضها بمساحة ٦٠×٦٠سم وقد ظهرت في الآونة الأخيرة لوحات مغناطيسية متنوعة المساحة تصل إلى مساحة السبورات الطباشيرية.
- يُصنع سطح اللوحة المغناطيسية من مادة معدنية ممغنطة أو أسطح المطاط الممغنط، وتُصنع أيضًا من أسطح الصلب الزجاجي المطلي بالمينا، وتوجد منها ألوان متعددة أشهرها الأبيض والأخضر، وربما كانت اللوحة الواحدة باللونين معًا، بحيث يتم العرض على وجهيها فيكون لكل وجه بلون مختلف على أن تدور اللوحة على محور ارتكاز في منتصفها مثبت على حامل ثنائي ٣٦٠ درجة كاملة.
- تعتبر اللوحة المغناطيسية من اللوحات متعددة الوظائف، فيمكن الكتابة عليها بأقلام اللباد القابلة للمسح، وفي هذه الحالة تستعمل كسبورة طباشيرية، ويمكن عرض المواد التعليمية عليها عن طريق أقراص مغناطيسية لها وجه بلاستيكي ملون يكسبها لمسة جمالية ويمكن أيضًا العرض عليها بواسطة الأشكال المطاطية المغناطيسية التي تتوفر في الأسواق الآن في مجموعات أو أن يحصل المعلم على مربعات مطاطية ممغنطة وملونة ويقصها بالأشكال التي يستهدفها.
- تستخدم اللوحات المغناطيسية في عرض المهارات المتتابعة، والمقارنات والعرض لتفصيل لمكونات الأشياء، والعرض البياني المؤلف من خطوط مرسومة بأقلام اللباد وأقراص بلاستيكية ممغنطة وغيرها، وتستخدم المساحات الصغيرة منها في عمليات التدريس للمجموعات الصغيرة، أو عن طريق إشراك التلاميذ كأفراد في عملية العرض، بينما تستخدم المساحات الكبيرة منها في قاعات العرض الكبرى، أو استديوهات الإنتاج التليفزيوني التعليمي والإدارات التعليمية.

- تحمل اللوحات المغناطيسية على حوامل معدنية ثلاثية الأرجل إذا كانت متنقلة أو على حوامل بقائمين ومحور ارتكاز إذا كانت ذات وجهين، أو تعليق على الحائط إذا كانت مساحاتها أكبر.
- تتوفر المجموعات المساعدة على العرض بكميات كبيرة ومساحات متنوعة وألوان متباينة خاصة مجموعات الأقلام القابلة للإزالة، ومجموعات الأقراص المغنطة الملونة، ومجموعات المطاط المغنط الملون حول المواد التعليمية المختلفة.
- المواد المصورة التي يعرضها المعلم على اللوحات المغناطيسية تعد كما هو مبين في طريقة إعداد المواد التعليمية للوحات الوبرية، ولكن بدون صنفرة، وتثبت على اللوحة بأقراص المغناطيس بدلاً من الصنفرة.
- يتم الحصول على اللوحات المغناطيسية جاهزة، وبأسعار مناسبة وجودة عالية إذا قورنعت بحالة إعداد المعلم لهذه اللوحات، وذلك من شركات بيع الأدوات التعليمية المنتشرة بالأسواق.
- يمكن عرض المواد المجسمة على اللوحات المغناطيسية، مثلا السيارات الصغيرة الحجم مع بيان حركة المرور على أن تركب أسفل السيارات قطع معدنية ممغنطة، وكذلك لمعلبات الفارغة، والعرائس والدمي وغيرها.

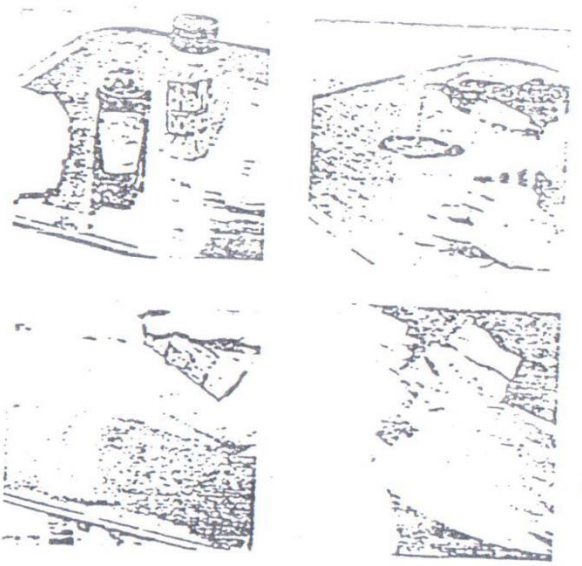
صنع اللوحات المغناطيسية:

١- يمكن صنع لوحات مغناطيسية بتكلفة قليلة من صفائح معدنية مستعملة ويحصل عليها من مخازن بيع الخردوات والصفائح المعدنية.

٢- كما يمكن صنع اللوحة المغناطيسية من لوح معدني خفيف مجلفن (مطلي بالزنك يحصل عليها من مخازن الخردوات المعدنية أو محلات بيع الصفيح، ،إذا كان اللوح المعدني رقيقا ثبته بمادة لاصقة على لوح من الخشب المضغوط (fiber board) مثل السيلوتكس (Celotex) وغط الحروف الحادة بشريط سميك.

٣ـ وقد قام بعض المدرسين بالجمع بين ميزات اللوحات المغناطيسية ولوحات القماش. على النحو التالي: يطلى ظهر صفيحة معدنية ما بطلاء السبورة العادية ويترك الوجه الآخر بدون طلاء، ثم يؤتي بلوح من الخشب المضغوط مساحته تساوي مساحة الفيحة المعدنية ويغطى بقماش النايلون من نوع الخطاف والعروة (hook and toop) أو قماش القطن كما ورد في التمرين، ثم يلصق هذا اللوح الخشبي على الوجه الآخر للصفيحة المعدنية، وبذلك تحصل على لوحة ثنائية وقابلة للحمل.

٤ـ ولتحضير اللوحة للإستعمال نظف اللوح المعدني بالخل أولاً ثم إغسله بالماء، وبعد أن يجف رشه أو إطليه بعدة طبقات من طلاء السبورة العادية مع عمل صنفرة خفيفة للطلاء بين كل طبقة وأخرى باستخدام ورق الصنفرة أو ليفة الحديد، وعندما تتأكد من جفاف الطلاء تمامًا غبّر السطح بمسحوق الطباشير بصورة كاملة. انتبه إلى أنه يجب عدم الكتابة على اللوح قبل ذلك.

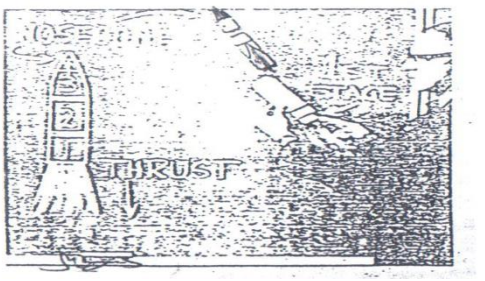


تنظيف وإعداد اللوحة
المناسبة للإستعمال بعد صنعها

إعداد المواد اللازمة للوحات المغناطيسية:

١ـ يمكن شراء مغانط صغيرة بالجملة من المغنطيس الذي حجمه ⅛ × ¼ × ¾ بوصة يخدم أغراضًا كثيرة في لوحة الإعلان، علمًا بأن المغانط كبيرة الحجم قد تلزم لبعض العروض كما أن هناك الشريط المطاطي الممغنط الذي يستخدم في بعض التطبيقات، وتساعد المغانط المنصوفة على إبراز المعروضات أمام اللوحة مما يزيد من جاذبيتها. كذلك يمكن استخدام المغانط القوية في تعليق صفحات ورق على اللوحة.

٢ـ الصق مغناطيسيًا صغيراً على الوجه الخلفي لقطعة من الورق المقوي وحاول استخدامها على اللوحة المغناطيسية. أدخل مغانط في بعض الأجسام الصغيرة وحاول تثبيتها على اللوحة وتعرف على طريقة تحريكها من منطقة إلى أخرى دون نزعها من السطح.



٣ـ يفضل لصق المغانط بوساطة شريط لاصق بدلاً من استخدام الصمغ حتى يسهل نزعها وإعادة استخدامها، كما أن الشريط اللاصق يحمي اللوحة من الخدش أو التلف.

٤ـ وفي بعض المواضيع فإن تكرار استخدام نقطة ما يستدعى عمل رسم أو تصميم بصورة أولية على سطح اللوحة، وفي حالات عرضية يمكن استخدام ظهر خزانة حقيقية للملفات فتقوم بذلك مقام اللوحة المغناطيسية، وهذا مثل على البراعة في اكتشاف واستخدام المصادر المتوفرة بالإضافة إلى أنه أسلوب اقتصادي ييسر الأمور عند الضرورة.

