جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
والتعليم الفني

دليل الطالب

وحدة الجدارات الأولى

المبادئ الأساسية فى الطباعة والتغليف

المستوى الثالث الصف الأول

إعداد

م. مارسيل عازر شاروبيم
م. أول . أ. طباعة القاهرة

أ.أسامة إبراهيم سلامة
م. خبير طباعة القليوبية

مراجعة

م/ آمال محمد حسن قناوي
موجه طباعة علمي بإدارة الهرم

د. سهير عبد الرحمن على
موجه عام مركزى علمى بالادارة العامة للتعليم الصناعى

ا. رفعت مصطفى محمد
موجه عام مركزى عملى بالادارة العامة للتعليم الصناعى

قواعد السلامة والصحة المهنية

- تعتبر السلامة والصحة المهنية في أي مؤسسة مظهر من مظاهر التطور الإداري والتخطيط الاقتصادي الناجح، كما يعتبر انعكاسا للوعي العام حيث إن السلامة والصحة المهنية تحافظ على عناصر الإنتاج الرئيسية

تعريف السلامة والصحة المهنية

هي حماية العامل وتجنيبه المخاطر التي قد يتعرض لها، لمنع الخسائر في الأرواح والممتلكات

مفهوم السلامة والصحة المهنية

هي مجموعة الأنظمة والإجراءات والتدابير التي تؤدى لتوفير الحماية المهنية للعاملين وللمنشأة وما تحتويه من خامات ومعدات، لتوفير الجو المهني السليم الذي يساعد العمال على العمل في بيئة آمنة. أو هى ذلك العلم الذي يهدف إلى حماية عناصر الإنتاج الرئيسية.

عناصر الإنتاج الرئيسية

١- الأنسان (القوى العاملة) داخل المؤسسة وخارجها.
٢- المواد الخام والمواد المنتجة.
٣- المعدات والآلات والماكينات الإنتاجية.
٤- البيئة المحيطة من ماء وهواء وترب.

أهمية السلامة المهنية

١- تقليل الحوادث الى اقل قدر ممكن وبالتالي المحافظة على الثروة الوطنية من خلال حماية عناصر الإنتاج الرئيسية.

٢- تقليل الخسائر الاقتصادية والاجتماعية كنتيجة لمنع او تقليل حوادث العمل.

٣- تتسبب الحوادث في نشر الخوف والتردد في العمل وعليه فان تطبيق تعليمات السلامة المهنية بشكل صحيح يساعد على الكفاءة في نشر الثقة والاندفاع للعمل.

الإرشادات العامة للسلامة والصحة المهنية

الإرشادات العامة للسلامة والصحة المهنية

يوجد العديد من التعليمات والإرشادات العامة التي يجب على الطالب المهني معرفتها، تختلف باختلاف الآلات أو الخامات أو المعدات التي يتم استعمالها، ولكنها ترتبط ببعض بصفة عامة وهي:

١- يجب تحديد نوع المخاطر في أماكن العمل أولا ثم يتم بعد ذلك تحديد معدات الوقاية المطلوب استعمالها ويتم توفير هذه المعدات بدون تحميل تكلفة مادية للعاملين.

٢- يجب استخدام معدات الوقاية الشخصية المعتمدة من السلطات المحلية وتكون متوافقة مع المواصفات العالمية

٣- يجب ارتداء معدات السلامة للوقاية الشخصية بطريقة تلائم الشخص المستعمل لها

٤- يجب إجراء فحص طبي للعاملين الذين تستدعى طبيعة عملهم استخدام أجهزة التنفس ويكون هذا الفحص سنويا.

٥- يجب تدريب جميع العاملين الذين يطلب منهم استعمال معدات الوقاية الشخصية على الطريقة الصحيحة لاستعمال هذه المعدات وذلك بواسطة المسئولين المباشرين لهم.

٦- في حالة عدم استخدام معدات الوقاية الشخصية يتم وضعها في أكياس بلاستيك وحفظها في حالة نظيفة

إجراءات السلامة الخاصة بالماكينات

١- أثناء الصيانة:

يجب وضع الماكينة في حالة بحيث لا يحتمل معها حدوث تحرك لأي جزء من أجزائها حتى لا تحدث إصابات وذلك بفصل التيار وقفل المصدر وأيضا تأمين مصادر الطاقة الأخرى

٢- أثناء تشغيل الماكينات:

يجب على جهة العمل اعتماد تركيب الماكينات قبل السماح للعمال باستخدامها، ويجب أن يقوم بأعمال الماكينات والصيانة بالماكينات فقط العاملين المدربين للقيام بهذه العمليات مع ضرورة مراعاة الرجوع الى التعليمات والرسومات الواردة من جهة التصنيع في حالة إجراء عمليات الصيانة والضبط.

٣- مدى ملائمة الآلات للعمل:

يجب أن تتوفر عدة متطلبات في الآلة مثل حالة الالة الجيدة وذات التصميم المناسب لعملها واستخدامها، وان توضع في مكان مناسب.

أنواع وسائل الحماية للمعدات والآلات:

١- الحواجز:

ثابتة أو بمفتاح إيقاف أو يمكن تعديلها بواسطة العامل أو تعدل نفسها بنفسها لتقوم بمنع وصول أي جزء من جسم الإنسان الى موقع الخطورة بالمعدات والآلات، بالإضافة الى مقاومتها للحريق والصدأ.

٢- الأجهزة:

مثل الخلية الكهروضوئية التي تظهر في شكل شعاع ضوئي بالقرب من منطقة الخطر وفى حالة قطع هذا الشعاع بواسطة أي جزء من أجزاء الجسم تتوقف المعدة على الفور(المقص الكهربائي للورق)، أيضا مثل نظام السحب للخلف الذى فيه يتم ربط أيدى العامل بواسطة واير بحيث يكون مربوط بنظام التشغيل للمعدة بحيث عندما يكون الجزء المسبب للخطر في الوضع العلوى يمكن للعامل إدخال يديه وإجراء التعديل المطلوب وعند نزول الجزء المسبب للخطر يتم سحب يدى العامل للخلف لأبعادها من مركز الخطر، وهناك أيضا نظام الإيقاف المحدد الذى يتم فيه ربط يدى العامل بواسطة واير بحيث يكون طول الوير لا يسمح باي حال من الأحوال بوصول يدى العامل لنقطة الخطر ويتم استخدام معدات مساعدة لوضع الشغلة في مكان التشغيل، وأخيرا هناك نظام التحكم بواسطة اليدين الاثنين الذى فيه لا يتم تشغيل المعدة ألا بالضغط على مفتاحين اثنين لضمان عدم إدخال العامل ليديه في منطقة الخطر

٣- الموقع والمسافة:

يتم إحاطة المعدة بواسطة حاجز يبعد العامل عنها، كذلك تكون لوحة التشغيل بعيدة عنها خارج الحاجز

٤- التزويد الأتوماتيكي:

تزويد المعدة بالمواد الخام بطريقة أتوماتيكية يقلل من تعرض العامل للمخاطر

٥- وسائل نقل أخرى:

يتم استخدام حواجز متحركة شفافة أو معدات مساعدة لمنع التعرض للمواقع الخطرة بالمعدة مثل البوابات حيث لا تعمل الاله في حالة فتح البوابة فيكون العامل في أمان عند غلقها

العلامات الإرشادية

هي بطاقات وملصقات تم تصميمها وتوظيفها لمساعدة وتوجيه المتلقي بفعل سلوك معين أو منعه من فعل سلوك خاطئ في أقصر وقت واقل جهد، وقد وضعت للتحذير من المخاطر أو للفت الانتباه لتعليمات واجب تنفيذها لمنع تعرض الفرد أو المنشأة للخطر.

وتوجد العديد من الملصقات التي تستخدم لأغراض شتى مثل:

- **ملصقات التحذير على العلب والحاويات:**

ويستخدم الملصقات التحذيرية الدولية التي يتم تثبيتها على حاويات المواد الكيميائية الخطرة لتوضيح بعض المخاطر الأساسية للمادة، وتعتبر الملصقات الخطوة الأولى في التعرف على مخاطر المادة داخل الحاوية. ففي نظام الجمعية الوطنية الأمريكية لمكافحة الحرائق (NFPA) من المواد الكيميائية(الخامات) تقسم ملصقات التحذير الى أربعة أنواع يتم توضيحها على الملصق بواسطة الألوان مع توضيح درجة الخطورة لكل نوع وذلك باستخدام نظام الأرقام من ٠ حتى ٤، كذلك يوضح الملصق نوع مهمات السلامه للوقاية الشخصية الواجب استخدامها عند التعامل مع المادة، فيشير اللون الأزرق الى المخاطر الصحية، أما اللون الأحمر فهو للاشتعال، واللون الأصفر فيشير الى مخاطر التفاعل، بينما اللون الأبيض فهو يميز المخاطر الخاصة.

المخاطر الخاصة بالسلامة والصحة المهنية لصناعة الطباعة

المخاطر هي الظروف أو السلوك أو الأشياء التي يمكن أن تشكل أضرار أو خسائر (داخل أو خارج نطاق العمل) في حالة عدم السيطرة عليه. وتتنوع المخاطر باختلاف وتنوع أسباب حدوثها، كالتالي:

١. المخاطر الكيميائية

وهي المخاطر الناتجة عن التعامل مع المواد الكيميائية مثل السوائل والغازات والأدخنة والأبخرة والأتربة الخطرة التي يواجها العاملين في بيئة العمل أثناء نقل وتداول وتخزين هذه المواد. وترتبط أكثر المخاطر الكيميائية المهنية شيوعا في الطباعة بالتعرض المحتمل للمذيبات والمركبات العضوية المتطايرة بها، بالإضافة الى الغبار. حيث توجد في الطبيعة على شكل غازات، ابخره، دخان، ضباب، رذاذ، غبار، ومواد بحالة صلبة. بعض هذه المواد لها تأثيرات موضعية ومباشرة على الجسم وتسبب أمراض وطفح جلدي من خلال التأثير على الجلد، وبعضها الأخر يدخل الى الجسم ويكون له تأثيرات مزمنة تظهر بعد فترات زمنية طويلة. تدخل المواد عن طريق التنفس، الهضم، الجلد. فاذا ما دخلت الجسم فأنها تحدث أثار مرضية تتدرج في خطورتها على حسب مقدار تعرض الشخص بتركيز معين وفترات زمنية كافية، فمجرد وجود ماده سامه ليس بالضرورة أن تشكل خطرا، ولكن وجودها في ظروف معينة تصبح خطرة.

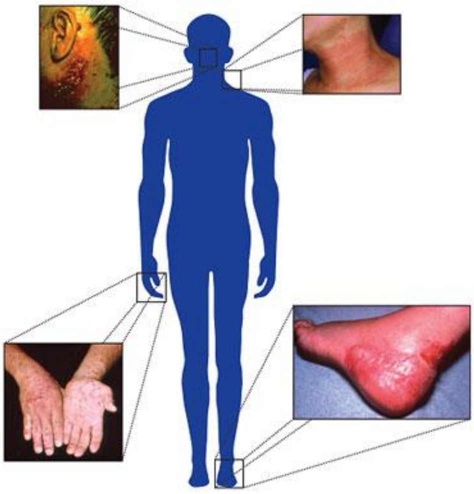
وتظهر مضاعفات المخاطر الكيميائية في مرافق الطباعة في صور مرضية مختلفة مثل:

- الاستنشاق

يمكن أن تحدث عملية استنشاق للمواد الكيميائية الخطرة المحتملة في أي مرحلة من مراحل عملية الطباعة حيث تبخر الكحوليات أو المذيبات في بيئة العمل يعد مصدر من مصادر التعرض للاستنشاق بالإضافة للأنواع المختلفة للغبار الناتج في بعض مراحل عملية الطباعة، وللسيطرة ومنع الغبار والأبخرة يتم ما يلى:

- تحديد واستخدام مواد الصناعة الأقل خطر مثل الأحبار المعتمدة على الماء والزيوت النباتية في تركيبها.
- منع انتشار المواد المتطايرة في منطقة العمل من خلال تركيب أنظمة استخلاص العادم المحليه التي تتم تهويتها داخليا، وبصورة خاصة في نقاط الانبعاثات الرئيسية.

البشرة



قد يؤدى استخدام المواد الخطرة في الطباعة الى خطر تعرض العمال من خلال التلامس المباشر للجلد مع المواد الخطرة أو المسببة للتآكل السائلة أو الصلبة مثل الأبخرة والبخاخات. وقد يحدث في مرحلة الإعداد قبل الطباعة التعرض لحمامات الأحماض الخاصة بتحميض الأفلام والأظهار اليدوي لإعداد الأسطح الطباعية. وتتضمن مصادر التعرض الأخرى المحتملة الكحول الايزوبروبيلى في الأحبار ومذيبات التنظيف والأحبار ذات القاعدة الغير مائية والأحبار التى تجف بالأشعة فوق البنفسجية أثناء مراحل الطباعة وما بعدها.

وتتضمن إجراءات الوقاية والسيطرة الموصي بها للتعرض لملامسة البشرة ما يلى :

- التغيير الفوري للملابس الواقية في حالة تلوثها بالحبر
- استخدام معدات وقاية شخصية ملائمة، بما في ذلك الارتداء الصحيح للقفازات وواقيات الوجه أو العين وحماية العين المحددة والملائمة للوقاية الكيميائية.
- رصد حوادث الإلتهابات الجلدية او المؤشرات الأخرى للتعرض المحتمل للمواد الكيميائية من خلال ملامسة البشرة

٢. المخاطر البدنية

ترتبط هذه المخاطر بصورة معتادة بإحتمال التعرض لإصابات الأذرع والأيدي الجسيمة بما في ذلك التعرض للبتر أثناء استخدام آلات الطي والقص مثل مقصات قص الورق، سكاكين طى الورق وآلات التدبيس والتجليد وأثناء تشغيل وصيانة أجهزة الطباعة. وتتضمن المخاطر الأكثر شيوعا والأقل خطرا الجروح التي تتعرض لها الأطراف وحالات الإجهاد الناجمة عن رفع ومناولة المواد المطبوعة بالإضافة الى حالات الانزلاق والسقوط الناجمة عن الأسطح الزلقة.

