

إستخدام الطابعات الرقمية الليزرية فى محاكاة ألوان بانتون الخاصة

Using digital printers in spot color proofing

أ.د/ منى مصطفى أبو طبل

أستاذ بقسم الطباعة والنشر والتغليف- كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

Prof. Dr. Mona Mostafa Abo Tabl

Professor, Printing, Publishing and Packaging Department, Faculty of Applied Arts,
Helwan University

أ.م.د/ إبراهيم محمد عصمت والى

أستاذ مساعد بقسم الطباعة والنشر والتغليف- كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

Assist. Prof. Dr. Ibrahim Mohamed Essmat Waly

Assistant Professor, Printing, Publishing and Packaging Department, Faculty of Applied
Arts, Helwan University

م/ جهاد عيد حسن محمد

المعيدة بقسم الطباعة والنشر والتغليف - كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

Lect. Gehad Eid Hassan Mohamed

Demonstrator at the Department of Printing, Publishing and Packaging - Faculty of
Applied Arts - Helwan University

مقدمة:

زاد استخدام الطباعة الرقمية فى الأونة الأخيرة بسبب قدرتها على إجراء مشاورير طباعية قصيرة وسهولة الإستخدام والتكلفة القليلة، كذلك أصبح الإعتماد عليها أساسيا فى عمل التجارب الطباعية نظرا لازدياد استخدام أنظمة ال CTP وقلة الإعتماد على الأفلام التى كانت تستخدم فى عمل التجارب الطباعية من قبل. تعرف التجارب اللونية (proofs) بأنها محاكاة لنتيجة العملية الإنتاجية، فوظيفتها الأساسية هى تقديم محاكاة دقيقة لما سيكون عليه المطبوع النهائى. ويعتمد إنتاج الألوان الخاصة فى الأنظمة الرقمية على مدى اتساع الحيز اللونى للنظام الطباعى الرقمى والذى يقوم على ثلاث عناصر وهى الحبر الطباعى المستخدم والورق أو الخامة الطباعية وكذلك مشغل الطباعة أو الريب الموجود بها. وما تهدف إليه هذه الدراسة هو معرفة قدرة مشغل الطباعة أو نظام الريب الموجود بها بإعداداته الأساسية وكذلك باستخدام مميزات إدارة الألوان الموجودة به على محاكاة الألوان الخاصة فى نظام الطباعة الرقمية الليزرية، مما يرفع جودة التجارب الرقمية وتحسين أدائها فى محاكاة المطبوع النهائى بأفضل صورة

INTRODUCTION:

spot colors are premixed inks that accurately reproduce colors that are outside the gamut of process colors. Spot colors are used in printing industry in all types of products specially packaging, and brand or logo colors for their unique color appearance. The increased use of CTP systems to make plates direct from computer, that cause lack in films that were used to make proofs before. Today digital printing becomes popular because its various features. Therefor we used digital system to make printed proofs. This cause the need to examine digital presses to meet the need of spot color printing. Matching spot colors on digital printers depends on the wide of the digital printer gamut, which is combining between media, software, and ink. This study aims to examine a digital laser printing system and its software to match spot colors in the printed proof.

PROBLEM STATEMENT: The increased usage of digital printing to produce digital proofs for lithograph printing, led to the need to study the relationship between digital printers with their Rips and spot color, to produce reliable proofs for spot colors.

AIMS AND OBJECTIVES: The aim of this study is to examine digital laser printers and their gamut, and find out how the ability of these printers and their Rips to match spot colors, to use these printers in spot color proofs.

SIGNIFICANCE OF THE PROBLEM: The importance of this study comes from the importance of the printed proof as a contract document, and guide in the printing process to adjust colors.

EQUIPMENTS AND MATERIALS: Adobe In design to create the spot color test chart - laser printer (Canon image press C800) with its RIP (fiery command work station 10) – spectrophotometer – 2 types of paper.