اللوحة الضوئية وهي عبارة عن لوحة بلاستيكية شفافة معلبة ومضيئة من الداخل تعد لعرض معلومات أساسية ثابتة نسبيًا يمتد استخدامها عادة لمدة طويلة كما هو الأمر مع مفاهيم ومبادئ وطرق عمل أو مكونات بعض مظاهر المواد المنهجية. يغلب على استعمال اللوحة الحالية الرسوم البيانية والأشكال دون البيانات المكتوبة السائدة لدى اللوحات والسبورات التعليمية الأخرى. توضح الأشكال السابقة نماذج من السبورات التعليمية الواردة أعلاه.

صناعة واستخدام اللوحة الضوئية

يمكن إيجاز خطوات صناعة واستخدام اللوحة الضوئية بما يلي:

١ـ **تحضير الأدوات الضرورية مثل**: منشار كهربائي، منشار بلاستيك، أدوات يدوية، لمباع كهربائية لتثبيتها من الداخل ويفضل في هذا المجال استخدام لمبات النيون (الفلورست)، أدوات يدوية مثل مبارد وزرادية وشواكيش ودريل (مثقاب كهربائي).

٢ـ **تحضير المواد الضرورية مثل**: لوح خشب سويدي بسمك ٢٠ ملم، لوح أبلكاج ١٢ ملم، لفة أسلاك كهرباء، لوح من البلاستيك الشفاف، مسامير، غراء أبيض، ألوان فوسفورية أو أخرى مناسبة.

٣ـ قص لوح الخشب السويدي بمقاسات طول وعرض اللوحة الضوئية المطلوبة ليضع من المقصوصات الخشبية إطار جانبي للوحة البلاستيكية المضيئة والذي يفصلها عن خلفية الأبلكاج الحاملة للمبات الضوء. يستخدم في عمل الإطار الحالي الشواكيش والمسامير أو الغراء.

٤ـ قص لوحة الأبلكاج بالمقاس العام لإطار الخشب السويدي.

٥ـ تثبيت إطار الخشب السويدي بلوح الأبلكاج المقصوص، ناتجًا بذلك علبة قابلة لتركيب لمبات الضوء بداخلها.

٦ـ قص لوح البلاستيك بمقاس اللوحة الضوئية المطلوبة.

٧ـ رسم وتلوين الشكل الذي ستعرضه اللوحة الضوئية على لـوح البلاسـتيك، مـع كتابـة الأسماء أو المصطلحات والرموز حسب مواقعها.

٨ـ تركيب لوح البلاستيك الذي حمل الآن الرسم والبيانات على إطار الخشب السويدي.

٩ـ توصيل اللوحة بمصدر كهربائي، ناتجًا بذلك اللوحة الضوئية المطلوبة.

هذا، وقد تظهر حاجة اللوحة ضوئية متنوعة أو متدرجة في أضوائها نظراً لتنـوع معلوماتهـا أو خطوات عملها كما يحدث مع لوحات المرور والمواصلات، والتجارب المعملية أو العمليـة، أو لوحات المواقع والمظاهر الجغرافية أو لوحات أجزاء الكائنات الحيـة. في مثـل هـذه الحـالات يراعى استخدام الخطوات السابقة مع الاستعانة بأضواء صغيرة تعمـل بمفـاتيح مسـتقلة، يمكـن تشغيلها عادة منفردة حسب وظيفة أو توقيت كل منها. توضح الصورة المرافقـة نموذجًـا للوحـة الضوئية التي تحدثنا عنتها في هذه الفقرة.

اللوحة القلابة

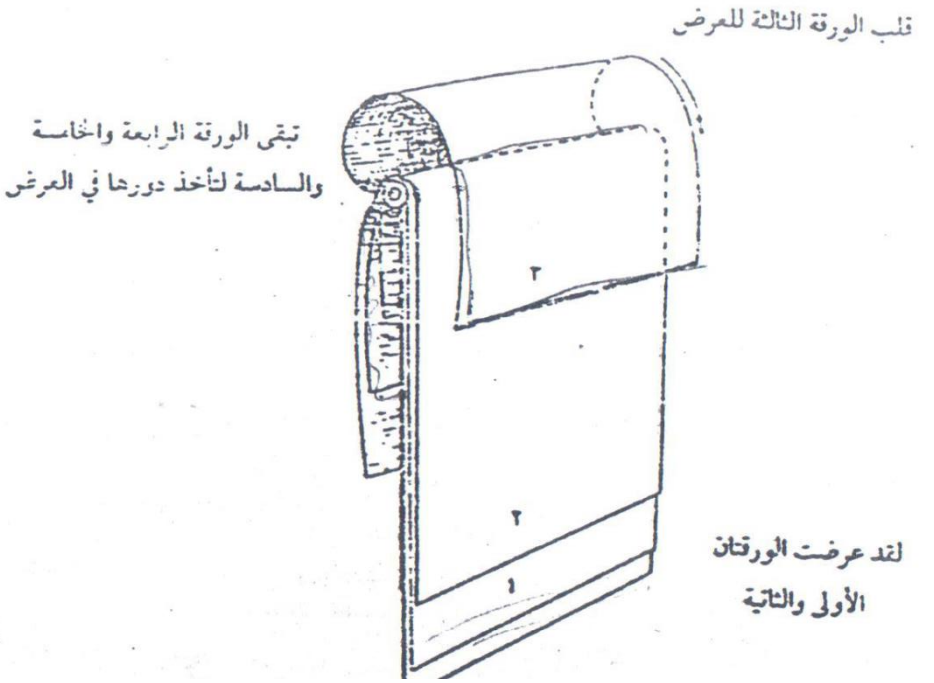
على الرغم من البساطة التي تتسم بها هذه الوسيلة، إلا أنها إذا استعملت للمادة المناسـبة في عرض المعلومات كان لها تأثير قوي سواء كان ذلك للفصل الدراسي أو لمجموعـة صـغيرة مـن الناس، وهي في حقيقتها تتكون من مجموعة من قوائم الـورق مثبتـة علـى قضـيب تعتمـد عليـه لقلبها، ومن حامل أو لوح عرض مناسب، وتثبت هذه الأوراق من حافتها العليـا إلى اللـوح أو الحامل بالتدبيس أو بالمسامير حتى يتسنى قلبها الواحدة تلو الأخرى بسهولة إلى الأمام أو الخلف وفق ما يتطلبه الموقف.

يتكون الدفتر القلاب من مجموعة من اللوحات التوضيحية، يتراوح عددها عادة بـين عشـرة لوحات وعشرين لوحة، لا يتجاوز مساحة الواحدة منها ٤٠ × ٥٠سـم، تجلـد بطريقـة خاصـة تساعد على حفظها واستعمالها للدارسين، وتوضع في حجرة الدراسـة أو المكتبـة ليرجـع إليهـا التلاميذ.

الدفاتر القلابة مزايا متعددة منها:

- **التسلسل**: حيث تعرض الصور بطريقة مرتبة حسب موقعها في الموضوع، فتبرز الأجزاء الرئيسية، مما يسهل على التلاميذ استيعابها، وتتبعها، فهي تشبه في ذلك القلم الثابت، وتقلب صفحة صفحة، دون الحاجة إلى عرض ضوئي، وكثير ما تحول الدفاتر القلابة جيدة الإخراج إلى أفلام ثابتة وذلك بتصوير صفحاتها.
- **سهولة الاستخدام**: يستطيع المعلم استعمالها بسوهلة مهما كان نوعها، فيعرض صفحاتها دون عناء، أو يمكنه تعليقها على مسمار في أي مكان في حجرة الدراسة ليستطيع التلاميذ الرجوع إليها بسهولة في أي وقت يشاءون للاستفادة من محتوياتها أو للمراجعة.
- **حفظ الصور والرسوم**: تعتبر الدفاتر القلابة خير طريقة تحفظ بها الصور أطول مدة بحالة جيدة مهما تكرر استعمالها، ويمكن المعلم من الاستفادة بمحتوياتها بيسر، وإعادتها إلى مكانها دون عناء؛ فتوفر لعملية التعليم الجهد والوقت والمال، كما أنها تتقلل إمكانيات ضياع أي لوحة من اللوحات.
- **تقوية روح العمل الجماعي**: حيث يكلف المعلم التلاميذ بجمع الصور والرسومات من المصادر المختلفة في مجموعات بالتسلسل المطلوب الموضوع، ثم حفظها في دفاتر قلابة، وذلك بتكاليف بسيطة.

ومثل هذه اللوحات يمكن استخدامها بإحدى طريقتين أساسيتين: يمكن أن تستعمل لعرض قوائم بطريقة تتابعية، وهذه القوائم جاهزة ومعدة مسبقًا ويكون عرضها بقلبها الواحدة تلو الأخرى، ويمكن عرضها حسب الترتيب المطلوب بقلبها من الخلف إلى الأمام أو من الأمام إلى الخلف. فإذا استعملت الطريقة الأولى، وهي من الخلف إلى الأمام، ويجب أن تكون الصفحات مثبتة بملزمة على لوح العرض.