وتتضمن عملية الوقاية من المخاطر البدنية والسيطرة عليها في صناعات محددة ما يلى:

- تركيب معدات قص وطي وتجليد مزودة بأجهزة سلامة كاملة مثل أقفال داخلية وان تكون كهروضوئية وان تزود بمقص قطع يتطلب التشغيل بكلتا اليدين أو إعادة تجهيز المعدات الحالية لتوفير تدابير وقائية ملائمة
- تركيب آلات حديثة أو إعادة تجهيز الآلات المتوفرة بأنظمة وأجهزة تحذير صوتي ذات تشغيل مسبق وأزرار الإيقاف عند الطوارئ ومفاتيح الأغلاق وأنظمة غسل أوتوماتيكية.

٣. المخاطر الفيزيائية (الضوضاء والحرارة والإشعاعات والضغط الجوى والكهرباء)

قد تحدث المخاطر الفيزيائية عن عدم ملائمة بيئة المطابع أو المباني الإدارية لعوامل الإضاءة والتهوية والضوضاء والحرارة وذلك نتيجة عدم تطبيق إجراءات السلامة والصحة المهنية عند أنشاء وتجهيز المنشآت وتتمثل في (الإجهاد الحراري، الضوضاء والإهتزازات، واضطرابات الإضاءة والإشعاعات الضارة والخطرة، مخاطر الانفجار)

الضوضاء

قد ينتج عن آلات صناعة الطباعة بما في ذلك أنظمة التهوية مصادر ضوضاء متقطعة او مستمرة وبالإضافة الى استراتيجيات منع الضوضاء والسيطرة عليها، وتتضمن استراتيجيات التعامل مع الضوضاء في عملية الطباعة:

- **تركيب ستائر شريطية متداخلة مصنوعة من بولى كلوريد الفينيل او تركيب وحدات غلق الأبواب الأتوماتيكية.**
- **إحاطة أجزاء آلات التصنيع باستخدام حواجز صوتيه في معامل الطباعة**
- **استخدام مواد ممتصة للصوت بالجدران والأسقف**

الكهرباء

١- الحرائق الكهربائية

تحدث نتيجة تحميل الأسلاك تيارا كهربائيا اعلى من طاقتها او نتيجة تماس كهربائي وقصر في الدائرة الكهربائية بالإضافة لتوفر مادة قابلة للاشتعال

٢- الصدمة الكهربائية

تحدث نتيجة مرور التيار الكهربائي في جسم الأنسان مما يؤدى الى تغيير مفاجئ في الجهاز العصبي والعضلي. ويتوقف مدى خطورتها على التيار المار خلال جسم الأنسان، ومقاومة جسم الأنسان، وفرق الجهد أو الضغط الكهربائي والمسار الذي يتخذه التيار الكهربائي في الجسم الأنسان ونوع التيار.

القضايا المتعلقة بالسلامة والصحة المهنية في مؤسسات الطباعة

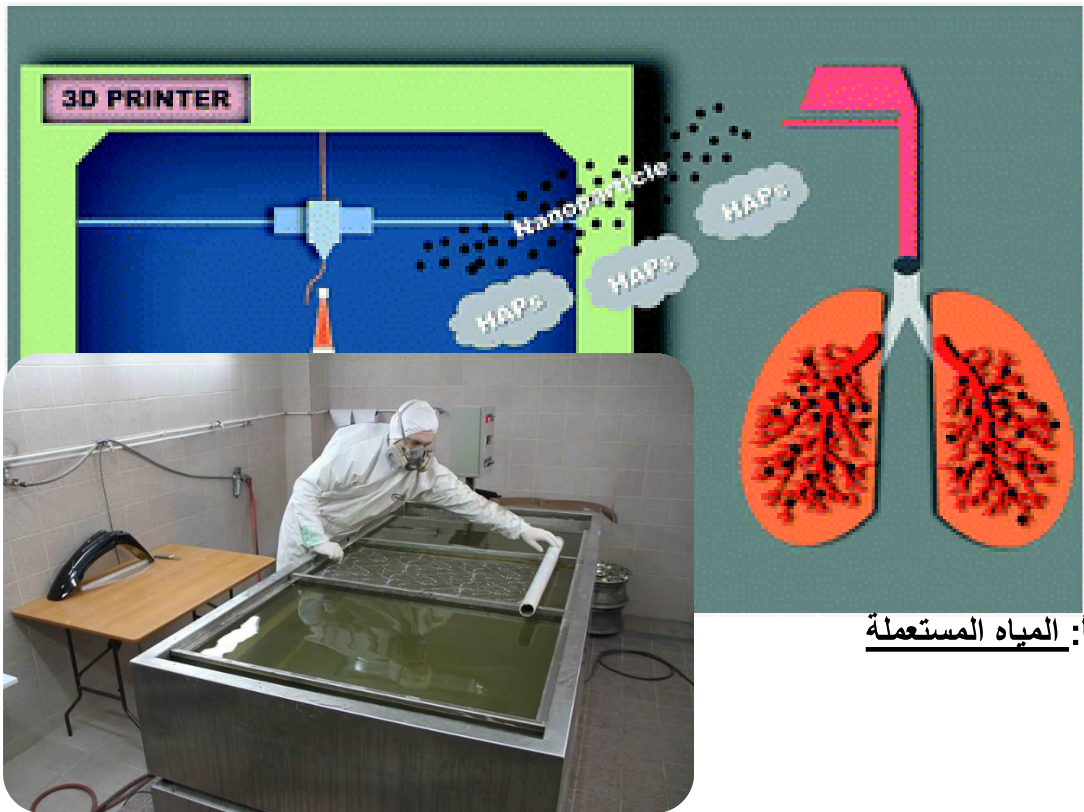
تحظى قواعد الأمن والسلامة باهتمام وافر في مجال الطباعة لجذب المهتمين والمعنين، ولذلك يراعى القائمين على صناعة الطباعة منع وتصدى القضايا المتعلقة بالسلامة والصحة المهنية الخاصة بها للحد من الأثار المترتبة على صحة وسلامة القائمين على هذه الصناعة الهامة.

أولاً: الانبعاثات الهوائية

تنتج أكثر مصادر انبعاثات المركبات العضوية المتطايرة أهمية في أنشطة الطباعة من تبخر الأحبار ومحاليل التنظيف المستخدمة في مراحل الطباعة. وقد تنطلق انبعاثات مركبات عضوية متطايرة كبيرة من عملية التحبير المعتمد على المذيبات العضوية. وتتضمن مصادر المركبات العضوية المتطايرة الأخرى عمليات التجليد والورنشة والتكسية والتجفيف وكذلك عملية التنظيف والتخزين ومزج الأحبار.

ويتم منع انبعاثات المركبات العضوية المتطايرة بعمل الآتي:

- **اختيار المواد أو العمليات التي لا تحتوي على المركبات العضوية المتطايرة مثل استخدام المذيبات المعتمدة على الماء.**



ثانياً: المياه المستعملة

ترتبط مصادر المياه المستعملة في صناعة الطباعة في العادة بأنشطة معالجة الألواح الطباعية. وتتضمن عمليات التصوير والإعداد للطباعة بواسطة الأفلام الفوتوغرافية، واستخدام أملاح حساسة للضوء وحمامات قلوية أو حمضية ومواد كيميائية أخرى مستخدمة في الطباعة بالأسود والأبيض، وقد تحتوي المياه المستعملة الناتجة عن الصناعة على مركبات معدنية وقد تحتوي محاليل التنظيف على أصباغ وأحماض ومذيبات.

للوقاية من المياه المستعملة الملوثة يتم:

١- استبدال المركبات الخطرة المحتملة
٢- خفض كمية المياه المستعملة التي تحتاج للمعالجة.

ثالثاً: <u>النفايات</u>

قد تحتوي على

- النفايات السائلة الناتجة عن الطباعة
- بقايا أحبار خطرة ناتجة من محاليل التنظيف وسلندرات التحبير
- نفايات ما بعد الطباعة ناتجة عن عادم الورق الخامات الطباعية الأخرى والأسطح الطباعية والفورم
- نفايات عمليات خدش أو حفر الألواح والأسطوانات وخرق التنظيف والحاويات والتجليد والتغليف

ويتم التعامل معها بعمل الآتي:

تجميع ونقل النفايات وتفريغها، وتجهيزها، وتخزينها؛ وإعادة تدويرها والتخلص من بقايا النفايات أول بأول فى مدافن القمامة بطريقة أمنة.

<u>رابعاً: الحرائق (المساحيق والغبار والمواد الأخرى)</u>

قد تشكل المواد مثل الأحبار والمواد الكيميائية والورق بأنواعه والبلاستيك والخامات الأساسية الأخرى القابلة للطباعة خطرا مثل تولد ادخنه سامة وانفجارات محتملة في حالة نشوء حريق في صالات الطباعة بالإضافة إلى الحرارة المتولدة عن الاحتكاك

والكهرباء والإستاتيكيه والشرر.

وتتضمن إجراءات الوقاية والسيطرة الموصي بها ما يلي:

- تركيب معدات تنظيف مضادة للكهرباء
- تأريض (التوصيل بالأرضي) كل أجهزة الطباعة لتجنب حدوث كهرباء استاتيكية بين أفرخ الورق وبكرات الورق
- توفير حاويات تكون مقاومة للنيران لتجميع خرق التنظيف الملوثة
- توفير سلال مقاومة للنيران لتخزين الحبر والمذيبات فيها
- اتخاذ تدابير الحماية من الحرائق في معامل الطباعة، بما في ذلك أنظمة إطفاء الحرائق مثل أنظمة الكشف المبكر والإنذار والمرشحات بالإضافة الى أنظمة إخماد الحرائق آلياً.
- تجنب تخزين كميات كبيرة من المواد القابلة للاشتعال وعند الضرورة توفير مخزن مقاوم للحرائق خارج المرفق الرئيسي.
- استخدام جدار الحماية من الحرائق لفصل خطوط الإنتاج بكميات كبيرة من المذيبات مثل الطباعة الروتوجرافية
- استخدام غرفة خاصة مقاومة للحرائق لمزج وتخفيف الأحبار وتجهيزها بأنظمة إطفاء الحرائق الملائمة.

ويتم التعامل مع الحرائق عن طريق أجهزة الإنذار المفعلة لمنع وصد اشتعالها مع تدريب العاملين على خطط الإخلاء عملياً

تدريب عملي

عند حدوث حريق قم باستخدام طفاية الحريق الموجودة أمامك مع مراعاة ما يلى:

١- اختيار الطفاية المناسبة لنوع الحريق
٢- نزع فتيلة الأمان
٣- الوقوف في مكان مناسب للإطفاء
٤- رفع الطفاية وتصويب الفتحة جهة الحريق
٥- الضغط على مقبض الطفاية
٦- توجيه الطفاية في المكان المناسب لإطفاء الحريق (قاعدة الحريق)

القواعد المهنية للسلامة والصحة المهنية لفنى الطباعة والتغليف

تعمل القواعد المهنية للسلامة والصحة المهنية على زيادة القدرات المهنية والمهارية لتحسين الأداء من خلال الحماية من المخاطر والأضرار وخفض معدلات الإصابات والأمراض المهنية من خلال استخدام مهمات الوقاية الشخصية

<u>مهمات الوقاية الشخصية</u>

دليل الطالب ـــ

هي مهمات وأدوات تستخدم لحماية العامل من الإصابات والمخاطر التي قد تفاجئه خلال فترة العمل، وحيث أن مهمات الوقاية الشخصية يتم وضعها في تصنيف أساليب الوقاية من مخاطر العمل بانها خط الدفاع الأخير لوقاية العاملين من المخاطر، وتعتبر مهمات الوقاية الشخصية وسيلة وقائية إضافية ومكملة لمجموعة الإجراءات والإحتياطات التي تتخذ لتأمين وحماية العمال المعرضين لمخاطر وحوادث العمل.