METHODOLOGY:

- To examine digital printers we calibrate the printer at the beginning. We print test chart and read it with spectrophotometer so that the RIP can compensate for the values to make correction. This correction or calibration ensures that the device's color reproduction conforms to a set specification.

- We create a test chart contains 134 spot color patch. All colors come from the InDesign library. We save the file with no color conversion, this helps to evaluate the RIP of the printer better

This study contains 2 experiments:

- First experiment we print the test chart with the basic settings of the printer without using any ICC profile.

- Second experiment we print the test chart with ICC profile we created as a destination profile, and with ISO Coated fogra39 profile as a source profile.

RESULTS:

	Average Delta E without profile	Average Delta E with profile
Coated paper	4.68	4.67
Un coated paper	6.55	5.21

DISCUSSION:

- Digital laser printers ability to match spot colors is based on developed ink system and RIP system which interprets colors. That assure a wide color gamut included a bigger number of spot colors.

- Samples printed on coated paper had a better results in the number of colors that is under 4 DE, and the average of color differences is better than samples that is printed on uncoated paper.

- Uncoated paper had a significance improve in the color differences after Using ICC profiles.

- Using RIP system provides the ability to use the digital printer as a proofing system. It allows us to use a source profile that we are simulating and a destination profile that characterize the printer with the paper.

- Always describe spot colors with l*a*b* values not CMYK so RIPs can understand them as spot colors.

مشكلة البحث:

الحاجة لدراسة العلاقة بين الطباعة الرقمية والألوان الخاصة بسبب زيادة الاعتماد على الطباعة الرقمية في عمل التجارب اللونية الطباعية والتي تحتوى على ألوان تشغيلية وألوان خاصة أيضا، وتقييم الفروق اللونية للألوان الخاصة عند محاكاتها باستخدام الطابعات الرقمية الليزرية ورؤية مدى دقة محاكاة تلك الطابعات للألوان الخاصة.

أهمية البحث:

تتبع أهمية البحث من أهمية التجربة الطباعية كوثيقة تعاقد ومرجع لضبط ألوان الطباعة، وأنها تمثيل دقيق للطباعة النهائية بما فيها الألوان الخاصة، والتأكد من أن إنتاج هذه الألوان يتم بدقة كافية عند استخدام النظم الرقمية الليزرية.

هدف البحث:

يهدف هذا البحث إلى الوقوف على مدى محاكاة أنظمة الطباعة الرقمية الليزرية للألوان الخاصة لاستخدامها في عمل التجارب الطباعية التي تحتوى على الألوان الخاصة.

منهج البحث :

- ويتبع هذا البحث:
- 1- المنهج الوصفي التحليلي في جمع البيانات وتصنيفها ومعالجتها واستخلاص أدلتها .
- 2- المنهج التجريبي المقارن في إجراء التجارب والتطبيقات العملية والمقارنة بين نتائج التجريبتين.
- وسعيا لتحقيق هدف البحث يتم دراسة ما يلي:

أولاً: الألوان الخاصة:

لقد اعتدنا استخدام الأحبار التشغيلية عند إجراء عمليات الطبع، إلا أن الأمر قد يحتاج إلى استخدام أحبار خاصة كالأحبار المعدنية أو الأحبار الفلورسنتية أو الأحبار ذات الألوان الناصعة، وكل هذه النوعية من الأحبار تقع ألوانها خارج النطاق اللوني لأحبار CMYK. وبالرغم من أن مصطلح اللون الخاص spot color يستخدم بالتبادل مع ألوان البانتون ليعبرا الإثنين معا عن نفس المعنى، إلا أن هذا التعبير لا يعد دقيقا، حيث أن نظام ألوان بانتون هو عبارة عن أحد أنظمة إنتاج الألوان الخاصة والذي يشيع استخدامه في مصر، وأغلب هذه الألوان لا يمكن مضاهاتها بنظام أحبار الأوفست CMYK. ويوجد العديد من مصادر الألوان الخاصة الأخرى مثل Toyo color finder من شركة Toyo ink ، و DIC guide من شركة Dainippon للأحبار والكيموايات والتي تستخدم غالبا في اليابان. (1) ونظام الألوان الألماني RAL color standard. ويواجه نظام الألوان الخاصة العديد من التحديات، حيث أنه يفتقر إلى وجود دعم قوى من قبل أنظمة إدارة الألوان. حيث أثبتت التجربة أن عرض وإنتاج الألوان التشغيلية أكثر توقعا من عرض وإنتاج الألوان الخاصة. (2)