شكل اللوحة القلابة

استعمال مجموعة أوراق اللوحة القلابة السابقة التجهيز لشرح المراحل المختلفة للعملية ذات المراحل الست وذلك ببناء كل العملية (تدريجيًا) مع كل ورقة. بطريقة معاكسة أو تنظيم معاكس لعرضه، وإذا استعملت طريقة العرض من الأمام إلى الخلف، فإن الصفحات يجب أن تكون يترتب ملعومة إلى لوحة العرض بالترتيب الصحيح الذي يتم به العرض، أي أن الورقة الأولى ستعرض أولاً تكون العليا وهكذا. وعند ترتيب لوحة النشرات يجب أن تكون المعلومات المذكورة على كل ورقة بسيطة وواضحة، كما يجب أن يشاهد أو يقرأ المعروض والمرسوم على الصفحات بسهولة ويسر من قبل كل الطلاب، ويمكنك التاكبر ذلك بالرجوع إلى آخر الفصل

أو أقصى مسافة ممكنة في القاعة للتأكد بنفسك من قراءة أو مشاهدة المعروضات بسهولة ووضوح.

والطريقة الأخرى التي يمكن أن تستعمل بها اللوحة القلابة: هي إحضار عدد من الأوراق النظيفة التي تدون عليها الصور والرسومات التي تلقيها في الفصل ارتجالاً أثناء المناقشة، وتدون عليها إجابات الطلاب عن الأسئلة، والأفكار التي تكون مدار البحث.

صناعة لوحة الورق القلابة:

تتم صناعة هذه اللوحة المتنقلة عادة والعملية المرنة في استخدامها بالخطوات التالية:

١ـ تحضير الأدوات الضرورية مثل مقصات ورق، منشار خشب يدوي أو كهربي، حلقات معدنية مناسبة، قضيب أسطواني أملس من الخشب أو البلاستيك المقوي أو الألمونيو، دريل (مثقاب كهربي)، خرامة كرتون لإحداث الفتحات المطلوبة في صفحات الورق المقوي.

٢ـ تحضر المواد الضرورية مثل خشب كونتر أو سويدي بسمك ١٦ – ٢٠ملم، مسامير، غراءة، ورق مقوي للرسم والكتابة.

٣ـ إعداد الرسوم الورقية المطلوبة بصيغها النهائية المرغوبة للاستعمال.

٤ـ تخريم اللوحات الورقية من طرفها الأعلى بعدد الحلقات المتوفرة لحملها.

٥ـ تركيب الحلقات المعدنية في الفتحات المستخدمة في اللوحات الورقية بخطوة ٤.

٦ـ قص القضيب المتوفر لحمل اللوحات الورقية بحلقاتها الناتجة في خطوة ٥، بالعرض المناسب.

٧ـ قص حاملي اللوحة من الخشب بالارتفاع المطلوب للعرض.

٨ـ إحداث فتحة بواسطة الدريل في أعلى كل حامل.

٩ـ قص قطعتين من الخشب بشكل مربع ليشكلا قاعدة اللوحة عمومًا والحاملين بوجه خاص.

١٠ـ تثبيت الحاملين بقاعدتهما بواسطة المسامير أو الغراء.

١١ـ تركيب اللوحات الورقية بالقضيب الأفقي بواسطة الحلقات التي تجمعها.

١٢ـ تركيب القضيب مع اللوحات الآن في فتحتي الحاملين للحصول على لوحة الورق القلابة المطلوبة.

وعند استخدام هذه اللوحة التعليمية يقوم المعلم بقلب كل أوجه ورقية للخلف بعد الأخرى حسب الحاجة، وقد يضيف المعلم أو يكتب أو يرسم عليها، وذلك حسب مقتضيات التعلم أو التدريس الذي بصدده مع التلاميذ.

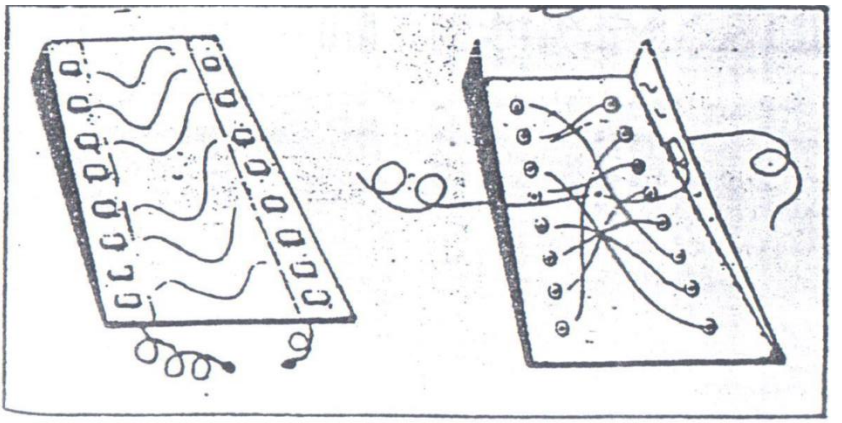
اللوحات الكهربائية

تعرف اللوحات الكهربائية أحيانًا بأنها آلات تدريس بسيطة خاصة وأن إمكانية إنتاجها ممكن أن يتم ببساطة لدى معلم الفصل الذي لديه مبادئ التوصيلات الكهربائية كما يمكن أن ينتجها أو يشارك في إنتاجها تلاميذ الفصل، وعلى وجه الخصوص التلاميذ الذين لديهم شغف بمتابعة الأنشطة الفعلية، وتتيح اللوح الكهربائية إمكانية التعلم الفردي، ويمكن إنتاج اللوحات الكهربائية في جميع المواد الدراسية ما دامت المعلومات المقدمة عن طريقها تتعلق بالحقائق، وحتى لا يحفظ التلاميذ مفاتيح الإجابات الصحيحة. ينبغي أن تغير التوصيلات من آن إلى آخر.

أنواع اللوحات الكهربائية:

هناك عدة أنواع للوحات الكهربائية تشترك جميعها في أنها تعمل بالكهرباء وتختلف فيما بينها في خامات التصنيع، أو طريقة الأسئلة والإجابات الخاصة، ومنها ما يلي:

أ) **لوحة الأسئلة الكهربائية Electric question board**: وهي لوحة ذات قاعدة خشبية لا تزيد أبعادها عن ١٨ × ٢٤ بوصة بحيث تكون مرتفعة من جانب واحد بما يساوي ٤ بوصة حتى تواجه التلميذ، وتقسم إلى ثلاثة أجزاء طولية بحيث تكون مفاتيح الأسئلة على أحد الجوانب ومفاتيح الإجابات على الجانب المقابل بينما الجزء الأوسط الأكبر



لوحة الأسئلة الكهربائية

يخصص للإضاءة وتتم التوصيلات بين مفاتيح الأسئلة ومفاتيح الإجابات بطريقة غير منتظمة (قطرية وأفقية ومائلة) وعلى التلميذ أن يلامس طرف توصيلة الأسئلة بطرف توصيلة الإجابة التي يختارها فيظهر الضوء إذا كانت الإجابة صحيحة.

ب) **لوحة البطاقات الكهربائية Electric Board with Cardboard fail**: وهي لوحة أسئلة وإجابات أيضًا، ولكنها تصنع من لوحة أو بطاقة كبيرة من ورق الكرتون، ورقائق الألمنيوم الخاص بالمطابخ (foil)، ومن العكس أن تنتج على مستوى المرحلة الابتدائية ويشارك في إنتاجها التلاميذ ابتداء من الصف الخامس، بحيث يتم عمل فتحات طولية

على جانبي البطاقة، وعلى أن يكون أحد جانبيَّ الفتحات خاص بالأسئلة والجانب الآخر خاص بالإجابات وتتم العتوصيلات غير المنتظمة بين الجانبين بشرائط من الألمنيوم الرقيق، وتنتهي توصيلات كل جانب طرف من سلك التوصيل، ليتم تلامسها كما في الطريقة السابقة.

ج) **لوحة الاختيار من متعدد الكهربائية Multiple-Choice Electric Board:** وهي لوحة أسئلة وإجابات أيضًا، ولكنها تتبع في إجاباتها نظام الاختيار من متعدد وتنتج على أرضية ثابتة من الخشب، وتوضع مفاتيح الإجابات على جانب واحد بحيث تضم كل إجابة منها عدد متنوع من الإجابات بينها إجابة واحدة صحيحة، ومفاتيح الأسئلة على الجانب الآخر، والإضاءة الخاصة بصحة الإجابة في الوسط، ويتم استخدامها كما في اللوحات السابقة باستخدام توصيل طرفي سلك الإجابات وسلك الأسئلة، وممكن الاستفادة بها في دراسة تاريخ الفن والتذوق.