الشروط الواجب توافرها في الوقاية الشخصية

١- يجب أن يتم اختيار مهمات الوقاية الشخصية طبقا للمواصفات العالمية حتى تقلل الأخطار التي تستخدم من أجلها لأقل حد ممكن
٢- يجب أن تكون فعالة في الوقاية من المخاطر التي يتعرض لها العامل
٣- يجب أن تكون مناسبة للجسم ومريحة للعامل وسهلة الاستخدام
٤- يجب أن تمكن العامل من القيام بالحركات الضرورية لأداء العمل وإنجاز المهام بدون صعوبات حتى لا يهمل استخدامها
٥- يجب أن يكون حجمها مناسب وشكلها مقبول
٦- يجب أن تتحمل ظروف العمل بحيث لا تتلف بسهولة

أنواع مهمات الوقاية الشخصية

تعد مهمات الوقاية الشخصية بمثابة خط الدفاع الأول لحماية العاملين من المخاطر والحد منها، وتعتبر مهمات الوقاية الشخصية وسيلة وقائية ومكملة لمجموعة الإجراءات والاحتياطات التي تتخذ لتأمين وحماية العمال المعرضين لحوادث ومخاطر العمل، وتوجد عدة أنواع من مهمات الوقاية الشخصية والتي تغطى جميع أعضاء الجسم تقريبا، ويعتمد كل نوع من هذه المهمات على طبيعة المخاطر الموجودة في بيئة العمل والغاية التي تستخدم هذه المهمات من أجلها.
لذلك تندرج مهمات الوقاية المطلوبة لفنى الطباعة والتغليف في:

١- حماية الجسم

افرول أو مريلة من المشمع أو من الجلد أو القماش للوقاية من الأتربة والكيماويات والسوائل ومخاطر الحرارة وتتنوع ما بين:

- الملابس الواقية مثل الافرول، المرايل، الصدري، الأحزمة الواقية ... في حماية جسم العامل من الأضرار المختلفة في بيئة العمل والتي لا توفرها الملابس العادية

- المرايل والسديري تستخدم لحماية الجسم من تأثير المواد الكيماوية ومن الإشعاعات التي تصدر عن بعض المواد المستخدمة في الصناعات، وتتناسب مواد صنع هذه الملابس مع طبيعة العمل والمخاطر التي تنجم عنه فمنها ما هو مصنوع من الجلد أو الاسبست أو غيرها التي تقدم الحماية المطلوبة من المخاطر.
- حماية الصدر والبطن: تستخدم لهذا الغرض المرايل **Aprons** وتوجد منها أنواع تختلف في المواد المصنعة منها ونظام عملها حسب نوعية الوقاية المطلوبة وحسب نوع التعرض. ففي حالة التعرض للحرارة يمكن توفير الوقاية باستخدام مرايل من الاسبستوس أو الجلد المرن، وفى حالة التعرض للمواد الكيماوية كالأحماض أو القلويات يمكن استخدام مرايل بلاستيك مقاومة للكيماويات، ولوقاية الصدر يمكن استخدام معاطف واقية بأطوال مختلفة حسب طبيعة العمل

- حماية الأذرع والكتف: في حالة التعرض للأتربة الضارة فانه يمكن وقاية الأذرع من هذه المواد الضارة باستخدام (أكمام واقية) من بعض أنواع القماش الثقيل، وتصل هذه الأكمام من نهاية الذراع حتى الكتف وهي مزودة بوسيلة لتعليقها بالرقبة، ولحماية الكتف بالنسبة لأعمال حمل الشكائر والصناديق فانه يمكن استخدام وسادة من اللباد أو الإسفنج
- قصبة الرجل: لحماية قصبة الرجل من الصدمات الثقيلة يتم استخدام واقيات من القماش الثقيل او المعدن
- الركبة: تستخدم وسادة للقنى ممن يتطلب عملهم الركوع باستمرار

٢- حماية اليدين

قفاز من البلاستيك الخفيف او المطاط: لحماية اليدين من تأثير المواد الكيماوية والوقاية من الأتربة

٣- حماية العينين

نظارة بلاستيك شفاف: لحماية العينين من الغبار والأجسام الدقيقة والرايش

٤- حماية القدمين

حذاء مصنوع من المطاط الصناعي أو الطبيعي أو من البلاستيك المقاوم للتأكل، وتستخدم لحماية القدمين من تأثير الأحماض والمحاليل والسوائل والزيوت والشحوم، وتفحص هذه الأحذية بشكل دوري للتأكد من سلامتها وعدم نفذتيها

٥- حماية الجهاز التنفسي

كمامة أتربة(قناع): تستخدم في حالة تداول المواد التي في صورة أتربة كيماوية دقيقة وهي عبارة عن مرشحات من القطن والشاش او الإسفنج يمكن تثبيتها وفكها بسهولة عند اللزوم فتمنع وصول الأتربة الى الأنف.

تخزين المواد والعدد بطريقة أمنة

<u>أهداف التخزين الآمن</u>

- ضمان وتأمين المواد عند الحاجة اليها

- حفظ الخامات أو المنتجات بطريقة سليمة
- التنسيق بين عملية التخزين وعملية الإنتاج
- المحافظة على الدخل القومي

العوامل التي يجب دراستها للتخزين الأمن

١. تحديد أنواع التخزين (مستديم - مؤقت): عن طريق دراسة طبيعة وخواص المواد المراد تخزينها.
٢. تحديد أماكن التخزين فوق سطح الأرض (مكشوفة - مغطأة) أو تحت سطح الأرض (مطروقة - غير مطروقة): عن طريق دراسة أماكن التخزين والمساحات المراد التخزين فيها
٣. توفير معدات وأدوات نقل وتداول المواد بطريقة آمنه: دراسة طرق تخزين كل نوع حسب طبيعته وتوفير وسائل الأمن والأمان في المخازن مثل الرفوف بإختلاف أنواعها (الصناديق – الأجوله – الأوعية – الناقلة)

القواعد الأساسية التي يجب توافرها في أماكن التخزين(المخازن)

١. يتكون من طابق واحد مستقل عن المطبعة ومتوفر به معدات الطوارئ والأمن والسلامة للعاملين وللمنشأة
٢. التمديدات والتركيبات الكهربائية تكون طبقا لمواصفات الأمن والسلامة
٣. التهوية الجيدة بحيث يكون جافا وخالي من الرطوبة
٤. يفضل الإضاءة الطبيعية داخل المخزن
٥. استخدام مصابيح مأمونة لا يصدر عنها حرارة أو شرر مغطاة بواقي مثبت بالسقف داخل أو خارج المخزن
٦. المخارج والممرات داخل المخزن لا يقل عرضهما عن ٢ متر
٧. توفير اشتراطات الأمن والأمان للمواد المخزونة والمخازن وللعاملين داخل وخارج المخازن

✓ الاحتياطات التي يجب توافرها عند تخزين الأحبار:

لابد من حفظها بعيد عن التأثيرات:

- الجوية من حيث الرطوبة والجفاف

– الناشئة عن الإضاءة والاحتكاك والحرارة
– الكيميائية

حيث إنها تتسبب في:

شحوب وتدهور لون الحبر نتيجة تأثير التعرض للضوء أو وجود أحماض فيما تحتويه العبوات عند طباعة مطبوعات التعبئة والتغليف مثل الصابون أو المواد الغذائية أو الورق نتيجة اختلال في درجة تلزج وتخيط قوام الأحبار.

✓ **الاحتياطات التي يجب توافرها عند تخزين الورق يجب:**

- **تخزين وسائط الطباعة في درجة حرارة الغرفة**
- **ألا يكون الجو شديد الجفاف أو نسبة الرطوبة عالية**
- **تجنب تخزين الورق ووسائط الطباعة بجانب مخارج أنظمة التدفئة ومكيفات الهواء او بجوار النوافذ والأبواب التي يتم فتحها باستمرار**
- **إعادة لف رزم الورق بأحكام في غلاف واقى من الرطوبة**

الإسعافات الأولية

هي الرعاية الفورية التي تقدم الى المصاب قبل وصول الإسعاف أو المساعدة الطبية

المبادئ العامة للإسعافات الأولية:

١- معرفة مسببات الحادث قبل البدء بالإسعافات الأولية
٢- إبعاد المصاب عن مصدر الخطر
٣- عدم سحب المصاب من يديه أو رجليه
٤- أجراء فحص كامل وشامل وسريع للبحث عن الإصابات وعددها وأنواعها ومدى خطورتها على حياته، حتى تتكون خطة لبدء الإسعافات من الأهم للمهم
٥- استدعاء سيارة الإسعاف لنقل المصاب

صفات المسعف

١- توافر الإستعداد النفسي
٢- المقدرة على الإحتفاظ بالهدوء والسيطرة التامة على الموقف
٣- الإلمام بالحد الأدنى من المعلومات التي يجب على مقدم الإسعافات الأولية إدراكها وتعلمها
٤- القدرة على تقديم الرعاية السريعة للمصابين

تدريب عملي

أصيب أحد زملاء العمل بأحد الجروح، كيف يمكنك تقديم الإسعافات الأولية لزميلك مع مراعاة الآتي:

١. تغطية الجرح فورا بغيار نظيف معقم
٢. إذا كانت الإصابة في أحد الأطراف يجب رفع الجزء المصاب الى اعلى بقدر الإمكان حتى يقلل النزيف
٣. يضغط على مكان الجرح فوق الغيار ويتم ربطها جيد في مكانها أو الضغط المباشر على مكان النزيف

التعريف بمعنى ومفهوم الطباعة

الطباعة هي فن أو عملية نقل الحروف أو الرموز والرسوم عن طريق الضغط فوق المساحات القابلة للطبع باستعمال مواد معينة كالحبر.

فالطباعة هي كل ما يحول الحروف والأشكال والرسوم من سطح لأخر لإنتاج نسخ جديده في مجال الثقافة والعلوم وما يغطي حاجات الناس والمصانع والأسواق من مطبوعات إعلانية ومواد للتعبئة والتغليف الى غير ذلك من الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية

نشأة وتطور الطباعة

أحدثت الطباعة تطورا غير مسبوق في فكر الأنسان. منذ أن نشأت الطباعة في عصر الأنسان البدائي الأول عندما لاحظ الأثار التي تنتج عن الضغط بشيء بارز أو الضغط على سطح لين حيث تعطى صورة معكوسة لما يحمله هذا السطح. فتطورت في الحضارات القديمة صناعة الأختام بالقوالب الحجرية التي تعتبر حجر الأساس لتطور فكرة الطباعة بواسطة الألواح والكتل الخشبية ومن ثم الطباعة بالحروف المتحركة الخشبية على لحاء شجر التوت في الصين عن طريق النحات(بى تشينج) عام ١٠٤٥م، ثم عرفت الطباعة بالقوالب الخشبية في الصين واليابان في القرنين السابع والثامن الميلادي الى أن انتقلت الى اوربا حتى تمهد الطريق أمام الألماني (يوحنا جوتنبرج) ليطور ويخترع طريقة الطباعة الحديثة عام١٤٣٨م،حيث ابتدع الحروف البارزة المصقولة والمنفصلة التي يمكن تجميعها وربطها وشدها فتتكون منها كتلة واحده لتمثل كلمات الصفحة لطباعتها بعد ضغطها على الورق بشده بعد تحبيرها، الى أن أتم طباعة الإنجيل عام١٤٥٥م ، ومنها بدأت تظهر المطابع في اغلب دول اوربا،

وبعد مطبعة جوتنبرج بدأت تظهر المطابع في اغلب دول اوربا (إيطاليا، إنجلترا، فرنسا، بلجيكا، هولاندا، إسبانيا......) وقامت بعض مطابع إيطاليا بتصنيع أول حروف عربية متحركة استخدمتها في طبع كتاب (البستان في عجائب البلدان) للصالحي عام١٥١٤م، وفى القرن الثامن عشر بدأت الصحوة الكبرى

لاختراع ماكينات الطباعة، فتم اختراع ماكينات صف الحروف وأيضا ماكينات الطباعة ذات السرعة ثم عرفت مصر الطباعة أثناء حملة بونابرت العسكرية عام١٧٩٨م

مكونات عملية الطباعية

لإتمام أي عملية طباعية لابد من توافر أساسيات رئيسية وهي:

١- آلة الطباعة
٢- السطح الطباعي
٣- السطح المطبوع (الذي يتم علية الطباعة)
٤- وسيلة لنقل الأشكال والحروف من السطح الطباعي الى السطح المطبوع (الحبر)

تدريب عملي

يتعرف الطالب على مكونات احدى الطرق الطباعية (مثل الطباعة المستوية)

١- الزنكه أو لوح الألومنيوم وعليها الشكل المراد طبعه	(السطح الطباعي)
٢- الورق الذى سوف يتم الطبع عليه	(السطح المطبوع)
٣- الأحبار المناسبة التي يتم استخدامها	(الوسيط – الحبر)
٤- الماكينة المستخدمة للطبع	(آلة الطباعة)

آلات الطباعة

١- تطورت آلات الطباعة منذ اختراعها على يد جوتنبرج كالتالي:

- آلة الطبع الخشبية استمرت تستخدم منذ مطبعة جوتنبرج وحتى أول عام١٨٠٠م وكانت تدار جميعها يدويا
- آلات الطباعة من الحديد والنحاس بدأت صناعتها مع بداية القرن الثامن عشر وكانت الصغيرة منها تدار باليد وبعضها يدار بحركة الأرجل ثم بالبخار وأخيرا الكهرباء
- ماكينة طبع سلندرات كابسة اخترعها فردريك كوينج عام١٨١١
- ماكينة الطبع اليدوية اخترعها دانيال تريدويل عام١٨١٨م
- ماكينة الطبع ذات التغذية المزدوجة بالورق عام١٨٢٣م وكانت تستخدم في جامعة أكسفورد
- ماكينة طبع من شريط الورق عام١٨٤٠م وطبع عليها أول صحيفة تطبع في العالم على شريط من الورق
- ماكينة سلندرات عام١٨٥١م
- ماكينة لطبع طوابع البريد والبنكنوت عام ١٨٧٠م
- إدارة ماكينة بالكهرباء عام١٨٨٤م
- تصميم وحدة تغيير لفات الورق أثناء دوران ماكينة الطباعة عام١٨٩٦م
- ماكينة الطباعة الدوارة عام١٩١٠م

وبعد الحرب العالمية الثانية اخذ التطور في آلات الطباعة يسير بخطى سريعة وتنويعات عديدة ولكل الأغراض وباستخدام قدرات الآلات الحاسبة وبرامج الكمبيوتر بالإضافة الى أشعة الليزر أمكن إنتاج أجيال من آلات الطباعة لها قدرات فائقة من حيث الدقة في الطباعة والتحكم في الألوان.

٢- أنواع آلات الطباعة

على الرغم من إختلاف آلات الطباعة من حيث أنواعها وأشكالها وأحجامها إلا إنها في النهاية تنتمي الى أحد الأنواع الثلاثة الأتية:

- **آلة الطباعة المسطحة**

وتعد من ابسط أنواع آلات الطباعة، إذ تعتمد نظرية عملها على التقاء سطحين مستويين، الأول يمثل الشكل المراد طبعه محملا بالأحبار والثاني يمثل المادة المراد الطباعة عليها وعند تقابل السطحين وعن طريق الضغط بينهما تتم عملية الطباعة، وهناك أحجام مختلفة من ألة الطباعة المسطحة وفقا لحالات استخدامها إلا أن اغلبها يعد من الأحجام الصغيرة وتدار هذه الآلات في معظم الأحيان بالكهرباء.