1- تعريف اللون الخاص:

الألوان الخاصة هي أحبار سابقة التحضير تم خلطها مسبقاً ولها صفة فريدة ومميزة وتستخدم بدلا من الأحبار التشغيلية أو معها، وهي تتطلب وجود ألواح طباعية خاصة بها على ماكينة الطباعة، وهذه الألوان يصعب الحصول عليها من الألوان التشغيلية الأربعة وهي تستخدم في الأعمال التي يكون فيها دقة اللون له أهمية كبيرة، مثل العلامات التجارية، حيث أن ثبات اللون يسهل عملية تمييز العلامة التجارية. وعادة ما يتم اختيارها من كتاب دليل لوني محدد فيه أسماء الألوان. (3) (4) (5)

2- أهمية الألوان الخاصة :

تعود أهمية الألوان الخاصة إلى ما يلي:

- إنتاج ألوان لا يمكن تحقيقها عند استخدام الطباعة التقليدية باستخدام الألوان التشغيلية الأربعة.
- إنتاج مدى لوني أوسع وألوان حصرية في المطبوعات.
- تضمن الألوان الخاصة اتساق وثبات في إنتاج الألوان الخاصة عند استخدامها مع المؤسسات الكبرى والعلامات التجارية. (2)
- يمكن اللون الإضافي أيضا من استخدام حبر ذو بريق معدني أو ألونا فلورسنتية والتي لا تستطيع الألوان التشغيلية مضاهاتها.
- طريقة لإضافة قيمة للمطبوعات، وفي المطبوعات ذات الميزانيات المحدودة حيث يعتبر استخدام لون طباعي واحد خاص من ألوان بانتون مثلا يعد حلا أفضل لعمل طباعي مميز باستخدام أقل الإمكانيات. (3)

3- نظام بانتون اللوني:

هو نظام لوني أنشأه لورانس هربرت مؤسس بانتون عام 1963 لإختيار وتحديد ومطابقة الألوان بغرض حل المشكلة المرتبطة بإنتاج درجات لونية دقيقة يمكن مطابقتها في مجال الفنون الجرافيكية، حيث يمكن هذا النظام المصممين من الوصول إلى درجات لونية محددة في مرحلة الإنتاج، بغض النظر عن الأدوات المستخدمة في الإنتاج. ونظام بانتون اللوني لمطابقة الألوان عبارة عن كتاب لألوان قياسية يتكون من مجموعة من شرائح الورق الرفيعة مقاسها (5x15 سم) تتم طباعتها على وجه واحد لسلسلة من الألوان ثم يتم ربطها لاحقاً ببعضها البعض في شكل مروحة.

- نظام بانتون اللوني و النطاقات اللونية:

على عكس النطاقات اللونية المعترف بها عموماً فإن نظام بانتون اللوني للمطابقة هو نظام تواصل لوني، حيث كل لون يشار إليه كلون بانتون خاص كما هو موضح في الرسم البياني اللوني كنقاط سوداء، ولا يعتبر نظام بانتون اللوني كنطاق لوني ولكن كنظام لوني. ويوضح شكل (1) الفرق بين ألوان بانتون وبين النطاقات اللونية.