د) **لوحة المعلومات الثابتة الكهربائية:** وهي لوحة تختلف في مواصفاتها ووظائفها عن لوحات الأسئلة الكهربائية، وهي عبارة عن صندوق خشبي موزع عليه عدد من اللمبات الكهربائية الصغيرة وتتصل كل مجموعة من اللمبات بمفتاح واحد، وترسم الأشكال المطلوب توضيح بياناتها على سطح زجاجي يغطى اللوحة، مثال ذلك الخرائط التي توزع عليها مصادر الثروة المعدنية مثلاً. فإذا أدار التلميذ المفتاح الخاص بالبترول أضيئت جميع مناطق البترول على الخريطة، وهكذا باقي المعادن، ويمكن استخدامها في حالة المقادير والكميات الثابتة، ومتطلبات التغذية الصحيحة في المراحل العمرية، والكميات والبيانات لأعداد السكان وغيرها، والطلاءات الخزفية (الجليز)، ودوائر الألوان وتفريعاتها، وغيرها.

فوائدها:

١ـ تذكي روح التنافس لدى الطلاب.

٢ـ تؤكد شخصية الطفل.

٣ـ تقوي ملكة التفكير لديهم.

٤ـ ترسخ الخبرة التي يكتشفها.

أصنع صندوقًا كهربائية كما يلي:

أ) اعمل ثقبًا بالمقص أو السكين قريبًا من أسفل غطاء الصندوق الذي ستصنع منه لوحة كهربائية.

ب) أطو سلك فاحص الدائرة الكهربائية من منتصفه وادخله من خلال الثقب في الغطاء. ثم أقلب الغطاء وادخل عصا في العروة في تكوينه وثبتها في الموضع الملائم، وأعد الغطاء على الصندوق والآن فإن غطاء صندوق اللوحة الكهربائية يكون قد انتهى العمل به.

اعمل بطاقة دائرة اللوحة الكهربائية وذلك:

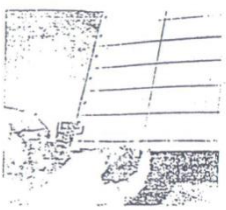
أ) يقطع قطعة من الورق المقوي أو أي مادة مماثلة أبعادها ٢١×٢٨سم تقريبًا ثم أرسم خطًا رأسيًا بنسمها س المنتصف واترك مساحة كافية أعلاها لكتابة العنوان ثم أرسم خطوطًا أفقية متوازية تقسم البطاقة إلى ثمانية أزواج من المستطيلات: أنظر الصورة المبينة للتعرف على ذلك ولتوجد بعض البدائل الملائمة.

ب) اعمل بواسطة الخرامة ثقوبًا على يمين وعلى يسار البطاقة وبمعدل ثقب لكل مستطيل ثم دعها.

ج) إطار صفحة من ورق الملف أبعادها ٢٠×٣٤سم تقريبًا بطبقة اللصاق المطاطي ثم اضغط صفحة من الورق المعدني على السطح المطلي باللصاق ثم قطع الصفحة المكتكونة إلى أشرطة عرضها حوالي ٨ . ٠سم وطولها يساوي طول الصفحة.

ويجب العلم أن هذه الأشرطة ستقوم مقام الأسلاك للدائرة الكهربائية .

د) اقلب البطاقة الآن على وجهها ثم الصق شريطًا بحيث يكون وجهه المعدني للأسفل وطرفه الأول فوق ثقب على اليسار وطرفه الآخر على اليمين . ثم أكمل التوصيلات مستخدمًا بقية الأشرطة على أن تثبت التوصيلات المتقاطعة عشوائيًا بحيث تتوافق معلومات العمود الأول مع ما يقابله وبعد لصق جميع التوصيلات قص الأجزاء الزائدة من الأشرطة .



هـ) إطل ظهر البطاقة مغطيًا الأشرطة المتقاطعة باللصاق المطاطي ثم ضع صحيفة من الورق والصقها فوقها وهذه تستعمل على حماية الأشرطة المعدنية كما أنها تخفي اتجاه التوصيلات

ه) إطل ظهر البطاقة مغطيًا الأشرطة المتقاطعة باللصاق المطاطي ثم ضع صحيفة من الورق والصقها فوقها ،

وهذه تستعمل على حماية الأشرطة المعدنية كما أنها تخفي اتجاه التوصيلات.

و) اقلب البطاقة على ظهره، وقم بطبع أو رسم البرنامج على سطح البطاقة بحيث تكون الأسئلة على اليمين والأجوبة المقابلة على اليسار، وتأكد من صحة التوصيل.

ز) ولاستخدام اللوحة الكهربائية في التعليم أو التقويم ضع أحد طرفي فاحصي الدائرة الكهربائية على الثقب المجاور للسؤال ثم ضع الطرف الآخر للفاحص بجوار ما يعتقد أنه الجواب الصحيح فإن أضاء مصباح الفاحص الكهربائي كانت الإجابة صحيحة.

نقاط للمساعدة:

أ) حتى تقلل من أعتماد الطلبة على حفظ التوصيلات؛ فإنه يمكن عمل بطاقات متنوعة التنظيم، كما أن برامج الدائرة يمكن أن يكون ملونة مع عمل لوحات (سؤال وجواب) في أسئلة المطابقة (matching).

ب) إن لوحات (سؤال وجواب) يمكن تحضيرها بأساليب عدة: مثلاً تستخدم الطوابع اللاصقة أو التي تحصل عليها من المكتبة بعد طبع الأسئلة والأجوبة عليها بالآلة الكاتبة ثم تلصق على المستطيلات المكونة منها بطاقة اللوحة الكهربائية، ويمكن عمل اللوحات بأحجام تناسب الصور المطبوعة أو الرسوم التخطيطية أو أشياء صغيرة يمكن لصقها في مستطيل السؤال.

ج) فكر بتحضير توصيلات لوحة (سؤال وجواب) كهربائية على عمود من لوحة إعلانات كبيرة أو لوحة عرض كبيرة، وهنا يتم استخدام أشرطة معينة طويلة للتوصل الداخلي بين مستطيلات الأسئلة والأجوبة في لوحة العرض.

لوحة النشرات Bullring board

ولوحة العرض Teaching display

من أكثر اللوحات شيوعًا في المدارس والمكاتب هي لوحة النشرات حيث أنه يمكن توفيرها بتكاليف بسيطة، فضلاً على تعدد الأغراض التي تستخدم فيها في المجالات المختلفة، ويتوقف مدى الاستفادة من هذه اللوحات على مدى اشتراك الطالب في إعدادها وتجاوبه مع الموضوع والرسالة التي تقدمها.

وكثيراً ما يستعين المدرس باللوحات التي تغطي حوائط الفصل في عرض بعض العينات أو النماذج أو غيرها من المعروضات البارزة.

ويمكن الحصول على لوحات العرض في عدة أشكال، فمنها ما يوضع على حامل أو يعرض على طاولة في حجرة الدراسة أو أثناء إقامة المعارض المدرسية تنسق أمامها المعروضات.

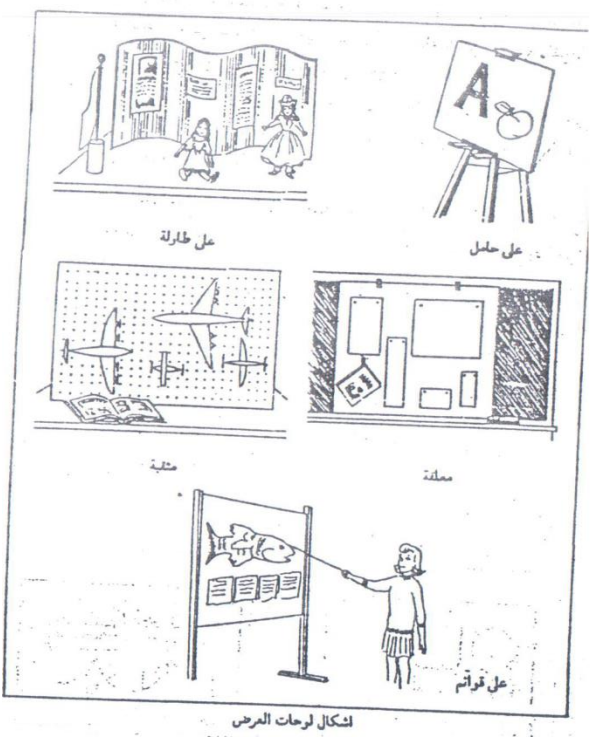
كما يمكن إنتاجها على قوائم ويغطى سطحها بقماش الفانيلا فتستعمل كلوحة عرض أو لوحة وبرية، وقد تعلق لوحة العرض بواسطة خطافين فوق السبورة، كما إنه يمكن الحصول على نوع من لوحات العرض المثقبة Peg-Board يسهل عرض الأشياء المجسمة والعينات عليها بواسطة حوامل صغيرة معدنية.

استعمالاتها التعليمية:

- تسهيل دراسة الموضوعات التي لا يتوفر منها غير نسخة واحدة إذ تعرض على اللوحة بعد الانتهاء من استخدامها في التدريس حتى يمكن لكل تلميذ مشاهدتها ودراستها على أنفراد حسب حاجته أو دراستها في مجموعات صغيرة. مثل عرض بعض النماذج والعينات.