- **آلة الطباعة الأسطوانية**

وهي اكبر من ألة الطباعة المسطحة وتستخدم في طباعة الكتب وتتكون آلة الطباعة الأسطوانية من سطحين الأول مستوى وهو المحتوى على الشكل المراد طباعته والأخر اسطواني تلتف حوله المادة المراد الطباعة عليها وغالبا ما تكون الورق، وتتم عملية الطباعة بتحريك السطح الأسطواني المحتوى على الورق على السطح المستوى المحتوى على الشكل المراد طباعته (الزنكه)

- **آلة الطباعة الدوارة**

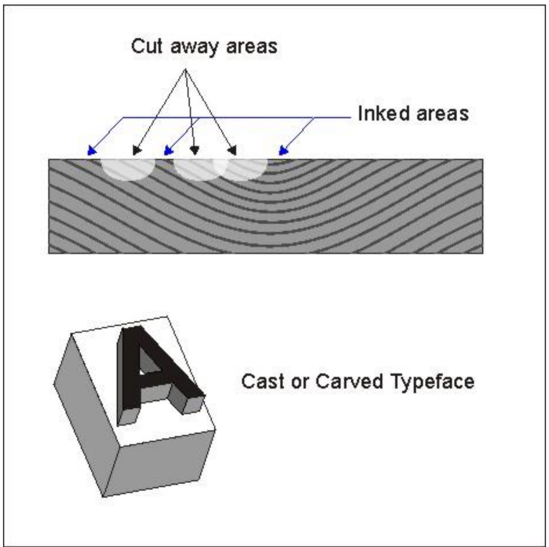
تتميز بحجمها الكبير وسرعتها الفائقة وتستخدم جميع أنواع الطباعة وبوجد منها نوعان هما:

النوع الأول: هو آلة الطباعة الدوارة المُغذاة بالأفراخ، وفيها يكون ورق الطباعة منبسطا على هيئة افرخ في حين يكون الشكل المراد طبعه أسطوانيا

النوع الثاني: هو آلة الطباعة الدوارة (ماكينات الويب) وفى هذا النوع يستخدم الورق على هيئة بكرات، وفيها تتحرك

أسطوانتان متقابلتان أحدهما للأحبار والأخرى حاملة لبكرات الورق وتستخدم في طباعة الصحف والمجلات ويمكن أن تطبع بالألوان.

الأسطح الطباعية

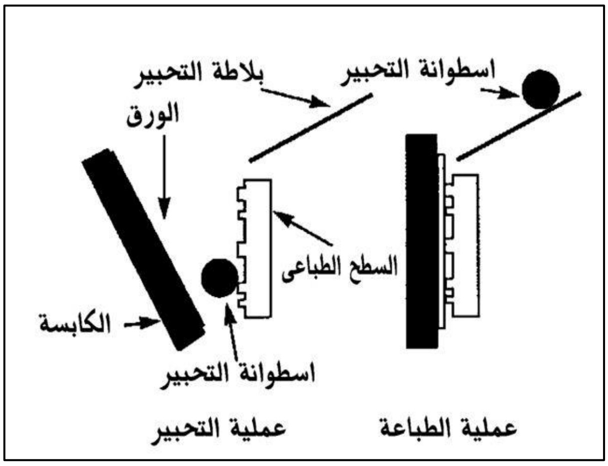


تصنف الطباعة عامة بالسطح الطابع من حيث كونه بارز أو غائر أو أملس (مسامى) والذي يختلف بإختلاف طريقة نقله للحبر الى الورق، ويتميز السطح الطباعي بانه يتكون من منطقتان هما:

أولا: منطقة طباعية
ثانيا: منطقة غير طباعية

وهناك العديد من العوامل التي تحكم الاختيار لطريقة الطباعة وتفضيل أحداهم عن الأخرى منها التكلفة والوقت وعدد النسخ ونوع الورق والجودة .

تنقسم الطباعة الى ثلاثة أنواع أساسية هي:



١- الطباعة البارزة

هي الطباعة من حروف متفرقة وأسطح محفورة أو مُرسبة كهربياً. والسطح الطباعي فيها يكون ذا مستويين أحداهما بارز والأخر غائر، والمستوى البارز يمثل المناطق الطباعية التي يعلق بها الحبر أثناء عملية التحبير، والمستوى المنخفض يمثل المناطق غير الطباعية والتي لا يعلق بها الحبر وعند إجراء الطبع ينتقل الحبر من المناطق الطباعية البارزة إلى الورق.

وتطورت الطباعة البارزة وسميت بالطباعة الفلكسوجرافية واستبدل فيها السطح المعدني بلوح مرن من المطاط الصناعي أو البلمرات الفوتوغرافية، وكذلك تستعمل الحبر السائل بدلاً من الأحبار الزيتية.

مكونات وحدة الطباعة: تحتوي على أربع أسطوانات الأولى مصنوعة من المطاط وتدور حول خزان الحبر، والثانية صلبة وهي أسطوانة التحبير والثالثة هي أسطوانة

اللوح الطباعي، والرابعة فهي أسطوانة الورق التي يتم الطبع عليها.

فكرة عملها: حيث تقوم الأسطوانة الأولى بمناولة الحبر الى الأسطوانة الثانية تقوم بتمريره الى

اللوح الطباعي الذي يقوم بدوره بنقل الأشكال الطباعية التي تم تحبيرها على الورق

استخدامها: تستخدم في طباعة الاستمارات والمطبوعات التجارية والكروت

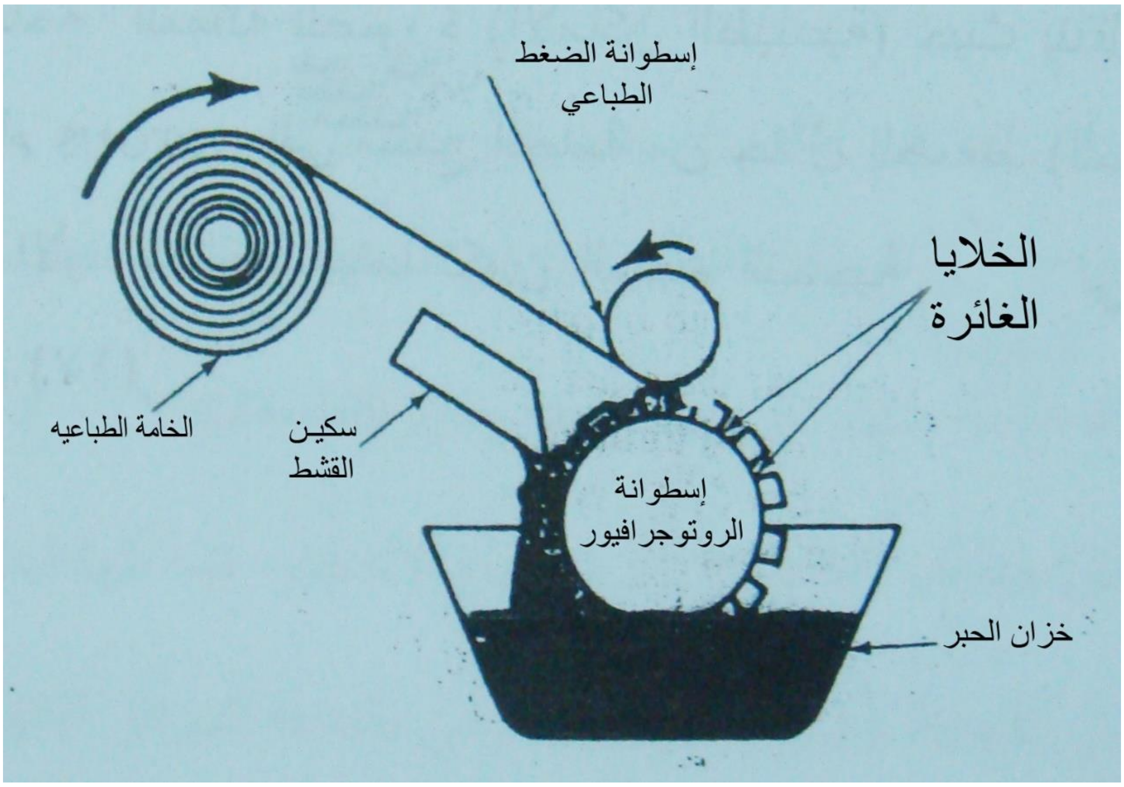
تدريب عملي

يستخدم الكليشيهات (الأختام) في عمل بعض التصميمات

1. **قم بتجهيز الأختام للطباعة وذلك بتنظيفها من أي أثر للحبر**
2. **قم بوضع الحبر على الحروف والأشكال البارزة**
3. **يتم الضغط بالأختام على سطح الورق المراد الطباعة عليه**

٢ـ الطباعة الغائرة

وهي عكس الطباعة البارزة حيث تمثل المناطق الطباعية الأجزاء المنخفضة وتكون على شكل جيوب محفورة غائرة بحيث تكون متساوية المساحة ومختلفة الأعماق عن مستوى السطح الطباعي، وتمثل الأجزاء البارزة المناطق الغير طباعية، وتتم الطباعة من خلال غطس السطح الطابع كله في الحبر ثم تتولى شفرة الإزاحة كشط الحبر من على الأجزاء البارزة ليظل الحبر في الأجزاء الغائرة وحدها بحيث تنتقل الأشكال الطباعية الى الورق من خلال تلامس الورق مع الأجزاء الغائرة المليئة بالحبر وامتصاص الورق الحبر من الجيوب بحسب كميته وبذلك تنتج طبعة مختلفة الدرجات اللونية. وتطورت الطباعة الغائرة وسميت بطباعة الرتوجرافيور وتتم بواسطة أسطوانة نحاسية بها تجاويف غائرة يتم حفرها بواسطة الحفر الميكانيكي أو الحفر بأشعة الليزر.

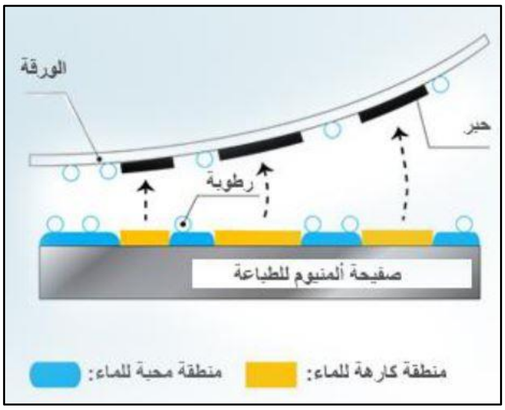


مميزاتها: تسمح بإنتاج صور ذات نوعية جيدة وبإعداد نسخ كبيره تصل الى المليون

عيوبها: عمليات تحضير السطح معقدة وتجهيز الماكينة يستهلك وقتاً طويلاً وتكلفتها المرتفعة

استخدامها: تستخدم في طباعة الصور والمجلات والكتالوجات ومطبوعات التعبئة والتغليف وطوابع البريد وورق الحائط وأيضا في طباعة المنسوجات

٣- الطباعة الليثوغرافية (الاوفست)



تعتمد على نظرية(تنافر الدهن والماء) تلك هي الفكرة الأساسية التي تقوم عليها طريقة الطباعة المستوية ويتم استخدام لوح سابق التحسيس، ويستخدم فيلم إيجابى تم تصوير المادة المراد طباعتها عليه ويتم وضع الفيلم على اللوح المحسس وبالتعريض للضوء فتتأثر المناطق الغير مراد طباعتها (المناطق الشفافة على الفيلم) لهذا الضوء، بينما لا تتأثر المناطق المراد طباعتها له (المناطق المعتمة على الفيلم). وبعد عملية (الإظهار) بمواد كيماوية معينة للوح يتم وضعه فى ماكينة الطباعة فتقبل المناطق المراد طباعتها حبر الطباعة بينما تقبل المناطق الغير مراد طباعتها ماء الترطيب ولا تقبل حبر الطباعة(١). ثم تنتقل بعد ذلك المناطق التي قبلت حبر الطباعة الى وسيط مطاطي التي تعرف بالأوفست ويكون حامل الطابعة عليه (٢) ومنه تنتقل الى الورق (٣) وتسمى طباعة الليثو أوفست. ولقد تطور إعداد السطح وأصبح يتم تجهيزه من خلال ملف بدلاً من استخدام فيلم وإعداد السطح مباشرة من الكمبيوتر وهو مايطلق عليه الستى بى.

وهناك طريقة أخرى للطباعة الملساء يطلق عليها الأوفست الجاف وهي التي لا نستخدم فيها محلول الترطيب ولكن الطباعة تكون من سطح محفور حفرا خفيفا في المناطق غير الطباعية بعمق يصل الى ٠.١٥ مم. حيث يتم تحبير هذا السطح فلا تتأثر المناطق المحفورة من اللوح المعدني بالحبر، ويتم نقل المادة المراد طباعتها الى الوسيط المطاطي أيضا والذي ينقلها بدوره الى الورق.