شكل رقم (1): الفرق بين ألوان بانتون وبين النطاقات اللونية

تظهر الصورة أن عدد كبير من ألوان البانتون تقع في النطاق اللوني CMYK و sRGB إلا أن استخدام تمثيل CMYK و sRGB لا يكون دقيق بدرجة كافية، ولذا فإن استخدام ألوان بانتون تضمن لون دقيق كل مرة .

- دليل تركيبات بانتون:(PANTONE FORMULA GUIDE)

يوجد فى دليل تركيبات بانتون أربعة عشر لون أساسيين بالإضافة إلى الأبيض الشفاف، وتعتبر هذه الألوان هى الأساس فى بناء نظام بانتون اللونى للمطابقة، والخلط الدقيق لهذه الألوان الأساسية والذى يكون بنسب مئوية محددة، ونحصل من خلالها على 1114 لون خاص فريد فى البالطة اللونية. ويتم مقارنة اللون المخلوط بالبقع اللونية المطبوعة فى دليل تركيبات بانتون أو كتاب الرقائق للتأكد من جودة مضاهاة اللون .
والأربعة عشر لون هم:

- PANTONE Violet - PANTONE Yellow 012 - PANTONE Purple - PANTONE Yellow
PANTONE - PANTONE Warm Red - PANTONE Blue 072 - PANTONE Orange 021
- PANTONE Rubine Red - PANTONE Process Blue - PANTONE Red 032 - Reflex Blue
PANTONE Black - PANTONE Rhodamine Red - PANTONE Green
PANTONE Transparent White بالإضافة إلى الأبيض الشفاف

تقوم بانتون باختبار كل إصدارات ألوان بانتون الأساسية لمصنعي الأحبار سنوياً لضمان جودة الأحبار، وتتأكد من مطابقة إصدار الألوان الأساسية للمُصنع لإصدار بانتون للألوان، بهدف اعتماد مصنع الأحبار وترخيصه وفى دليل تركيبات بانتون تتم طباعة سبع بقع لونية فى الصفحة الواحدة ، يكون اللون فى منتصف الصفحة هو اللون بكامل تشبعه، والثلاث درجات الأعلى أفتح بإضافة الأبيض فقط، والثلاث الأسفل فى الصفحة أغمق بإضافة الأسود فقط. ويسمى ذلك مبدأ خط الوسط، وهو يطبق عادة وليس دائماً. (6)

4- الألوان الخاصة وإدارة الألوان:

من أهم الأشياء التى قدمتها إدارة الألوان هى القدرة على معاينة النتائج قبل حدوثها، فهى تتيح استخدام أجهزة غير باهظة الثمن مثل الشاشات وطابعات النفث الحبرى لتوقع ماذا يحدث عندما ترسل ألوانك إلى طباعة أعلى بكثير. وعند طباعة ألوان البانتون رقمياً فإن الألوان الموجودة فى التصميم تتم معالجتها باستخدام مشغل الصورة الشبكية (RIP) والذى يقوم بتفسير الألوان ثم تتم طباعتها باستخدام أحبار السيان والماجنتا والأصفر والأسود. وتدعم صيغة pdf هذا النوع من الألوان، وذلك عن طريق الفصل اللونى والمدى اللونى المختلف لكل لأجهزة. وهذه الأنظمة المختلفة يمكنها التعرف على اللون الخاص من خلال اسمه أو رقمه، حيث أن نظام الريب المتاح يكون قادراً على تحويل هذا اللون الخاص إلى أقرب قيمة بديلة عندما يكون هذا اللون الخاص خارج النطاق اللونى المستخدم. (5) (1)