- استثارة اهتمام التلاميذ نحو أحد الموضوعات مثل عرض أغلفة الكتب التي تستير اهتمام التلميد للقراءة أو عرض بعض الملصقات عن المتاحف والأماكن الأثرية التي تستثير اهتمام التلميذ للقيام بزيارتها.
- حسن الاستفادة من وقت الحصة الدراسية. حيث يمكن أن يعرض المدرس على لوحة النشرات بعض البيانات أو الإحصائيات التي تتعلق بموضوع الدرس ويكتفي بالإشارة إليها أثناء الشرح ويطلب من تلاميذه الإطلاع عليها ودراستها في غير أوقات الحصة.
- كثيراً ما يقوم المدرس بتلخيص النقط الرئيسية في موضوع الدرس ثم يعرضها بطريقة جذابة على لوحة النشرات مستعيناً في ذلك بالأساليب الفنية التي تعمل على إبراز أهم عناصر الموضوع بطريقة شيقة لجذب اهتمام التلميذ وتساعده على تكوين صورة متكاملة لموضوع الدراسة.
- كثيراً ما يحتاج المدرس إلى عرض الأعمال الفردية لتلاميذه مثل عرض بعض موضوعات الإنشاء أو بعض أوراق الإجابة أو غير ذلك من إنتاج التلاميذ مما يؤدي إلى تمكين أكبر عدد من تلاميذ الفصل من مشاهدة هذه الأعمال ودراستها ومناقشتها لتعم الفائدة الجميع.
- تنمية قدرة التلميذ على اكتساب مهارات الاتصال الناجح، ويتم ذلك بواسطة اشراك التلاميذ في جميع خطوات إعداد وتنفيذ لوحة النشرات أو لوحة العرض إذ يقوم التلميذ بالاشتراك مع زملائه بتحديد الموضوع الذي يراد عرضه ثم تحديد عناصره وإعداد الوسائل المرئية التي تساعد في توضيح كل منها ثم ترتيب عرض هذه المعروضات حسب قواعد ومعايير العروض الجيدة.
- تنويع أساليب تقييم تحصيل التلميذ بحيث لا يقتصر ذلك على الاختبارات الشفهية أو الأختبارات بالورقة والقلم، ولكن يشمل الاختبارات المرئية بالاستعانة بهذه اللوحات مثل عرض بعض العينات على اللوحة وسؤال التلميذ لتحديد أسمائها أو اكتشفا أوجه أشبه والخلاف بينها... أو غير ذلك.

- تنويع ألوان الأنشطة التي يقوم بها التلاميذ داخل الفصل كأن يقوم البعض بإعداد لوحات للعرض بينما ينصرف الأخرون إلى الأعمال الأخرى التي يكلفهم بها المدرس؛ فيتحول الفصل إلى خلية من النشاط المستمر والحركة التي يكتسب التلميذ منها عادات التعاون والعمل الجماعي وتوزيع المسؤولية.
- يقوم التلميذ بعرض بعض المواد على لوحة العرض لتصاحب ما يقدمه من تقارير فتعمل على توضيحها وتفسير الأفكار والموضوعات التي يقدمها.



أشكال لوحات العرض

كيفية إعداد لوحة النشرات ولوحة العرض:

ليس من الضروري أن يكون المدرس أو التلميذ فنانًا حتى يقوم بإعداد لوحات النشرات والعرض، ولكن المهم أن يراعي بعض المعايير الفنية في ذلك لنجاح هذا العمل، ولذلك نعرض فيما يلي بعض الخطوات أو المعايير التي ينبغي مراعاتها لتحقيق الهدف من هذه اللوحات،

وكل ما نذكره في هذا المقام يسري على عمليات الإعداد الفني لإنتاج كثير من الوسائل التعليمية مثل إعداد الصفائح الخاصة بجهاز العرض العلوي وإعداد الشرائح التعليمية وغيرها .

١ـ تحديد الهدف من إعداد هذه اللوحات وتحديد الأفكار الرئيسية التي ترغب في عرضها ، وهذا يستدعى أن نختار الموضوع ونحدد عناصره ونأخذ في الاعتبار مستوى الجمهور الذي نخاطبه ومدى خبراتهم السابقة .

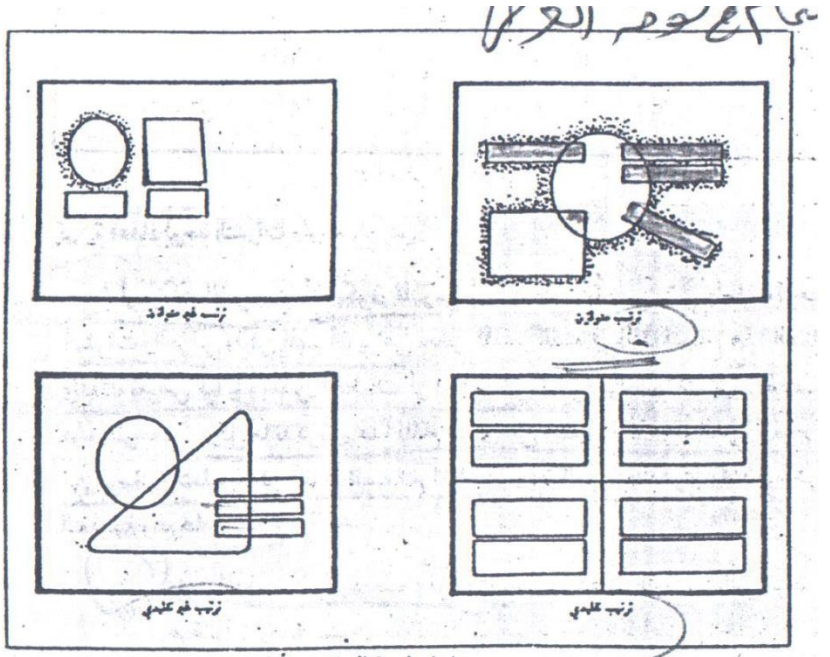
٢ـ اختيار العنوان المناسب لكل لوحة حتى يسترعى الانتباه ويستحوز على اهتمام المشاهد ، ويمكن صياغته على هيئة سؤال أو مشكلة تتصل بموضوع اللوحة ، وكتابته بخط كبير في مكان مناسب من اللوحة .

٣ـ إشراك التلاميذ في اختيار الموضوع وعنوان اللوحة والمعروضات وترتيبها حتى يصبح إنتاج لوحة النشرات أو لوحة العرض خبرة تعليمية يستفيد منها التلميذ من عدة نواحي تعليمية واجتماعية وجمالية .

٤ـ عمل رسم مبدئي (كروكي Layout) للوحة بواسطة القلم الرصاص عادة على الورق توضح فيه عنوان اللوحة والمعروضات وطريقة عرضها وترتيبها على اللوحة ويفضل عمل عدة رسومات مبدئية ثم اختيار أفضلها .

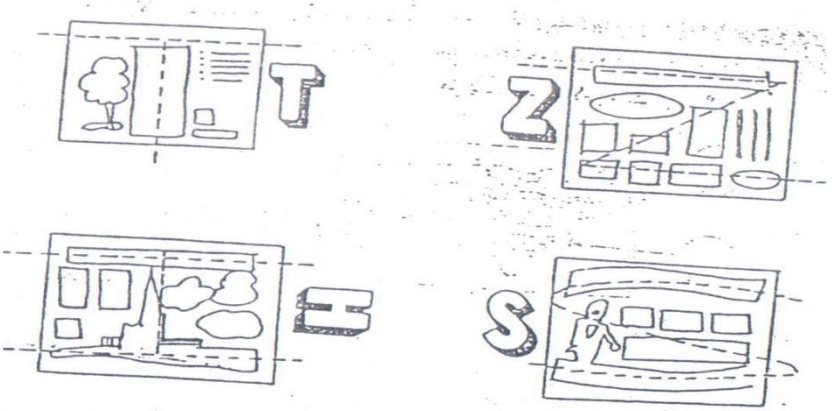
ويلاحظ عند تنفيذ لوحة النشرات عدة نقاط مهمة تعمل على زيادة فاعليتها :

أ) **اتزان اللوحة Balance :** بحيث تشعر العين بالارتياح لمشاهدتها ووضوح الرسالة التي تنقلها وسهولة فهمها ، وقد يتحقق ذلك بطريقة تقليدية Formal أو غير تقليدية unmoral ففي الحالة الأولى تأخذ المعروضات أشكال منتظمة يتم ترتيبها بطريقة متناظرة بحيث إذا تصورنا خطأ يمر بها من الوسط طوليًا أو عرضيًا فإنه يقسمها على قسمين متشابهين ، أما في الحالة الثانية يتم ترتيب المعروضات بطريقة غير متناظرة .



اتزان لوحة العرض

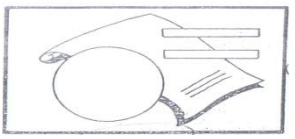
ب) **شكل وترتيب المعروضات Shape and Arrangement :** ويراعى في ترتيب المعروضات أن تقود العين في تسلسل الموضوع الذي تعرضه وهناك أنماط عديدة لذلك تأخذ فيها المعروضات شكل أحد حروف الهجاء الإنجليزية (E.N.Z.L) .