استخدامها: تستخدم في طباعة المصاحف تحسباً من أن تنتقل بعض ذرات الغبار المختلط بالحبر

خلال عملية الترطيب عن طريق الوسيط المطاطي ومنها الى الورق فتشكل نقطا على بعض حروف المصحف فتغير المعنى أو اللفظ، فتستخدم هذه الطريقة في طبع

كافة المطبوعات

مزايا الأوفست: إنتاج التفاصيل بدقة متناهية، المستوى العالي للجودة الطباعية حتى على أنواع

الورق الخشن والرديء، إمكانية التجهيز السريع والسهل لكافة مراحلها،

اقتصادية إنتاج السطح الطباعي واستهلاك الحبر، إتاحة سرعات طباعية عالية

عيوبها: اختلاف الدرجة الظليه واللونية من مطبعة لأخرى وذلك بسبب صعوبات ضبط التوازن

بين التحبير والترطيب أثناء عمليات الطباعة، نتيجة وجود الحبر مع الماء في مكان

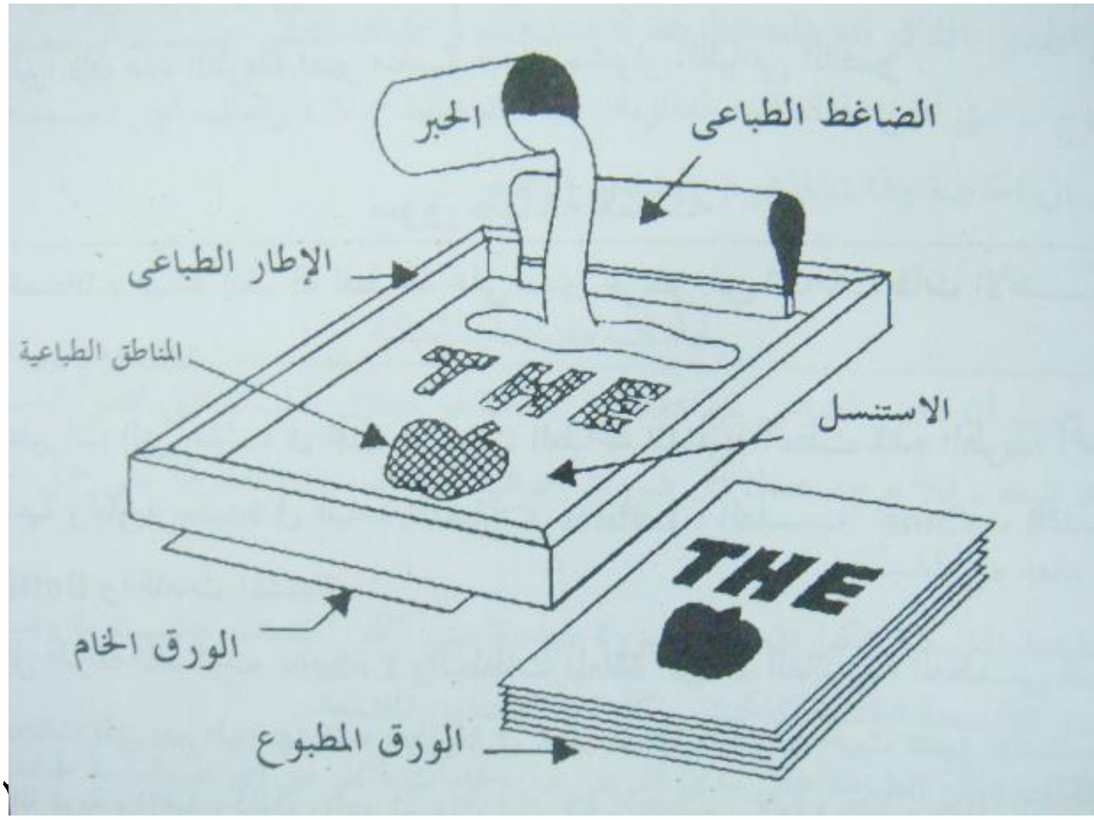
واحد سواء على اللوح الطباعي أو على أسطوانة الأوفست المطاطية، فتحدث مشكلات

كتغير أبعاد الورق وما يتسبب ذلك من مشكلات في دقة التطابق.

أما الطرق الأخرى الفرعية للطباعة فهي:

١- الطباعة المسامية

تعتمد النظرية الاساسية لطريقة الطباعة المسامية على انتقال الحبر الطباعى (عن طريق اداة ضغط طباعي تسمى الراكل أو مسطرة الطباعة (Squeegee) من خلال مسام مفتوحة في الشبكة المسامية (السطح الطباعي) ،(تمثل المناطق الطباعية) بينما لا يستطيع (الحبر الطباعى) المرور من خلال المناطق المغلقة في السطح الطباعى وتمثل (المناطق غير الطباعية)



يعتبر نظام الشبكات المسامية سابقة الحساسية من أحدث النظم المستخدمة في الطباعة المسامية وهو نظام مستحدث يتكون من خليط من بولي فينيل الكحول والاكريليت كعنصر وتتم تغطية الأنسجة المسامية بهذا المقاوم (والتي سبق تنظيفها وشدها على الإطار) بطبقة منتظمة التخانة وتترك لتجف ، ثم تستخدم بعد ذلك في التعريض الضوئي من خلال الايجابية الفيلمية ، ويلي ذلك الإظهار للحصول على الاستنسل.

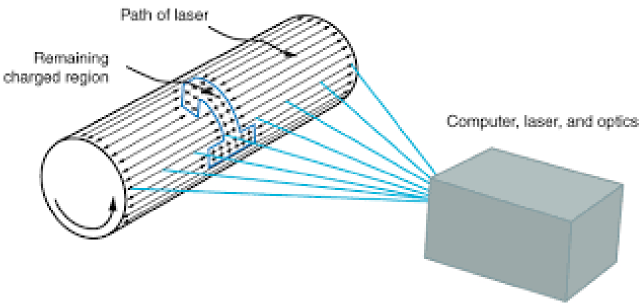
والطباعة كانت تتم بتثبت الشابلونة على منضدة ووضع الخامة المراد الطباعة عليها تحت إطار (الشابلون) ويوضع اللون المراد طباعته داخل الإطار على شكل سائل غليظ القوام نسبيا، ثم يتم دفع الحبر بواسطة الراكل فينفذ من خلال الشبكة الحريرية، فيقوم بتلوين المناطق المطلوبة على السطح المراد طبعه. وقد تطورت الآلات الطباعة المسامية وأصبحت تطبع بأكثر من لون في وقت قياسي وبدقة متناهية، واصبح عبارة عن انتاج رقمى للصورة على سطح الشبكة الحريرية باستخدام الحاسب الآلى . وتوجد ماكينات طباعة مسامية دوارة متعددة الألوان وحتى ٥ لون وملحق بها وحدات من طرق الطباعة الأخرى كالطباعة البارزة او وحدات للبصم بدون حبر أو البصم على الساخن بالرقائق المعدنية

استخدامها: تستخدم هذه الطريقة في طباعة الأسطح المعدنية والورق واللدائن الصناعية والدوائر الإليكترونية.

٢- الطباعة المرنة(الفليكسوجرافية)

تعتبر من طرق الطباعة البارزة لأنها تستخدم أسطح طباعية بارزة وان كانت ليست صلبة كالحروف والكليشيهات، ولكنها أسطح من لدائن السيريل والبوليمر المرن. وتتميز بسرعتها وإمكانية طبع الصور الملونة ذات الشبكات الظلية بها وحتى ثمانية ألوان والحصول على طباعة ذات بريق لامع باستخدام أحبار تجف بالأشعة البنفسجية كما هذه الطريقة من الطباعة تستخدم أنظمة إليكترونية في عمليات التحبير.

٣- الطباعة الألكتروستاتيكية (الطباعة بالكهرباء الساكنة - الطباعة الليزرية)



وهي تتم بواسطة الضغط أو البصم ويتم فيها انتقال الحبر المستخدم والذي يكون على شكل مسحوق ملون حيث تلتصق ذرات هذا المسحوق بالورق الكتر وستاتيا، عن طريق معاملة الورق المراد الطباعة عليه بشحنه كهربائية والحبيبات اللونية للحبر الطباعي أيضا بشحنة كهربائية مستقرة موجبة أو سالبة وبمعاملة كلا منهما بجهد كهربائي معاكس لجهد الآخر يتم الاتحاد بين ذرات الحبر وذرات الورق في المناطق التي تم معاملتها بهذا الجهد الكهربي.

والحديث عن هذا النوع من الطباعة ينسخ الرسوم الملونة أيضا عن طريق معاملة كل لون بشحنة تختلف عن اللون الأخر وبمرور الورق على ذرات كل لون يأخذ هذا اللون ثم ينتقل الى اللون الأخر وهكذا

استخدامها: تستخدم في نقل الصور والرسوم من أصول سبق طباعتها كتابتها أو رسمها وعمل
نسخ منها.

تدريب عملي

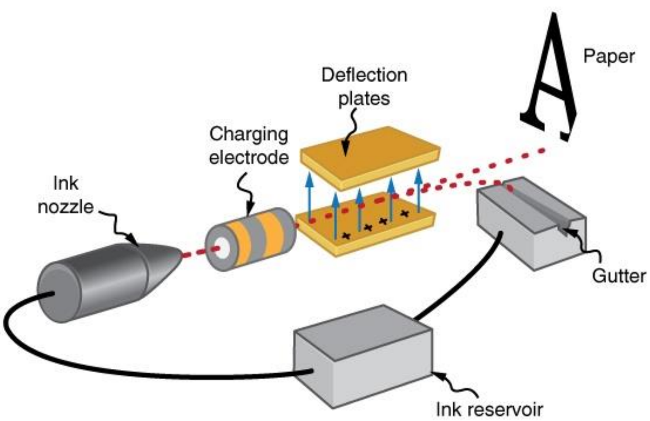
قم بطبع عدد نسخ من الورق بواسطة الطباعة الاليكتروستاتيكية

- قم بتشغيل الماكينة ووضع أصل الصورة على الماسح الضوئي
- يتم وضع الحبر في المكان المخصص له
- يتم وضع الورق بالدرج الخاص به
- يتم ضبط المقاس وعدد النسخ المطلوب طباعتها

٤- الطباعة النافرة

في هذا النوع تكون المادة المطبوعة ذات سطح بارز سواء باستخدام ملونات صمغية بواسطة الحرارة او بواسطة الضغط الشديد على السطح بواسطة الكليشيهات خاصة بهذا الغرض ليشكل هذا السطح نتوئات تبرز الحروف أو الكلمات أو الرسوم المراد تجسيمها، ويضاف إلى هذا النوع من الطباعة البصم بالحرارة أما البصم بالذهب والفضة بواسطة الرقائق الملونة من ورق البصم، وتستخدم فيه الحروف البارزة أو الكليشيهات المشتملة على كلمات أو رسوم أو خطوط بحسب الحاجة ويتم تسخينها وضغطها على السطح المراد بصمه باستخدام كليشيه ساخن يتم وضع الرقائق الملونة أو ورق الذهب عليه ثم الضغط بين الكلشيه والسطح المراد بصمه فتنتقل مكونات رقيقة ورق البصم الى السطح سواء كان ورقا أو جلدا طبيعيا أو صناعيا.

٥- طباعة النفث الحبرى (الطباعة اللاإنضغاطية)

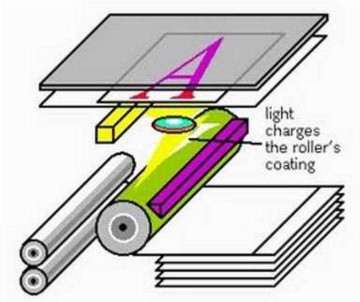


تمتاز هذه الطريقة انه يمكن تركيبها على أي خط من خطوط إنتاج أي سلعة، حتى لو كان الجزء الذي سوف يكتب عليه مقعر او غير مستوى لأنه لا يتم التلامس بين السطح وصمام نفث الحبر عند الكتابة

وتتم عن طريق نفث الحبر عبر صمام خاص ذو فوهة شعرية لكتابة تاريخ إنتاج العبوة ومدة الصلاحية وعمليات الترقيم ووضع العلامات (الباركود)

والرموز الشفريه للأسعار على علب الأغذية والمشروبات والأدوية والعطور ومستحضرات التجميل وقطع غيار السيارات ومغلفات البسكويت والعبوات الأخرى سواء كانت من اللدائن، أو البلاستيك، أو المعدن، أو الزجاج، أو الورق والكرتون ولكل سطح من هذه السطوح الحبر الخاص به.
تستخدم لطباعة الخامات التي تحتمل الضغط أو الحرارة
ومن اهم عيوبها إنها بطيئة لحد ما لان جفاف الحبر يتم فقط بالتبخر على أسطح الخامات الفيلمية والبلاستيكية عن الأسطح الورقية التي لها القدرة على امتصاص الحبر أكثر.

٦- طباعة كهر وفوتوغرافية (زير وغراف)



نشأت عام١٩٧ من اجل الأعمال المكتبية حيث تم استبدال نظام النسخ البصري بوسائل رقمية ليزرية للمسح الضوئي والتعريض، وتمتاز بالسرعة وإنتاج نسخ بالألوان الكاملة على ورق عادى

مراحل الطباعة

تنقسم مراحل إنتاج المنتج الطباعي إلى ثلاثة مراحل:

أولا: مرحلة ما قبل الطبع Prepress

تشمل:

١- آلية التصميم والتخطيط الطباعي

يتم فيه وضع التصميمات وتحديد المواصفات اللازمة من حيث الألوان وأوزان الأوراق ودراسة الإمكانيات التشغيلية التي تتفق وظروف المطبوع من حيث السرعة، وتحديد نوع الطباعة المناسبة وما يناسبها من الورق، وتحديد الهوامش وتحديد الصفحات وتنسيقها حسب امر التشغيل.

٢- جمع الحروف وإعداد الصفحات

قديماً كان جمع الحروف يتم يدوياً من صندوق الحروف لكن تتطور وأصبح يتم بالكمبيوتر، ومرحلة الجمع للمادة التحريرية تبدأ بجمع المادة وتصحيحها وإدراج العناوين والنصوص والأشكال والرسوم والصور وترتيبها وتنسيقها في حيز الصفحة وإختيار ألوانها حسب الماكيت باستخدام برامج الجرافيك مثل برنامج الإنديزاين لإعداد صفحة متكاملة.

٣- المونتاج (يدوي - إلكتروني)

ويتم فيها تجميع الصفحات على فرخ واحد، وتتخذ هذه العناصر شكلها النهائي الذي سيتم طبعه على الورق والذي سبق وان حدده المخرج الفني على هيكل الماكيت. وعملية المونتاج (يدوي – إلكتروني) أو تجهيز الملف تسبق إنتاج الأسطح الطباعية أو الأفلام الطباعية والتي في طريقها للزوال والتي يشبه إعدادها العمليات التي تجرى على آلات التصوير الفيلمية، ومنه نوعان أحدهما إيجابي والأخر سلبي يستخدمان طبقا لطريقة الطباعة التي تحدد بدورها طريقة إعداد السطح الطباعي.