كل جهاز لديه مدى معين فى إنتاج الألوان وفقاً لخصائصه الفيزيائية، فالشاشة لا يمكنها عرض لون أحمر ذو تشبع أعلى من اللون الأحمر الذى لديها والمحدد بإمكانيات الشاشة الفيزيائية، وكذلك الطباعة لا يمكنها إنتاج لون سيان متشبع أكثر من لون الحبر السيان الخاص بالطباعة. وهذا المدى الذى يمكن لأى جهاز إنتاجه يسمى الحيز اللونى **the color gamut**. والألوان التى لا يمكن إنتاجها من خلال هذا المدى اللونى تسمى **out-of-gamut colors** ألوان خارج المدى اللونى. هذه الألوان التى توجد خارج المدى اللونى يتم استبدالها بألوان أخرى عند عرضها أو طباعتها، ووظيفة عملية التحويل اللونى **rendering intents** تحديد كيفية اختيار الألوان البديلة للألوان التى تقع خارج النطاق اللونى.

وتتضمن مواصفات ملف التوصيف اللونى أربعة طرق مختلفة للتعامل مع الألوان التى تقع خارج النطاق اللونى وهى:

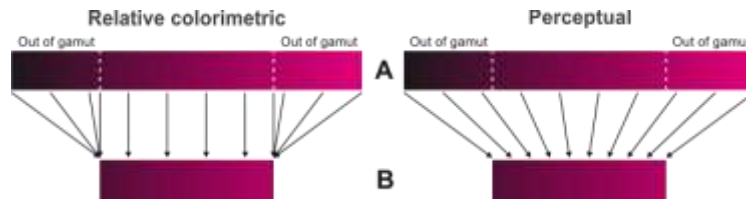
- **التحويل اللونى الإدراكى perceptual** : يحاول الحفاظ على مظهر اللون بشكل عام عن طريق تغيير كل الألوان الموجودة فى الحيز اللونى الأصلى للملف لتلائم مع الحيز اللونى للوجهة مع الحفاظ على العلاقات بين الألوان بشكل

عام، وهذا الخيار ملائم أكثر للصور التي تحتوي على ألوان كثيرة تقع خارج النطاق اللوني، وغير ملائم مع الألوان الخاصة.

- **التحويل اللوني التشبعي saturation** : يحاول إنتاج الألوان الفاقعة أو القوية بغض النظر عن دقتها، عن طريق تحويل الألوان المشبعة في المصدر إلى الألوان المشبعة في الوجهة. وهذا الخيار ملائم للرسومات البيانية الدائرية وغيرها، وكذلك للخرائط حيث تعبر الفروقات في تشبع الألوان المختلفة عن فروقات في المعلومات كاختلاف الأعماق والإرتفاعات، لكن هذا النوع من التحويل غير مفيد إذا كان الهدف هو إنتاج لوني دقيق.

- **التحويل اللوني النسبي relative colorimetric** : يأخذ في الحسبان حقيقة أن أعينا تتكيف عادة مع درجة البياض الذي نشاهده، فهي تقوم بتحويل درجة البياض في المصدر إلى درجة البياض في الوجهة، لذلك تكون درجة البياض في المخرجات هي درجة بياض الورق بدلا من درجة بياض المصدر. وتقوم بعد ذلك بإنتاج كل الألوان الموجودة داخل الحيز اللوني بدقة، وتسحب كل الألوان التي توجد خارج الحيز اللوني إلى أقرب درجة لونية يمكن إنتاجها، وهذا الخيار يعد أفضل للصور من التحويل الإدراكي لأنه يحافظ على أكبر قدر ممكن من الألوان الأصلية.

- **التحويل اللوني المطلق absolute colorimetric** : يختلف هذا التحويل عن النسبي أنه لا يقوم بتحويل الأبيض الموجود في المصدر إلى أبيض المصدر. فهو يقوم بتحويل الألوان لمصدر ذو درجة بياض تميل للزرقة إلى وجهة ذات درجة بياض تميل للصفرة عن طريق وضع حبر سيان في المناطق البيضاء لتحاكي درجة البياض للأصل. هذا النوع من التحويل اللوني تم تصميمه بشكل أساسي لعمل البروفات، عندما يكون الهدف هو محاكاة مخرجات إحدى الطابعات بما فيها درجة البياض على جهاز آخر. (7) ص89 . ويوضح شكل (2) التحويل اللوني النسبي والإدراكي.