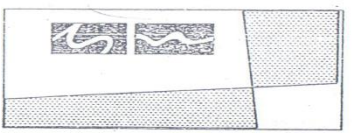
بعض اساليب تصميم لوحات الاعلان

ج) **تحديد مركز الاهتمام في لوحة العرض**

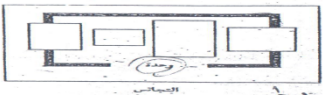
Focal Point of Interest أو تحديد نقطة الاهتمام Point of Emphasis: لكل رسالة Message عادة نقطة أو فكرة رئيسية تأخذ أهمية أكثر مما سواها ونريد إبرازها بحيث يسهل على من يشاهد اللوحة أو الإعلان أن يدركها من الوهلة الأولى، وقد تأخذ شكل كلمة أو جملة أو صورة، ويتحقق ذلك بوضعها في مكان مميز في الوسط أو على أعلى الجانبين. كما يمكن إبرازها بالخط الكبير أو بلوه مختلف.



د) **التباين Contrast**: أن عرض الأفكار أو المعروضات على وتيرة واحدة Monotony لا يسترعى الانتباه ويؤدي إلى الملل، ولكن تباين العرض يستوقف المشاهد ويجذب الانتباه ويستثير الاهتمام مما يؤدي إلى سرعة إدراك الفكرة أو الرسالة أو الهدف منها، ويتم ذلك باستخدام الألوان(Color) المتباينة مثل الأبيض والأسود أو الأسود والبرتقالي أو الأخضر والأصفر، وكذلك حسن استخدام المساحات Areas.



هـ) **التجانس Harmony :** يجب أن يؤدي كل عنصر من عناصر العرض إلى تأكيد الرسالة التي تهدف إلى إبرازها، ولذلك يجب أن يخلو من أي عنصر "نشاز" في



اللون أو الشكل أو الترتيب يشتت الأنتباه ولا يؤدي إلى ترابط الرسالة ووحدتها فيصعب إدراك المقصود منها.

٥ـ التنفيذ: ويأتي بعد الوصول إلى أفضل تخطيط للوحة العرض، ويتم فيها عادة عدة أمور:

أ) **أختيار المعروضات:** ولا يقتصر ذلك على أختيار الصور فقط بل يجب أن يشمل أيضًا أختيار النماذج أو العينات أو المجسمات التي تضفي على اللوحة تأثيراً كبيراً، وأود أن أنبه إلى ضرورة اختيار الصور الكبيرة الواضحة المعبرة.

ب) **أختيار لوحة العرض:** يمكن الاستعانة في ذلك بلوحة النشرات أو السبورة الطباشيرية أو جوانب صناديق الكرتون الكبيرة، ويمكن تغطيتها بالورق الملون أو قماش الفانلة كما يمكن استخدام السبورة المثقبة، ويجب أن يتناسب حجمها مع حجم المعروضات وعدد التلاميذ ومكان العرض.

ج) **اختيار مكان العرض:** ويجب أن يكون في مستوى النظر وفي مكان يسهل مشاهدته وقراءة البيانات من مسافة مناسبة.

د) **الاستعانة بالإضاءة الإضافية:** وذلك بتسلط مصابيح كهربية على اللوحة إذا دعت الضرورة لذلك كما يمكن الاستعانة بالموسيقى لتهيئة الجو العاطفي المناسب، وقد يجد بعض أن من الأفضل وضع البيانات الخاصة عن كل لوحة على شريط تسجيل أو لتقديم الشرح المناسب عن كل موضوع.

٦ـ التقييويم: ويجب أن يشترك التلاميذ أو المشاهدون في تقييم كل لوحة للتأكد من وضوح الهدف منها، وذلك مدى مراعاتها للقواعد الفنية، وحبذا لو قام المدرس مع تلاميذه

بوضوع معايير لتقييم مثل هذه الأعمال من الناحية العلمية والفنية والتطبيقية وغير ذلك حتى يصبح عمل اللوحة خبرة تعليمية متكاملة .

يتعرض المعلم لكثير من المواقف التي يحتاج فيها إلى إنتاج الوسائل التعليمية مثل تكبير بعض المواد التعليمية ؛ فإذا حصل على صورة نادرة صغيرة المساحة وأراد أن يعرضها في درس من الدروس فكيف يمكنه أن يكبر هذه الصورة لتتناسب وعدد المشاهدين ، وإذا أراد إنتاجها على شفافية فكيف يمكنه أن يكبرها لتتناسب ومساحة الشفافية ، وأيضًا إذا كان المعلنم على دراية بمهارات الرسم والتكبير المباشر فهل هذا المعلم يحرم من إمكانات التكبير وفوائدها التعليمية وما توفره من الوقت والجهد؟ .

طرق تكبير المواد التعليمية:

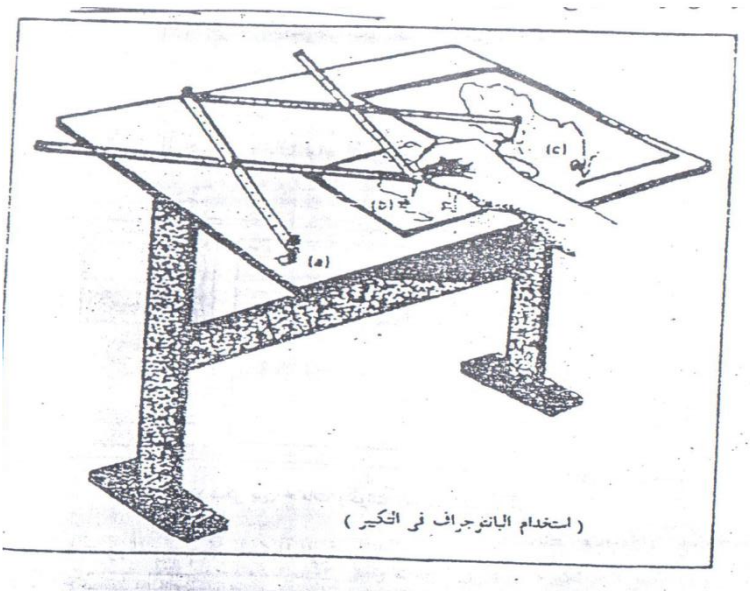
توجد خمس طرق لتكبير المواد التعليمية هي :

١ـ التكبير عن طريق البانتوجراف .
٢ـ التكبير عن طريق المربعات .
٣ـ التكبير عن طريق الفوتوغرافيا .
٤ـ التكبير عن طريق الأجهزة التعليمية .
٥ـ التكبير عن طريق ما كينات النسخ .

أولاً: التكبير عن طريق البانتوجراف:

يتم التكبير بهذه الطريقة بواسطة جهاز يدوي بسيط يسمى البانتوجراف (Pantograph) يتكون من أربع مساطر معدنية مثبتة مع بعضها بحيث يكون كل ضلعين متقابلين متوازيين فينشأ بينها شكل متوازي أضلاع قابل للحركة والتغيير ، وتثبت إحدى المساطر على المنضدة من طرفيها المكونات من القاعدة ومحور الارتكاز فتظل المساطر الثلاث الأخرى متحركة ، ونقطة التقاء المسطرتان الثانية والثالثة الواقعتان في المنتصف مثبت بها السن المستعمل في تزور على خطوط الرسم المراد تكبيره ، بينما الطرف الأخير للمسطرة الرابعة مثبت به القلم الذي ينقل عن طريقه الرسم مكبرًا .

والجهاز بعد تركيبه يكون مرتفعًا عن المنضدة بما يساوي ارتفاع القلم ومحور الارتكاز والسن، ولذلك بوضع الأصل تحت السن وتوضع الورقة المراد تكبير الأصل عليها تحت القلم، ثم نمرر السن على خطوط الأصل فتحرك مسطرة القلم تلقائيًا مكونة الشكل الجديد المكبر، ثم يؤخذ الشكل المكبر ويهذب ويلون ويقدم للتلاميذ بأسلوب العرض الذي حدده المعلم.



(استخدام البانتوجراف في التكبير)

ملاحظات هامة:

أ) البانتوجراف يكبر ويصغر أيضًا، ولا تختلف طريقة التصغير عن طريقة التكبير إلا بإبدال السن محل القلم والقلم محل السن لنحصل على شكل مصغر من الأصل.

ب) كل جهاز من أجهزة البانتوجراف له سعة خاصة بالنسبة لأقصى مساحة من التكبير، وكلما كانت المساطر الأربع أطول زادت إمكانية التكبير على مساحات أكبر.

ج) يمكن التعرف على أقصى مساحة من التكبير عن طريق الثقوب الواضحة على كل مسطرة والتي يسجل أمام كل ثقب منها نسبة التكبير الممكنة.

د) قبل أن يتم التكبير لابد من اختيار نسبة التكبير المطلوبة عن طريق اختيار رقم من الأرقام السابقة ثم يتم تثبيت المساطر الأربع ببعضها عن طريق ربط مسماري القلاووظ في الفتحات المحددة في كل مسطرة، وبذلك يتم التكبير بنفس النسبة المحدد بالرقم الذي تم اختياره بالسنتيمتر.