٤- إعداد السطح الطباعي

تعد الواح الطباعة في ماكينة السي تي بي ويتم إعدادها مباشرة من الكمبيوتر بعد تجهيز الملف إلى السطح الطباعي مباشرة، سواء كان السطح من المعدن أو غيره، ويعد الزنك والنحاس أفضل المعادن لصنع الأجزاء الطباعية في الأسطح متعددة المعدن لان قابلية كل منها لتشرب الدهون عالية جدا، أما الألمونيوم والكروم والحديد فهم من أفضل المعادن لعمل الأجزاء الغير طباعية على السطح الطابع لنفورها من الدهون وقابليتها للماء، وتطبع حوالى٥٠ الف طبعة وإذا طليت بالنيكل تعطى ما يقرب من ٢٥٠ الف طبعة.

بينما البلاستيك (الأسطح الطباعية المخلقة صناعياً أو النايلوبرنت) الذي يمتاز بالمرونة والتماسك، فهي تتكون من دعامة معدنية رقيقة يمكن لفها على الأسطوانة الطابعة في الآلات الدوارة، مكسوه بطبقة رقيقة من النايلون تتصلب إذا تعرضت للضوء، وفوقها قشرة رقيقة تنزع عند الاستخدام لحماية الطبقة الحساسة من التآكل نتيجة العوامل الجوية (حرارة ورطوبة..) وتعطى الأسطح الطباعية من هذا النوع ما يقرب من مليون طبعة.

- **الطباعة الحديثة بدون سطح طباعي (الواح)**

في الآونة الأخيرة ارتبط الحديث عن أساليب جديدة للطباعة لا تعتمد على الألواح الطباعية، ولإتمام الطبع بدون الواح يمكن إن يتم ذلك بوجود نمطين تكنولوجيين هما:

النمط الأول: الطبع بنفث الحبر

حيث يتم رش أو نفخ الحبر من خلال مسدس هوائي على هيئة ذرات تتجمع على الورق مكونه الحروف والكلمات

النمط الثاني: الطباعة الالكتروستاتيكية

في هذه العملية يقوم الحاسب الإلكتروني بصنع ملايين الأشكال الطباعية الصغيرة ومتناهية الصغر على سطح ورق مبتل ثم تقوم وحدة المسحوق الطباعي الجاف بمسح هذا الورق فتظهر عليه الصور والحروف وجميع العناصر المكونة للصفحات.

وتمتاز الطباعة الحديثة بدون الواح بانها:

- تقلل من عادم الورق
- السرعة الفائقة والدقة والنظافة
- تسمح بالتعديل والتحديث أثناء دوران المطبعة دون توقف وحدة الطبع بالكامل لحين إنتاج سطح طباعي جديد

ثانيا: مرحلة الطبع Press

يتم فيها تحديد الطريقة الطباعية التي سوف يتم استخدامها طبقا لكمية الأوراق والتكلفة والجودة المطلوبة.

تنقسم طرق الطباعة إلى نوعان:

١- الطباعة التصادمية وتشمل:

***الطباعة البارزة وطباعة الفلكسوجراف**
***الطباعة المستوية أو طباعة الأوفست**
***الطباعة الغائرة أو طباعة الروتوجرافيور**
***الطباعة المسامية أو طباعة السلك سكرين**

٢- الطباعة اللاتصادمية وتشمل:

***الطباعة الاليكتروستاتيكية أو الطباعة الزيروجرافية.**
***الطباعة بالنفث الحبرى**
***الطباعة بالليزر**
***الطباعة الحرارية**

ثالثا: مرحلة ما بعد الطبع Post press

نقصد بها مرحلة التجليد والتشطيب النهائي للمنتج الطباعي، وهي تعتبر أخر مرحلة إنتاجية يمر بها المطبوع ويجب الاهتمام بها من ناحية مراقبة الإنتاج والجودة وضرورة إتباع المواصفات الفنية والتعليمية لأن الغرض من هذه المرحلة هو القيام بعملية إخراج للمنتج الطباعي بشكل نهائي.

****وتنقسم مرحلة التجليد والتشطيب النهائي إلى مرحلتين رئيستين هما:**

١- مرحلة التشطيب النهائي

المقصود بمرحلة التشطيب النهائي هو الأسلوب الذي يتم به التعامل مع أفرخ الورق المطبوع وتختلف كل عملية عن الأخرى للوصول إلى المقاس والشكل المطلوب، ومن أكثر العمليات استخداما:

- **عمليات إدخال الملازم**
- **عمليات الريجه**
- **عمليات الشرشرة**
- **عمليات التطبيق (الطي)**
- **عمليات القص**
- **عمليات التكسير للعلب**
- **عمليات البصم**
- **عمليات التغطية بالورنيش**
- **عمليات التغطية بالبلاستيك**
- **عمليات الترقيم**

٢- مرحلة التجليد

المقصود بمرحلة التجليد تتم عملية التجليد بغرض صنع وقاية لحفظ أوراق المطبوع سواء كان صحيفة أو كتاب لبقائه أطول مدة دون تلف وتشمل مرحلة التجليد عدة عمليات هي (التوضيب - جمع الملازم – التغرية أو التدبيس أو الخياطة -القص)، وهو الأسلوب الذي يتم به التعامل مع ملازم الورق المطبوع لتجميعها مع بعض ومن أكثر العمليات استخداما:

- التدبيس
- البشر والتغرية
- خياطة
- تلبيس الأغلفة
- التعبئة والتغليف

تعريف الخامات الطباعية

يتم فحص كل الخامات والمدخلات الخاصة بالعملية الطباعية قبل البدء في مراحل الطباعة سواء اللوح الطباعي أو أفلام أو أحبار ومحاليل الطباعة والترطيب..

أولاً: السطح الطباعي سواء كان بارز أو غائر أو مستوى

الأسطح الطباعية يمكن تصنيفها الي ثلاثة أقسام معادن طبيعية ولدائن وأنسجة طباعية. وتعتبر المعادن من أقدم خامات الأسطح الطباعية ومن أهم وأشهر المعادن الطبيعية، ويتم فحصه من حيث أبعاده وسمكه واختبار المادة الحساسة وعدد النسخ الذي يمكن أن يطبعه، فضلا عن فحص محاليل الغسيل الخاصة به.

- النحاس ويمكن الطباعة عليه كسطح غائر وبارز
- الألمنيوم ويمكن الطباعة عليه كسطح مستوي
- الزنك ويمكن الطباعة عليه كسطح مستوي وبارز
- الماغنسيوم – بارز
- الكروم – غائر
- النيكل – غائر

أما اللدائن الطباعية مثل البولي سترين أو البولي فينيل كلوريد يستخدمان في طباعة الأسطح الغائرة والبارزة. والأنسجة الطباعية يمكن تجهيزها كأسطح طباعية مسامية مثل الشبكات الحريرية ومن أشهرها النايلون والبولي استر.

تدريب عملي

إعطاء الطالب مجموعة من الأسطح الطباعية المختلفة الأنواع والمواصفات حتى يمكن للطلاب تصنيفها طبقاً لنوعها مع كتابة اسم كل نوع ومواصفاته ثم يتم تجميعها على هيئة ملف يقدم للمدرس لتقييمه

خطوات العمل

١. التنبيه على جميع الطلاب بالالتزام بقواعد السلامة أثناء العمل
٢. تجهيز أنواع مختلفة من الأسطح الطباعية
٣. وضع مجموعة الأسطح الطباعية التي تم تجهيزها على المنضدة
٤. ملاحظة الفروق بين عينة وأخرى
٥. القيام بتصنيف العينات كل نوع على حده وكتابة ذلك في تقرير
٦. وضع تقرير تصنيف العينات في ملف إنجاز الطالب
٧. ترتيب وتنظيف موقع العمل بعد الانتهاء من تنفيذ التمرين

الورق

تعريفه

هو مجموعة من الفتائل المتداخلة من ألياف السليلوز النباتية وهي مادة كيميائية كربوهيدراتية التي تكون الأجزاء المقاومة وجدران الخلايا النباتية.
وهو ذلك الوسيط الرئيسي والمثالي لتسجيل المطبوعات على اختلاف أنواعها من (صحف ومجلات وكتب....ألخ).

وتتميز جميع أنواع الورق التي تستعمل فى الإنتاج الطباعي بالآتي :

- قدرته على استقبال الحبر.
- متانته المقبولة.
- الإعتـام.
- اللــون.
- انتظام سمكه.

أكثر أنواع الورق استخداما

١. **ورق طباعة الصحف:** هذا الورق يفتقد القوة والتحمل ويصبح لونه أصفر عند تعرضه للضوء. وسطحه خشن، ودرجة امتصاص عالية للورنيش والأحبار، يستخدم في طباعة الصحف والمجلات منخفضة التكلفة، وأيضا في طباعة الكتب المدرسية والجامعية رخيصة الثمن

٢. ورق الطباعة العادي: هو ورق ابيض عادة، لا يتم عليه أي تحسينات وهو يستخدم في طباعة المتن الداخلي للكتب المدرسية والمطبوعات التجارية، ينتج بأوزان متنوعة تبدأ من ٦٠جم الى حوالي ١٠٠جم

٣. ورق عالي الثقل: يتميز هذا النوع من الورق بسطحه الناعم والمثقل جيدا، يوجد منه نوعان ما هو مصقول من الجانبين ومنهم ما هو مصقول من جهة واحدة كما يلي:

- **ورق الغلاف مثل ورق البنكنوت والذي يتميز لمعانه من سطح واحد وأيضا البرستول الذي يستخدم في إنتاج البطاقات وأغلفة الكتب المدرسية والمجلات**
- **الورق اللامع وهو ورق لامع من جهة واحده للطباعة، أما الجهة الأخرى فتكون ذات درجة من الخشونة لإمكانية لصقة مثل بطاقات المعلبات والملصقات أو يكون لامع من الجهتين والمستخدم في أغلفة المجلات مثل ورق الكوشة**

٤. ورق مكربن: هو نوع من الورق يضاف الى سطحه مواد وذلك لتحسين الخواص الوظيفية ويستخدم في دفاتر الفواتير والمكون من ثلاث أوراق مختلفة أصل-وسط-نهاية

٥. ورق التغليف: ويسمى بورق الكرافت ويستخدم في لف مجموعات الكتب والمجلات ويتميز بلونه البنى ومتانته وقدرته على لصق المادة اللاصقة

٦. ورق مقوى (الكرتون): يستخدم عادة في إنتاج العلب ويكون وزنه من بين ١٥٠جم الى حوالي ٤٠٠ أو ٥٠٠جم

وأكثر الأنواع شيوعاً هو كرتون الدوبلكس: وهو ورق ذو سطحين مختلفين في اللون فوجه الفرخ يكون ذو لون ابيض ناعم الملمس أما الظهر فيكون غامق خشن

تدريب عملي

إعطاء الطالب مجموعة من الأوراق المختلفة الأنواع والمواصفات حتى يمكن تصنيفها طبقاً لنوعها مع كتابة اسم كل نوع ومواصفاته ثم يتم تجميعها على هيئة ملف يقدم للمعلم.

خطوات العمل

١- التنبيه على جميع الطلاب بالالتزام بقواعد السلامة أثناء العمل
٢- تجهيز أنواع مختلفة من الورق
٣- القيام بقص العينات المختلفة الى مقاس متساوي
٤- وضع مجموعة العينات التي تم تجهيزها على المنضدة
٥- ملاحظة الفروق بين عينة وأخرى
٦- القيام بتصنيف العينات كل نوع على حده بالقلم الرصاص
٧- لصق العينات في لوحة ورقية ويكتب أسفلها النوع والمواصفات
٨- ترتيب وتنظيف موقع العمل بعد الانتهاء من تنفيذ التمرين

اختبارات الورق

يجب أن تختص جميع أنواع الورق التي تستعمل في الطباعة بخاصية تقبله للحبر بدرجات مناسبة، وكذلك احتياج الورق إلى قوة معينة مناسبة للقوى الميكانيكية التي يتعرض لها أثناء عملية الطبع، ثم تأتى متطلبات معينة خاصة بالعمر الزمنى للمنتج الطباعي. ويتم عمل اختبارات للتأكد من جودة وصلاحية الورق للطباعة مثل اختبارات على:

متانة الشد – الإعتام -اللون – اللمعان – الرطوبة -النعومة – الامتصاص – درجة الحموضة أو القلوية وتحديد اتجاه الألياف لأنه هام جداً في الطباعة

اتجاه ألياف الورق

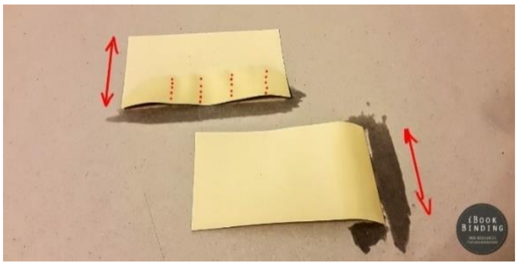
اتجاه الألياف هام جداً ويجب مراعاته في حالة تصنيع علب إذا كانت تعبئة العلب الياً لتقفيلها في اتجاه محدد، أيضا في الدعاية والإعلان قد تؤثر على شكل منتج بعد تسليمه للزبون خاصة ورق (الليبل) الملصق حول العبوات الزجاجية

الاتجاه الطولي: وهو أن تكون الاتجاه الطولي وهو أن تكون ألياف الورق في اتجاه الضلع الأكبر من فرخ الورق

الاتجاه العرضي: وهو أن تكون ألياف الورق في اتجاه الضلع الأصغر من الفرخ، فإذا كان عرض الرول٧٠ سم يتم قص الرول من اتجاه الطول كل ١٠٠سم وفى هذه الحالة يكون اتجاه الألياف موازي ل ١٠٠سم والعكس صحيح، ويؤخذ الاتجاه المناسب لطريقة الطبع حتى لا يسبب ذلك مشاكل في الطباعة متعدد الألوان حيث يتمدد فرخ الورق وينكمش وفقا لعوامل الحرارة والرطوبة أو نتيجة مياه الترطيب في عمليات الطبع الليثوغرافى، كما انه من الأمور الهامة في طباعة الأوفست الدوار لابد من مراعاة المتانة عند تصنيع الورق أو الكرتون.