شكل رقم (2): التحويل اللوني النسبي والإدراكي.

ويعتمد اختيار أحد هذه الأنواع على طبيعة التصميم الذي نتعامل معه رسوم أو صور أو لوجوهات والتي تعتمد على محاكاة دقيقة للألوان الخاصة. و بالنسبة للوجوهات اختيار نوع من التحويل اللوني المطلق أو النسبي هو الأفضل. على سبيل المثال إذا كانت الصورة التي ستطبعها تعتمد بشكل أساسي على الألوان الخاصة يفضل استخدام absolute colorimetric، ووظيفة هذا التحويل هو سحب الألوان التي تكون خارج النطاق اللوني للجهاز إلى داخل المدى اللوني. (8) عندما تستخدم نظام إدارة ألوان لتحويل البيانات من نطاق لوني إلى آخر فإنك بحاجة إلى توفير ملف التوصيف اللوني للمصدر وملف التوصيف اللوني للوجهة. بذلك يعرف نظام إدارة الألوان من أين يأتي اللون إلى أين يذهب. في أغلب الحالات تقوم أيضا بتحديد طريقي التحويل اللوني التي تريدها.

و يتم تحديد نوع التحويل اللوني المطلوب سواء كان مطلق أو نسبي للحصول على النتيجة المطلوبة، وعندما نقوم بمحاكاة ألوان مفردة كما في حالة الألوان الخاصة فإن التحويل اللوني المطلق سوف يعطي نتائج أدق، بينما التحويل اللوني النسبي يعطي محاكاة أفضل للمظهر العام، كما أنه متاح في بعض أنواع محررات الإدارة اللونية لإنتاج تحويلات هجينة هذا النوع من التحويل اللوني الهجين يضمن عدم فقدان الدرجات اللونية الفاتحة مناطق الإضاءة high light ، كما يفعل التحويل اللوني النسبي، وكذلك نتجنب أي انحراف في الدرجات اللوني. (7) ص33

5- الألوان الخاصة على الطابعات الرقمية ذات الأحبار البودرية:

أحبار الألوان الخاصة ذات القاعدة البودرية للطابعات الرقمية تعتبر محدودة. بالرغم من أن HP Indigo و presses Xeikon تقدم وحدات إضافية للألوان الخاصة والتي تتضمن الألوان المعدنية والألوان الفلورسنتية، ولكن لا تتوافر جميع ألوان بانتون لهذه الطابعات، إلا أن هذا لا يعد عائقاً بشكل كبير، فبالرغم من أن هذه الطابعات تستخدم أحبار أولية هي سيان، وماجنتا، وأسود، وأصفر، إلا أن الأحبار ليست نفسها الأحبار المستخدمة في طباعة الليثو أوفست وهذا يعد أمراً جيداً، فهذه الأحبار تكون أكثر نضوباً من الأحبار القياسية لليثو أوفست، لذلك فهي تتمكن من محاكاة مجموعة واسعة من ألوان البانتون دون اللجوء إلى الألوان الخاصة الفعلية. (9) ص33

ثانياً: التجارب العملية والتطبيقية:

- هدف هذه الدراسة:

يهدف إجراء هذه التجارب إلى مقارنة مدى قرب أنظمة الطباعة الرقمية الليزرية من محاكاة إنتاج ألوان البانتون عن طريق أحبار الطباعة الأربعة الأساسية cyan، magenta، yellow، black الموجودة في الطباعة الرقمية.