ه) تستخدم طريقة البانتوجراف عندما تكون الأصول مرسومة بالخطوط المتداخلة، ولا تكون الأصول ملونة بدرجات لونية عديدة.

الخامات والأدوات المطلوبة:

١ـ الأصل المراد تكبيره بالبانتوجراف ويفضل أن يكون الأصل خطيًا.
٢ـ ورقة رسم بالمساحة المطلوبة.
٣ـ جهاز البانتوجراف مثبت على منضدة.
٤ـ مجموعة من الألوان إذا كان اللون ضروريًا.
٥ـ شريط لاصق.

خطوات التكبير:

١ـ ثبت البانتوجراف على المنضدة.
٢ـ ثبت السن المعدني، وسن قلم الرصاص في مكانيهما على البانتوجراف.
٣ـ أضبط مسماري القلاووظ على نسبة التكبير المطلوبة.
٤ـ ثبت الأصل المراد تكبيره عن المنضدة أسفل السن المعدني.
٥ـ ثبت ورقة الرسم المراد التكبير عليها أسفل سن القلم الرصاص.
٦ـ إختبر إمكانية التكبير عن طريق تحريك الجهاز دون أن تكبر بالفعل.
٧ـ تتبع خطوط الأصل المراد تكبيره بدقة بواسطة السن المعدني.
٨ـ تابع نتيجة ذلك على ورقة الرسم ستجد أن الشكل ينقل مكبرًا.

٩ـ لون الشكل إذا كان اللون ضروريًا .

ثانيًا: التكبير عن طريق المربعات:

هي طريقة يدوية لا تستخدم فيها الأجهزة ولا تتطلب إلا مسطرة عادية وقلم رصاص وورقة بيضاء لتكبير الصورة المطلوبة ومن مميزات هذه الطريقة ما يلي: إمكانية استخدمها عندما تكون الأصول مكونة من وحدة وحدة أو رمز واحد حيوان أو إنسان أو جماد. إنها الطريقة اليدوية الوحيدة من بين طرق التكبير المعروفة، وهذا يفيد فيما يلي:

- إمكانية استخدامها في حالة عدم توافر الأجهزة الخاصة بالتكبير كالبانتوجراف أو الأجهزة التعليمية، أو الفوتوغرافيا، أو ماكينات النسخ.
- إمكانية استخدامها في حالة انقطاع التيار الكهربائي أو العمل في المدارس الواقعة في المناطق النائية أو المدارس الخالية من تجهيزات العرض.

الخامات والأدوات المطلوبة:

- الأصل المراد تكبيره عن طريق المربعات وتفضل الأصول الخالية من التفاصيل الدقيقة.
- ورقة رسم بالمساحة المطلوبة.
- مسطرة عادية، ويفضل أن تكون بطول مساحة الورقة المراد التكبير عليها.
- قلم رصاص. ـ ممحاة (استيكة).
- قلم تحبير أو مجموعة ألوان إذا كان اللون ضروريًا.

خطوات التكبير:

١ـ جهز الأصل المراد تكبيره، ولاحظ أنه إذا وجد الأصل في كتاب أو مرجع علمي فعليك باستنساخ صورة منه قبل أن تشرع في التكبير وتستخدم هذه النسخة كأصل للتكبير، وفي نفس الوقت لا تستغنى عن الأصل الرئيسي خاصة إذا كان ملونًا.

٢ـ قسم الأصل إلى مربعات صغيرة مستخدمًا للمسطرة والقلم الرصاص وتأكد من ضبط المربعات تمامًا ولاحظ أن المربعات على الأصل ممكن أن تتراوح بين ½ و١ و٢سم وتمتد إلى ٣×٣سم.

٣ـ ثبت ورقة الرسم على منضدة أو حامل رسم مستخدمًا الشريط اللاصق أو دبابيس المكتب.

٤ـ حدد مساحة التكبير المطلوبة هل تريد أن تكبر الأصل خمس مرات أو عشر مرات مثلاً؟

٥ـ قسم ورقة الرسم إلى عدد مساوي من المرابعات التي قسمتها على الأصل.

٦ـ إذا أردت التكبير خمس مرات مثلاً، وكان المربع الواحد على الأصل ١ × ١سم فاجعل المربع على ورقة الرسم ٥ × ٥سم.

٧ـ راعي ترك إطار حول المربعات على ورقة الرسم بعرض ٢سم تقريبًا كإطار جمالي للوحة.

٨ـ انظر إلى الأصل وتخير أحد المربعات، وحدد ما بداخله من خطوط ثم أرجع إلى المربع المناظر له على ورقة الرسم، ورسم تلك الخطوط بالقلم الرصاص وراعي نسبة التكبير أثناء النقل.

٩ـ كرر نفس العمل مع باقي المربعات التي تنتهي تمامًا من تتبع جميع المربعات حتى تتأكد من إنك نقلت جميع خطوط الشكل الأصلي على ورقة الرسم.

١٠ـ حبر الخطوط المكبرة على ورقة الرسم.

١١ـ امسح المربعات الموجودة بالرصاص على ورقة الرسم بالممحاة.

١٢ـ لون الشكل المكبر أو ظلله إذا كان ذلك مطلوبًا.

لاحظ أنه بإمكانك التصغير بطريقة المربعات، وفي هذه الحالة عليك أن تقوم بعمل عكسي تمامًا من التكبير بحيث تكون المربعات الواقعة على ورقة الرسم أصغر من المربعات الواقعة على الأصل، أما إذا أردت تحريف الشكل المكبر بحيث يصبح شكلاً مبتكرًا فغير المربعات واجعلها

مستطيلات رأسية أو أفقية فستحصل على اشكال غريبة كما هو مبين بشكل التكبير غير المنتظم.

ثالثا: التكبير عن طريق الفوتوغرافيا:

من المعروف أن الفوتوغرافيا تنقل صورة للأشكال المصورة مماثلة تقريبًا للأصل، والفوتوغرافيا تكبر وتصغر فهي تصغر الأشكال المصورة مثل الصور الفوتوغرافية للأهرامات أو المباني الشاهقة أو الحيوانات، وهي أيضًا تكبر صور الأشياء الصغيرة مثل الحشرات والقراش والأسماك وغيرها مما يحتاج المعلم إلى تقديمه للتلاميذ، كما أن الفوتوغرافيا يمكن أن تكبر لك الصور العلمية والأصول المتوفرة بالكتب والمطبوعات إذا كانت مساحتها أصغر من المطلوب، وإمكانات الفوتوغرافيا لا تتوقف عند هذا الحد وإنما تقدم تسهيلات عديدة كلما تتوعت الأفلام المستخدمة بها، وتركز هنا على إمكانات التكبير فقط حيث تستخدم الفوتوغرافيا في مجالات كون الأصول هامة ومكونة من درجات لونية وضوئية متعددة، وعليك بمراجعة معلوماتك عن الفوتوغرافيا المبينة بالفصل الرابع من هذا الكتاب قبل أن ترشع في التكبير عن طريق الفوتوغرافيا.

لاحظ ظهور النقط بوضوح عند التكبير الزائد من الأصول الفوتوغرافية:

١ـ جهز الأصل المراد تكبيره وهيئ مكان التصوير.

٢ـ زود المكان بالإضاءة المناسبة، أو ركب فلاش على الكاميرا إذا كان التصوير داخليًا.

٣ـ ركب الفيلم داخل الكاميرا.

٤ـ اضبط سرعة الغالق ولاحظ العلاقة بين سرعة الغالق ودرجة حساسية الفيلم، وسرعة العادية ١٧٥.

٥ـ اضبط فتحة العدسة ولاحظ العلاقة بين فتحة العدسة وشدة الضوء.

٦ـ اضبط مسافة التصوير على عدسة الكاميرا بالنظر من محدد الرؤية.

٧ـ التقط الصور المطلوبة بالضغط على زر التصوير بالكاميرا، وحاول أن تصور الأشكال المجسمة من أكثر من زاوية لتختار أحسنها.

٨ـ حمض الفيلم بعد وضعه في تانك التحميض المملوء بأحماض الأفلام.

٩ـ جفف الفيلم بالمجفف المتوفر بالمعمل.

١٠ـ ركب الفيلم في المكبر المتوفر بالمعمل.

١١ـ اطفئ أضواء المعمل واترك ضوء الأمان الأحمر فقط.

١٢ـ تخير مساحة الورق الحساس المطلوبة وضعها على قاعدة المكبر.

١٣ـ اضبط عدسة المكبر قبل التعريض.

١٤ـ حرك القرص الأحمر المثبت بالمكبر حتى تعرض الورق الحساس للضوء المحلم بالصورة المركبة بالمكبر.

١٥ـ تأكد من زمن التعريض ليكون مناسبًا لدرجة حساسية الورق الحساس واستخدام جهاز الإيقاف (التايمر) في ذلك.