كيفية تحديد اتجاه الألياف بعد تقطيع الورق

أولا: بطريقة الثني



- للأوراق ذات الجرامات العالية: نقوم بثني الورق من الطرفين ويكون جانب عكس اتجاه الألياف أكثر صلابة من جانب اتجاه الألياف مثل ورق الكلاسيه أو الوبلكس.
- للأوراق ذات الجرامات الخفيف: نقوم برش الورقة بالماء رشا خفيفا وعندها سوف ينثني الورق في اتجاه طول الألياف.

ثانياً: بطريقة التمزيق

حيث يتم تمزيق فرخ الورق في اتجاه طولي لفرخ الورق، والأخرى في الاتجاه العرضي، حيث يلاحظ استواء خط التمزق في حالة ما إذا كانت محاولة التمزيق في الاتجاه الطولي للورق، بالمقارنة بعدم استواء التمزق في حالة الاتجاه العرضي، أيضا فان التمزيق في الاتجاه العرضي يلقى مقاومة في التمزق منه في حالة اتجاه الألياف

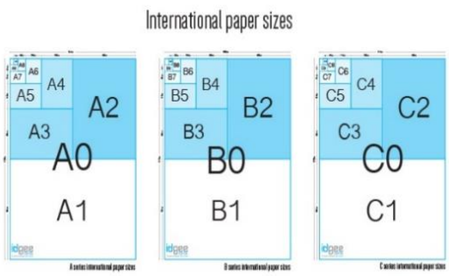
تدريب عملي

١. التنبيه على جميع الطلاب بالالتزام بقواعد السلامة أثناء العمل
٢. قم باختيار الورق المراد اختبار اتجاه أليافه
٣. قم بقص الورق بأبعاد حوالي ١٠سم *١٥سم

٤. ضع في الحوض البلاستيك بعض الماء
٥. قم برش الورق بالماء
٦. يتم ملاحظة الورق وتحديد اتجاه ألياف الورق.
٧. وضع العينات في ملف إنجاز الطالب
٨. ترتيب وتنظيف موقع العمل بعد الانتهاء من تنفيذ التمرين

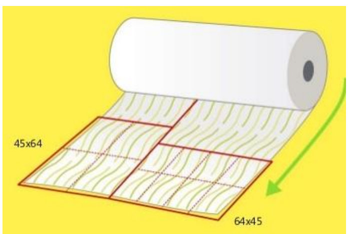
المقاسات الدولية للورق

هناك مقاسات ثابته لأفرخ الطباعة موجودة في أسواق الورق وأشهر هذه المقاسات (الفرخ ومقاسه ٧٠ *١٠٠سم) ومقاس أخر يسمى مقاس (الجاير الكبير ومقاسة ٦٦*٨٨سم) ومقاس أخر يسمى مقاس (جاير صغير ومقاسه٥٧*٨٢سم)،وهذه المقاسات من الورق تعتبر المقاسات الافتراضية للطباعة، ولكن يمكن تقسيم أو تقطيع هذه المقاسات الى مقاسات أصغر لتتناسب مع مقاسات المطبوعات المطلوبة، وعند تقسيم أو تقطيع الورق بأي مقاس نريده بدون أي تقيد، ولكن هذه الطريقة تؤدى الى خسارة بعض أجزاء الورق وتكون تكلفة غير مرغوب فيها، والأجزاء التي يتم خسارتها من التقسيمات غير المضبوطة من الفرخ تسمى هادر أو هالك. والمساحات المتبقية يمكن استخدامها في مطبوعات أخرى بمقاسات أصغر في هذه الحالة تسمى وهناك بعض المقاسات الثابتة التي لا تسبب في خسارة أجزاء الورق، ولذلك يفضل ضبط التصميمات مسبقا على أن توافق احدى المقاسات المضبوطة مع تقسيمات الفرخ بأقل الخسائر



تحددت المقاسات الدولية للورق في مجموعات ثلاثة:
المجموعة(A) للمطبوعات عموماً
المجموعة(B) للخرائط والملصقات
المجموعة(c) لأظرف المطبوعات

المقابسات الخاصة بحساب كمية الورق



يعتبر الورق من اهم الخامات التي تستخدم في الطباعة، ولتقدير كمية الورق اللازم للمطبوع معرفة عدد الأفرخ اللازمة لطبع المنتج الطباعى ثم تحسب الكمية المطلوبة من الورق سواء بالرزمة أو بالطن أو الكيلو جرام، باستخدام الطرق التالية :

١- طرق تقسيم فرخ الورق
يوجد طرق عديده لحساب عدد القطع الناتجة من تقسيم الفرخ وهي:

❖ طريقة التقسيم المنتظم للفرخ : بتطبيق المعادلة الأتية :

$$\frac{\text{طول الفرخ}}{\text{طول المنتج}} \times \frac{\text{عرض الفرخ}}{\text{عرض المنتج}}$$

❖ طريقة التقسيم غير المنتظم للفرخ : بتطبيق المعادلة الأتية :

$$\frac{\text{طول الفرخ}}{\text{عرض المنتج}} \times \frac{\text{عرض الفرخ}}{\text{طول المنتج}}$$

مثال:

حساب عدد القطع الناتجة عند تقسيم فرخ ورق مقاسه ٥٧ × ٨٢سم، ليصلح لطبع كتاب مقاسه ٢٠×٢٧.٥سم باستخدام الطريقة المنتظمة والغير منتظمة

علماً بأن :

طول الفرخ=٨٢سم   عرض الفرخ=٥٧سم

طول الكتاب=٢٧.٥سم   عرض الكتاب=٢٠سم

الحل

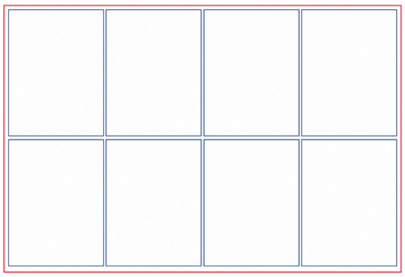
١ـ الطريقة المنتظمة = (طول الفرخ / طول المنتج) × (عرض الفرخ / عرض المنتج)

= (٨٢ × ٥٧) / (٢٧.٥ × ٢٠) = ٢ × ٢ = ٤ قطع

=

٢ـ الطريقة غير المنتظمة = (طول الفرخ / عرض المنتج) × (عرض الفرخ / طول المنتج)

= (٨٢ × ٥٧) / (٢٠ × ٢٧.٥) = ٤ × ٢ = ٨ قطع



نلاحظ أن الطريقة الثانية غير المنتظمة أفضل حيث إن الفرخ ينتج ٨ قطع

٢- تقدير كمية الورق المطلوبة

<u>تقدير كمية الورق المطلوبة بالرزمة</u>

لحساب كمية الأفرخ اللازمة بالرزمة لإنتاج المطبوع نستخدم المعادلة الأتية:

عدد أفرخ الورق = (عدد نسخ المنتج الطباعى × عدد الصفحات للمنتج) / (عدد صفحات الملزمة (عدد الصفحات فى وجهى الفرخ))

<u>مثال:</u>

ما هي عدد الرزم اللازمة لطبع عدد ٨٠٠٠ كتاب مقاس ١٧.٥×٢٥ سم على ورق ابيض مقاس ٧٠ ×١٠٠سم، ويتكون من٣٢صفحة ووزن الفرخ ٧٠ جم

<u>علماً بأن</u> :

عدد نسخ الكتب ← ٨٠٠٠ نسخة

عدد صفحات الكتاب ← ٣٢ صفحة

وزن الفرخ ← ٧٠ جم

<u>الحل</u>

عدد الورق اللازم لإنتاج الكتاب = (عدد نسخ المنتج الطباعى × عدد الصفحات للمنتج) / (عدد صفحات الملزمة)

عـــدد الأفـــرخ = (٨٠٠٠ × ٣٢٠) / ٣٢ = ٨٠٠٠٠ فرخ

وحيث أن الرزمة =٥٠٠ ورقة

عدد الرزم اللازمة لطبع الكتاب = ٨٠٠٠٠ / ٥٠٠ = ١٦٠ رزمة

أ. <u>تقدير كمية الورق بالطن أو بالكيلوجرام</u>

١- حساب كمية الأفرخ اللازمة للطبع

٢- معرفة وزن فرخ الورق الحقيقي لمساحة المتر المربع للورق(١٠٠سم×١٠٠سم) باستخدام المعادلة التالية :

وزن فرخ الورق = (مقاس فرخ الورق × وزن الفرخ جم) / مقاس الفرخ (بالمتر المربع)

وزن فرخ الورق = (٧٠ × ١٠٠سم × ٧٠ جم) / (١٠٠ × ١٠٠) = ٤٩جم

٣- يحسب وزن الأفرخ اللازمة للطبع باستخدام المعادلة التالية:

وزن الورق اللازم للطبع = وزن الفرخ × عدد الأفرخ

=٤٩ × ٨٠٠٠٠ = ٣٩٢٠٠٠٠ جم٢

٤- يحسب الوزن الأفرخ بالطن.

- الطن = ١٠٠٠ كيلو جرام   - الكيلو جرام = ١٠٠٠ جرام

٣٩٢٠٠٠٠

الأحبار

١٠٠٠ × ١٠٠٠

ما هو الحبر؟

الحبر هو أصباغ عضوية أو غير عضوية مذابة أو معلقة في مذيب مناسب يستخدم في الكتابة أو الطباعة.

وتعتبر الألوان الأساسية في الطباعة هي (CMYK)

حيث أن C اختصار للون الأزرق السيان Cyan، وM اختصار للون الأحمر الماجينتا Magenta، وY اختصار للون الأصفرYellow، و K اختصار للون الأسود Black

١- مكونات الحبر

يتكون الحبر من أربع مكونات رئيسية هي:

- الأصباغ (Pigments): وهي المادة الملونة لمادة الحبر وتوجد عادة على شكل مواد صلبة ذات ألوان مختلفة تبعا لتركيبتها الكيميائية. وتنقسم الأصباغ الى قسمين أحدهما يذوب في الماء أوالمذيبات المختلفة، وقسم لا يذوب في المذيبات بل تكون معلقة في وسط المادة الرابطة والمذيب بعد طحنها، ويمكن الحصول عليها من مصادر عضوية أو غير عضوية.

- المادة الرابطة (Resin – Binder) وهي المادة المسئولة عن التصاق جزيئات الأصباغ بالسطح المطبوع أو المكتوب عليه. والمادة الرابطة لها علاقة مباشرة بظاهرة لزوجة الأحبار. وتتميز عادة بقدرتها على تكوين طبقة رقيقة على الأسطح المختلفة بعد جفافها. ومن امثله المواد الرابطة (Binders) المستخدمة في صناعة الأحبار النيتروسيليلوز والبولي يوريثان والأكريليك Acrylic.

- المذيب (Solvent) وهي المادة الحاملة لمكونات الحبر المختلفة. ويتميز المذيب المناسب المستخدم في الأحبار على قدرته العالية على إذابة المادة الرابطة وتحقيق الانتشار المتجانس لمكونات الحبر. وكلما زادت نسبة المذيب في الحبر قلت لزوجته. وتتنوع أصناف المذيبات المستخدمة في صناعة الأحبار من مذيبات حقيقة الى مذيبات مساعدة. وتكمن أهمية المذيب في قدرته على إذابة المادة الرابطة بشكل رئيسي بالإضافة الى تحقيق خصائص التدفق أو الجريان للحبر إضافة الى ارتباط المذيب بدرجة الجفاف واللزوجة المطلوبة من الأحبار وحسب طبيعة الطباعة المتبعة. وقد يستخدم مصنعو الأحبار أكثر من صنف في نفس المنتج لتحقيق مجموعة من الخصائص المطلوبة للأحبار المختلفة وتبعا لطريقة الطباعة وظروفها.

ويمكن تصنيف المذيبات المستخدمة في أحبار الطباعة حسب العوائل التالية:

- الماء – يستخدم كمذيب رئيسي في الأحبار المائية.
- الكحول (Alcohol): مثل الإيثانول، الميثانول، الايزوبروبانول، الخ.
- الاسيتات (Acetate): مثل الايثيل اسيتيت ، ايزوبروبيل اسيتيت ، الخ.

- الايثر الجليكولي (Glycol Ethers): مثل ميثوكسي بروبانول، ايثوكسي بروبانول
- الهيدروكربونات العطرية: مثل التولوين، البنزين، الزايلين ،الخ.
- الكيتون (Ketones): مثل ميثيل ايثيل كيتون، اسيتون ، الخ

- المحسنات أو المواد المضافة (Additives) وهي المواد التي تضيف صفات فيزيائية أو كيميائية خاصة الى الحبر ليناسب الاستخدام المخصص لكل نوع من الأحبار مثل مقاومة الاحتكاك أو الخدش، المرونة، زيادة قوة التصاق الحبر بالسطح المطبوع، مقاومة أشعة الشمس ، إعطاء لمعة عالية للحبر ، الخ.

وتختلف مكونات الأحبار الخاصة بالطباعة باختلاف أنواع الطباعة:

- الأحبار المستخدمة في طباعة الأوفست تكون أحبار ذات لزوجة عالية ومقاومة شديدة للأحماض وتجف بالحرارة.
- أما بالنسبة للطباعة الغائرة فهي أحبار منخفضة اللزوجة حتى تنساب داخل المناطق الغائرة للسطح، ويراعى إلا تكون ذات حبيبات خشنة تمنع انسيابها داخل المناطق الغائرة.
- أما الأحبار المستخدمة في مطبوعات التغليف فهي تصنع بطريقة تحافظ على لمعانها، كما يجب أن تكون شديدة التحمل للتأثيرات الجوية والاحتكاك.
- أما الأحبار المستخدمة في الكتب والمجلات العلمية فيجب أن يراعى فيها القدرة على فقد لمعانها مع جفافها.
- أما أحبار المطبوعات المستخدمة في عبوات الدهانات والكيماويات، فيجب ان يراعى فيها عدم قابليتها للتفاعل مع تلك المواد.
- الأحبار على شكل بودرة تستخدم في الطباعة الالكتروستاتيكية.
- الأحبار السائلة تستخدم فى طباعة الريزو وماكينات التسطير .