أ- الأجهزة والأدوات المستخدمة في إجراء التجارب العملية:

1- جهاز الحاسب الألى:

تم استخدام جهاز حاسب ألى يعمل بنظام ويندوز 8.1

- Memory (RAM): 6 GB - Processor: Intel® Coer™ i7 CPU Q @ 1.73 GHz

System type: 64-bit operating system, x64-based processor

2- ماكينة الطباعة الرقمية الليزرية Canon image press C800:

- تعمل الطباعة Canon image press C800 بتكنولوجيا ليزر 32-beam R-VCSEL وبقوة وضوح dpi2400 x2400 ، وب 256 مستوى من الدرجات اللونية لكل لون.
- تعمل الطباعة بسرعات عالية تصل إلى 80 طبعة في الدقيقة الواحدة، وبمقاسات ورق متعددة حتى 330 x 487 مم، وإمكانية الطباعة مع أوزان ورق مختلفة تبدأ من 52 جرام وتصل حتى 300 جرام.
- إمكانية الطباعة على خامات متعددة مثل؛ الورق المغطى وغير المغطى، والورق المعاد تدويره، والورق الملون، والورق ذو الملامس المختلفة، والورق المثقب، والورق الشفاف، والملصقات، والكروت.
- تعمل الطباعة بنظام RIP من شركة EFI يسمى Fiery Command work station10.
- تستخدم الطباعة حبر consistently vivid (CV) toner ذات الألوان الزاهية والقوية. (10)

ويوضح شكل (3) الطباعة الليزرية Canon image press C800.



شكل رقم (3) : الطابعة الليزرية Canon image press C800

3- جهاز الإسبكترودنستوميتر Techkon SD

جهاز الإسبكترودنستوميتر هو جهاز قياسات طيفية لونية وتحديد الكثافة المحمول يستخدم في مرحلة ما قبل الطبع في قياسات التجارب الطباعية، أو في مرحلة ما بعد الطبع للتأكد من جودة المطبوعات. ويقوم بالعديد من القياسات حيث يجمع بين وظيفة الإسبكتروفوتوميتر ووظائف جهاز الدنستوميتر، حيث يقوم بالقياس الطيفي والقياسات اللونية الكاملة كما يمكنه حساب قيم الفروق اللونية بين لونين وتمثيلهما على دائرة النظام اللوني CIE $L^*a^*b^*$ بالإضافة إلى حسابات الكثافة اللونية والنمو النقطي والمساحات الشبكية والتوازن الرمادي والتصيد اللوني. كما زود الجهاز بشاشة عرض ملونة ذات قوة وضوح عالية لعرض النتائج المقاسة، ويستخدم أحدث تكنولوجيا LED حيث يستطيع الجهاز توفير إضاءة D50 والعمر التشغيلي لوحدة الإضاءة غير محدود. ويستطيع الجهاز مسح بعض الشرائط اللونية القصيرة بالإضافة إلى القياس المفرد للبقع اللونية. يتبع معايير ISO وDIN. مناسب لقياسات أشرطة التحكم الخاصة ب Ugra/ Fogra. ويمكن توصيله بجهاز الكمبيوتر لتحميل مكثبات الألوان الرقمية. ويمكنه حفظ القياسات بالتاريخ والوقت.⁽¹¹⁾ ويوضح شكل (4) جهاز الإسبكترودنستوميتر.



شكل رقم (4) : جهاز الإسبكترودنستوميتر

4- جهاز الإسبكتروفوتوميتر i1pro

وهو جهاز إسبكتروفوتوميتر من قبل شركة Xrite ويتم استخدامه لقياس القيم اللونية مع برنامج خاص به يتم تثبيته على الحاسب لإمكانية إتمام عملية إنشاء ملف التوصيف اللوني. ويوضح شكل (5) جهاز الإسبكتروفوتوميتر.