١٦ـ ضع الورقة الحساسة بعد التعريض في إناء به المحلول الكيميائي الذي يقوم بالإظهار.

١٧ـ لاحظ الصورة أثناء الإظهار حتى تصل للدرجة المرغوبة.

١٨ـ انقل الصورة من إناء المظهر وضعها في إناء المثبت الذي يعمل على إيقاب التفاعل.

١٩ـ انقل الصورة من إناء المثبت إلى إناء الغسيل بماء الصنبور العادي.

٢٠ـ ضع الصورة في المجفف الخاص بتجفيف الورق وإخراجها داخل إطار مناسب.

رابعًا: التكبير عن طريق الأجهزة التعليمية:

جميع الأجهزة التعليمية تعطيك صورة على الشاشة أكبر من الصور والأفلام المعروضة بها، وعليه يمكن أن توضع لوحة من الورق الأبيض محل الشاشة لكي تعرض عليها الصورة من الجهاز ثم تنقل بالقلم الرصاص أهم معالمها وتفاصيلها، وبعد ذلك عليك تهذيب الرسم المكبر وتلوينه وإخراجه.

إذا كانت الصور المراد تكبيرها من جهاز عرض السينما ١٦ ملم أو ٨ ملم أو الفيلم الحلقي فإن هذه الأجهزة بإمكانها تثبيت حركة صورة معينة على الشاشة حتى يتم نقلها، ولا تنسى أن أجهزة العرض المتحرك حينما تثبت بها صورة ما، فإن الصورة تكون أكثر قتامة وهي ثابتة عما لو كانت متحركة، ويحدث ذلك بفعل وجود غالق يتوقف بين الفيلم وبين مصدر الضوء حتى لا تحرق الصورة المعروضة بفعل حرارة الضوء، ومع ذلك يمكن نقل هذه الصورة رغم قتامتها.

إذا قلنا أن بإمكاننا التكبير عن طريق جميع الأجهزة التعليمية فإن أهم هذه الأجهزة في عملية التكبير هو جهاز عرض المواد المعتمة نظراً لإمكاناته في تكبير الصور من الأصول المطبوعة على الورق والكتب الدراسية والأشياء الفعلية كأوراق الشجر والأدوات البسيطة وغيرها، وتستخدم هذه الطريقة حينما تكون الأصول مكونة من درجات لونية متعددة، والمثال الذي نقدمه في التكبير بهذه الطريقة هو التكبير عن طريق جهاز عرض المواد المعتمة.

الخامات والأدوات المطلوبة:

١ـ الأصل المراد تكبيره على جهاز عرض المواد المعتمة.
٢ـ ورقة رسم بالمساحة المطلوبة للتكبير.
٣ـ قلم رصاص.
٤ـ مسطرة.
٥ـ قلم تحبير.
٦ـ مجموعة ألوان.
٧ـ جهاز عرض المواد المعتمة.
٨ـ شريط لاصق.

خطوات التكبير:

١ـ جهز الأصل المراد تكبيره، ولاحظ أنه يمكنك أن تكبر صورة من كتاب بوضع الكتاب نفسه داخل الجهاز، ولا يهم أن تكون الصورة مليئة بالتفاصيل.
٢ـ ثبت ورقة الرسم على السبورة أو على الحائط بالحجرة التي ستكبر بها.

٣ـ ضع جهاز عرض المواد المعتمة على حامل بحيث تكون عدسة الجهاز في مواجهة ورقة الرسم.

٤ـ ضع الأصل معكوسًا على قاعدة العرض بالجهاز وإغلقها جيدًا.

٥ـ صل الجهاز بمصدر التيار الكهربي.

٦ـ اظلم القاعة أو المعمل الذي تكبر به.

٧ـ أدر الجهاز عن طريق زر التشغيل الذي يدير المروحة والضوء.

٨ـ اضبط الصورة الساقطة على ورقة الرسم، ولاحظ أنه كلما أبعدت الجهاز عن ورقة الرسم كبرت الصورة الساقطة والعكس صحيح، وراعي أن تكون الصورة الساقطة على ورقة الرسم أقل قليلاً من سماحة الورقة بحيث تترك إطارًا جماليًا حول الصورة.

٩ـ اضبط عدسة الجهاز عن طريق قرص الضبط لتحصل على صورة واضحة.

١٠ـ انقل الصورة الساقطة على ورقة الرسم بالقلم الرصاص.

١١ـ استعن بالمسطرة إذا كان هناك بعض الخطوط المستقيمة.

١٢ـ راجع الشكر المكبر وتأكد من نقله تمامًا.

١٣ـ صحح أي أخطاء حدثت نتيجة اهتزاز الجهاز لسبب أو لآخر.

١٤ـ اطفئ الجهاز وأضئ القاعة.

١٥ـ حبر الشكل المكبر وامح الخطوط الزائدة.

١٦ـ لون الشكل المكبر إذا كان اللون ضروريًا.

لاحظ أنه بإمكانك التصغير أيضًا عن طريق بعض الأجهزة، وخاصة تلك الأجهزة التي تتوفر بها قاعدة عرض متسعة مثل جهازي عرض الشفافيات، وعرض المواد المعتمة، وفي هذه الحالة ينبغي أن يكون الأصل كبيرًا بحيث يغطي مساحة قاعدة العرض. ثم تقرب الجهاز من لوحة الرسم المراد نقل الصورة عليها ونضبط عدسة الجهاز حتى تحصل على صور مصغرة من الأصل وبوضوح كاف لنقلها.

خامسًا: التكبير عن طريق ماكينات النسخ:

ظهرت في السنوات الأخيرة ماكينات النسخ وانتشرت على مدى واسع، واتضحت فوائدها التعليمية العديدة في التصوير الفوري، وإعداد نسخ متعددة للصورة، وإعداد الأصول للشفافيات الحرارية وغيرها، ومن الإمكانات الإضافية التي تميزت بها بعض هذه الماكينات (التكبير والتصغير)، وهذه الخاصية أعطت ميزة هامة لهذه الماكينات خاصة في إعداد الأصول بالمساحة للكتب والبحوث والشفافيات وغيرها.

ماكينة النسخ:

تتنوع ماكينات النسخ في أشكالها وأحجامها، وتقوم عملية النسخ على أساس تعريض الأصل للضوء فتتكون صور مشابهة للأصل على إسطوانات دائرية تزود آليًا بأحبار طباعة خاصة؛ فتمر الوراق البيضاء على أحد هذه الأسطوانات حاملة لنسخة إيجابية مشابهة تمامًا للأصل، وتتم عملية الطباعة هذه في ثوان قليلة، ويمكن التكبير حتى ١١ × ١٧ بوصة، كما يمكن التصغير حتى ٤ × ٥ بوصة، ونلاحظ أ، كل ماكينة تنفرد بمساحات مختلفة للتكبير والتصغير، وبعض هذه الماكينات تقدم تسهيلات أخرى من التكبير والتصغير مثل إمكانية التصوير على وجهي الورقة (وجه وظهر) توفيراً للورق أو لكون الأصول من الوجهين، وتقدم الأصول الخاصة بشفافيات الديازو، وتنتج شفافيات حرارية على أفلام شفافيات أو على ورق خاص يعرف باسم Plain Paper.

طريقة التكبير:

يتم اختيار المساحة المطلوبة لتكبير أو تصغير الأصل المراد نقله عن طريق ضبط اللوحة الخاصة بذلك والمثبته على جسم الماكينة، والتي تبين نسبة التكبير أو التصغير المسموح بها.

الخامات والأدوات المطلوبة:

- الأصل المراد تكبيره عن طريق ماكينات النسخ.

ـ الـورق المطلـوب للتكـبير مـن النـوع الـذي يتقبـل أحبـار الطباعـة، والخـاص بالماكينـة المستخدمة.

طريقة التشغيل:

١ـ ضع الورق الأبيض مـن النـوع والمسـاحة المطلوبـة في مخـزن التغذيـة الخـاص في مـؤخرة الماكينة.

٢ـ اكشف على خزان أحبار الطباعة وزوده بالحبر الأسود الخاص بالماكينة.

٣ـ صل الماكينة بمصدر التيار الكهربائي.

٤ـ ضع الأصل المراد تكبيره أو تصغيره على القاعدة الزجاجية العلوية مقلوبة بحيـث يكـون وجه الأصل إلى أسفل.

٥ـ اضبط الأصل على القاعدة الزجاجية حسب الإشارات المسجلة على إطارها.

٦ـ انزل الغطاء على الأصل حتى لا يتحرك، ولا تتأثر عيناك بالإضاءة.

٧ـ اضبط عداد الماكينة على العدد المطلوب من النسخ.

٨ـ اضغط على زر التشغيل.

٩ـ انتظر حتى ترى إشارة بأن الماكينة جاهزة للعمل.

١٠ـ اضغط على مفتاح التكبير بالمساحة المطلوبة.

١١ـ اضغط على مفتاح النسخ.

١٢ـ استقبل المستنسخات المكبرة أو المصغرة من الصندوق الأمامي للماكينة.