٢- تصنيف الأحبار

يتم تصنيف الأحبار عادة حسب إحدى الطرق التالية:

أولا: تصنف الأحبار على حسب ألونها

- أحبار أولية وهي: الأصفر، الأحمر، الأزرق
- أحبار ثانوية وهي: تنتج من مزج لونين من الألوان الأساسية، كالأصفر مع الأحمر الذي يعطينا البرتقالي

ثانيا: تصنيف الأحبار على حسب مكوناتها كمذيبات (مائية، كحولية)

- الأحبار المائية (Water Base Inks): يكون فيها المذيب الرئيسي هو الماء والمادة الرابطة الرئيسية هو الأكريليك. ويغلب استخدام هذا الصنف من الأحبار في طباعة الورق والكرتون بطريقة الفلكسوجراف والروتوجرافيور. وهناك تطوير لأصناف خاصة من الأحبار المائية للطباعة على

الأسطح غير التقليدية مثل البلاستيك والمعادن لتقليل الانبعاث(تبخير المذيبات العضوية المرافقة لعملية الطباعة) الذي من شأنه الأضرار بالغلاف الجوي والكائنات الحية على وجه الأرض.

- الأحبار الكحولية (Solvent base inks): يكون فيها المذيب من أصل عضوي كحولي، استر، هيدروكربون عطري في حين تكون المادة الرابطة هى النيتروسيليلوز ، البولي أميد ، أو البولي يوريثان. ويغلب استخدام هذه الأصناف من الأحبار في الطباعة على الأسطح البلاستيكية والمعدنية والورقية. وتستخدم الأحبار الكحولية في طباعة الفلكسوجراف والروتوجرافيور.

وتتميز الأحبار الكحولية عن الأحبار المائية بسرعة الجفاف مما يساعد في مجاراة سرعات الطباعة العالية التي وصلت اليها آلات الطباعة الحديثة. ولا شك أن هناك حملات عالمية كثيفة تحاول منع استخدام هذا الصنف من الأحبار بسبب الأضرار البيئية التي تتسبب بها هذه الأحبار نتيجة تبخر المذيبات العضوية في الجو. حيث تبلغ نسبة المذيبات المتبخرة من الأحبار الكحولية من ٧٠-٨٠ % من كمية الأحبار المستخدمة.

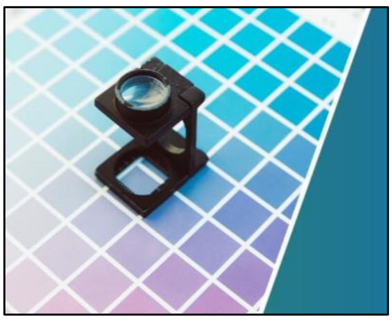
٣- المواصفات الفنية للأحبار:

لقد أدي تطور إنتاج الأسطح الطباعية والماكينات علي تطوير الأحبار الطباعية ، حيث أدت سرعة الماكينات المتزايدة ، إلي ضرورة تطوير الأحبار من حيث سهولة توزيعها علي اسطوانات التحبير ، وإعطاء القوة اللونية المطلوبة ، مع سرعة الجفاف التي تلائم الماكينات ذات الوحدات المتعددة الألوان ٠وتحتاج احبار الطباعة ذات الكفاءة العالية إلي عناية كبيرة ومواصفات خاصة تختلف في طبيعتها تبعاً لنوع الطريقة الطباعية المستخدمة٠ هذا بالإضافة إلي ان الحبر يجب أن تتوافر فيه خواص أساسية وأخري مكملة تتحد طبقاً لخصائص المنتج الطباعي ونوعيته والغرض المستخدم من أجله ، حيث يجب أن يوضع في الأعتبار نوع الماكينة وعدد وحدتها – سرعة الماكينة – نوع الورق المستخدم – التأثر البصري المطلوب – طبيعة طرق التشطيب (الورنشة أو السلفنة) أن وجدت – نوع ووظيفة المطبوع والعمر الزمني له. وفيما يلي بعض المواصفات الضرورية لأحبار الطباعة :

- نسبة الصبغة (Pigment):

وهي كما ذكرنا سابقا المادة الرئيسية المسؤولة عن لون الحبر. وتقاس بالنسبة المئوية % وعادة ما تتراوح بين ٦- ١٥ % في الأحبار الملونة في حين ترتفع الى ٣٠ % في الحبر الأسود. وطباعة لون مصمت (Solid Printing) يحتاج الى نسبة صبغة أكبر من طباعة الصور الهافتون (Half tune). وقد اجمع خبراء الطباعة أن نسب الصبغة تختلف من نوع حبر لأخر حسب طريقة الطباعة وطبيعة الطبعة واسطوانات التحبير أوالانيلوكس (اسطوانة التحبير المستخدمة فى الفلكسوجراف). ومن المهم معرفة أن استخدام نسبة أصباغ أعلى مما يجب في الطباعة له آثار سلبية يمكن أجمالها كما يلي:

- كلفة زائدة



- سماكة عالية لطبقة الحبر على المطبوع مما يزيد من استهلاك المادة اللاصقة المستخدمة في عمليات السلفنة (التصفيح البلاستيكى)
- ضعف في قوة التصفيح

- المحتوي الصلب (Solid content):

وهو قياس لمجموع المواد غير المتطايرة في الحبر وتقاس بالنسبة المئوية %. وتتراوح نسبة المواد الصلبة في الأحبار الملونة من ١٠% الى ٣٠% في حين تصل الى ٥٠ % في الحبر الأسود. وكلما زادت نسبة المواد الصلبة في الحبر فاننا نحصل على مادة مطبوعة أثقل وزنا. وقد يعتقد البعض أن زيادة المحتوى الصلب في الأحبار هي ظاهرة إيجابية لكن الخبرات المتراكمة لفني الطباعة المحترفين تؤكد أن عددا من السلبيات ترافق هذه الخاصية مثل:

- سرعة جفاف كبيرة في الأحبار مما يؤدي الى انسداد خلايا الحفر في اسطوانة الانيلوكس (اسطوانة التحبير المستخدمة فى الفلكسوجراف) وجفاف الحبر على اسطوانات التحبير.
- ضعف واضح في قوة التصاق السلوفان / التصفيح
- زيادة واضحة في استهلاك مادة الغراء المستخدم في التصفيح.
- زيادة غير مفضلة في وزن المادة المطبوعة الأمر الذي يؤدي الى عيوب في عمليات تشكيل وقص المواد المطبوعة.

- اللزوجة (Viscosity):

وهى مقاومة الإنسياب أو ممانعة طبقات الحبر للحركة، أى "درجة مقاومة السيولة" واللزوجة تتأثر بدرجة الحرارة فتقل مع إرتفاعها وتزيد مع إنخفاضها.
ولزوجة الحبر المناسبة تعني انتقال سلس للحبر من حوض الحبر الى أسطوانة نقل الحبر وكذلك امتلاء كامل لخلايا اسطوانة الانيلوكس (اسطوانة التحبير المستخدمة فى الفلكسوجراف) ومن ثم انتقال أكبر قدر من الحبر الى السطح الطباعى ثم انتقال هذه الكمية الى السطح المطبوع بدون تشوه.

- الكثافة (Density):

وهى نسبة الوزن للحجم (وزن / حجم) ويتم قياسها بوحدات الجرام لكل ملليتمر. وللكثافة علاقة مباشرة بالمحتوى الصلب للحبر فكلما زادت نسبة المحتوى الصلب في الحبر كلما زادت كثافة الحبر. ولا تعني الكثافة اللزوجة كما هو شائع بشكل خاطئ بين أوساط فني الطباعة.

- الإنسيابية Thixotropy:

وهي خاصية مألوفة لأحبار الليثوغراف وهي قوام الحبر الصلب الذي يمكن أن يتفتت ويصلح للانسياب بواسطة التقليب وهي بعكس اللزوجة. وهناك ظاهرة هى تكتل الحبر أثناء التخزين بحيث يكون الحبر على شكل معجون. وتختفي هذه الظاهرة عند تعريض الحبر للتحريك المناسب حيث يستعيد الحبر صفته السائلة. وتعود هذه الظاهرة مرة أخرى عند تخزين الحبر.

- مقاومة الضوء (Light Fastness):

الموقع الجغرافي له أثر في هذه الخاصية لأن المناطق المرتفعة يكون فيها الضوء أقوى وأشعة الـ UV أكثر، ويجب أن تكون الصبغة الملونة قوية وتقاوم الضوء وأشعة الشمس خصوصاً فى حالة طبع الإعلانات الكبيرة أواللافتات أو علامات المرور

- قوة الالتصاق (adhesion):

يجب الألتصاق بين الحبر والسطح الجارى طبعه وخاصة عند الطبع على الأسطح البلاستيكية وغير المسامية بشكل عام. وكلما كان الحبر أكثر إرتباطاً بسطح الخامة كلما زاد رونقها وجودتها.

- مقاومة الحك (scratch resistance)

ومقاومة طبقة فيلم الحبر على المطبوع للإزالة بالحك أو الكشط أثناء التداول والاستعمال. والمقاومة هنا هامة جداً للمطبوعات التى يكثر تداولها أو تعرضها للحك وخاصة الملصقات والبطاقات الإعلانية والعبوات حيث أن أى إزالة لسطح الفيلم الحبرى يعنى إزالة معالم الطبعة.

- التوتر السطحي (Surface tension)

يحتاج الحبر إلى توتر سطحي منخفض بدرجة كافية مقارنة بالسطح الطباعى حتى يلتصق به.
إذا كان الحبر ذو توتر سطحي مرتفع، فإنه يميل للتكتل وعدم تحبير الأسطح التي يتلامس معها

تدريب

يتم إعطاء الطالب أنواع مختلفة من الأحبار (أحبار زيتية - أحبار كحولية - أحبار مائية - أحبار بودرة - أي أحبار أخرى متاحة) للتمييز بينها.

خطوات العمل:

١- التنبيه على جميع الطلاب بالالتزام بقواعد السلامة أثناء العمل
٢- تجهيز أنواع مختلفة من الأحبار
٣- القيام بفرش عينات من الأحبار مختلفة الأنواع والمواصفات
٤- وضع مجموعة العينات التي تم تجهيزها على بلاطة التحبير
٥- يتم فردها بسكينة التحبير وتمييز الفروق بين عينة وأخرى من خلال اللزوجة والمذيب والكثافة واللون وكتابة ذلك في تقرير
٦- وضع التقرير في ملف إنجاز الطالب
٧- ترتيب وتنظيف موقع العمل بعد الانتهاء من تنفيذ التمرين

تقرير التقييم الذاتي وخطة التنمية

المهمة

لقد أكملت مؤخرًا مخرجات التعلم لهذه الوحدة. فكر في أدائك الخاص أثناء عمليات التعلم والتقييم،
باستخدام الجزء الأول من ورقة العمل المقدمة، حدد نقاط القوة والضعف في هذه العمليات - على سبيل المثال. ماذا وجدت من التحديات، وما كان السهل بالنسبة لك، وماذا ستفعل بشكل مختلف إذا كان لديك الفرصة للقيام بذلك مرة أخرى؟
بمجرد تحديد نقاط القوة والضعف الخاصة بك،

استخدم الجزء الثاني من ورقة العمل، للتخطيط لكيفية تحسين أدائك فيما يتعلق بنقاط الضعف التي لاحظتها

على سبيل المثال.

"أنا بحاجة إلى الاستماع بعناية أكثر إلى ما يقوله الآخرون، يجب أن أكتب الأشياء قبل أن أنساها، "أنا بحاجة إلى تحسين لغتي الإنجليزية حتى أتمكن من التواصل بشكل أفضل مع العملاء. يجب أن أهدف إلى تعلم كلمة واحدة جديدة على الأقل في اليوم، وممارسة التحدث بها مع صديق."

عند الانتهاء من ورقة العمل الخاصة بك، يرجى مناقشة التقييم والتخطيط مع مُعَلمك

المراجع

١- الدليل الفني لتدريب مفتشي السلامة والصحة المهنية (دليل المتدرب – المستوى التخصصي)، وزارة القوى العاملة - منظمة العمل الدولية، الطبعة الأولى، ٢٠١٧م
٢- السيد رمضان، حوادث الصناعة والأمن الصناعي، المكتب الجامعى الحديث ، الأسكندرية ،ص١٠١
٣- شمس الصباح، مفهوم السلامة المهنية، مقالة منشورة على موقع موسوعة لمساحات تروبية٢٠٠٨
٤- عبد الرؤوف فضل الله، الطباعة تاريخ وصناعة، مطابع روز اليوسف

٥- عمر وصفى العقيمى، إدارة الموارد البشرية، دار زهران للنشر والتوزيع، الأردن ، ٢٠٠٣، ص٤٩٥
٦- مروه محمد كمال الدين سيد، دراسة تأثير النانو تكنولوجي على مستقبل الطرق والعمليات الطباعية وإزالة الصورة الطباعية بعد طباعتها، مجلة التصميم الدولية، الجمعية العلمية للمصممين، يناير ٢٠١٢
٧- مليكة جورديخ، تكنولوجيا الطباعة الصحفية، دار أسامة للنشر والتوزيع،٢٠١٥، الأردن-عمان
٨- منظمة العمل الدولية بالقاهرة، وزارة القوى العاملة، الدليل الفني لتدريب مفتشي السلامة والصحة المهنية (دليل المتدرب-المستوى التخصصي)
٩- نادر احمد أبو شيحة، إدارة الموارد البشرية (عمان: دار صفاء للنشر واللتوزيع٢٠٠٦
١٠- ناصر على ناصر الدغمي، السلامة والصحة المهنية والوقاية من المخاطر المهنية، دار البارودى للنشر والتوزيع