شكل رقم (5) : جهاز الإسبكتروفوتوميتر

5- الورق المستخدم في التجارب الطباعية

تم استخدام نوعين من الورق :

- الورق المغطى المطفئ (كويشيه مط) وزن 225 جرام من شركة azhar، بدرجة بياض $L^* 59.39$ ، $A^* 0.21$ ، $B^* 0.21$ ،
- الورق غير المغطى (ورق طبع) وزن 100 جرام من إنتاج شركة Antalis، بدرجة بياض $L^* 92.98$ ، $A^* 1.41$ ، $B^* -9.88$ ،

ب- خطوات إعداد نموذج الإختبار على برنامج الإنديزين:

لاختبار الطابعات ونظام ال RIP الخاص بها تم إعداد ملفي إختبار باستخدام برنامج Adobe InDesign يحتوى على 134 لون بانتون بالإضافة إلى الأربعة ألوان الأساسية لكلا النوعين من الورق المغطى وغير المغطى، وكان الملف في صيغة CMYK وكل الألوان المستخدمة أتت من مكتبة ألوان بانتون الموجودة في برنامج الإنديزين panton solied coated و pantone solied uncoated وهذا يعنى أن تركيب الألوان كان في بقم a^*b^* وليس CMYK، ماعد الألوان التشغيلية الموجودة في نهاية نموذج الإختبار والتي كانت بقم CMYK، وهذا مهم جدا في التمييز بين الألوان الخاصة والألوان التشغيلية، وحتى تستطيع برامج RIP وتطبيقات الجرافيك المختلفة التعامل مع هذه الألوان كألوان خاصة لها ألواح طباعية منفصلة عن الأربعة ألوان التشغيلية، تم إختيار هذه الألوان من كتاب الألوان الخاص ببانتون حيث يكون اللون هو الأوسط في الصفحة الواحدة المحتوية على السبعة ألوان بحيث يكون كامل التشيع، وأيضا تم إختيار الألوان بحيث تكون ممثلة لتوزيع الدرجات اللونية في النظام اللوني LAB. تم تصميم البقع اللونية بمساحة 1×1 سم بحيث تستطيع أجهزة الإسبكتروفوتوميتر قرائتها.

بمجرد عمل الملف تم حفظه في صيغة PDF مع no color conversion، هذا يساعد بشكل أفضل في تقييم أداء ال RIPs ومشغلات والطابعات في ترجمة ألوان البانتون. ويوضح شكل (6) نموذج الإختبار يحتوى على ألوان بانتون محل الدراسة.



شكل رقم (6) : نموذج الإختبار يحتوى على ألوان بانتون محل الدراسة

ج- التجارب العملية:

فى التجارب العملية نقوم بطباعة ملف الإختبار المحتوى على ألوان بانتون الخاصة مرتين، المرة الأولى نطبعها مباشرة باستخدام الإعدادات الأساسية الموجودة فى الطابعة وبدون استخدام ملفات التوصيف اللوني. والمرة الثانية باستخدام ملفات التوصيف اللوني وإستخدام إعدادات إدارة الألوان الموجودة فى برنامج الريب، ونقوم بقياس العينات فى التجريبتين وحساب قيم الفروق اللونية ونرى أى العينات أقرب إلى الألوان الخاصة ومدى قدرة الطابعة على محاكاة تلك الألوان.

1- عملية القياس:

سيتم المقارنة بين العينات المطبوعة عن طريق استخدام قيم الفروق اللونية بين الألوان الأصلية والألوان المطبوعة ΔE ، وهى تمثل المسافة بين الألوان، وكلما زادت قيمة ΔE كلما كانت المسافة بين اللونين أكثر. وهناك معادلات عدة لحساب قيم الفروق اللونية، وسيتم استخدام المعادلة $\Delta E 2000$. وتعتبر تلك المعادلة من أكثر المعادلات دقة فى حساب قيم الفروق اللونية حيث تعوض عن الألوان المحايدة والكروما (SC) والإضاءة (SL)، والكنه اللوني

(SH). لأنه تبين أن النطاق اللوني CIELAB ليس موحدًا كما هو متوقع، خاصة في المناطق ذات الألوان المشبعة.

(12) (13) ص 20

$$\Delta E_{00}^* = \sqrt{\left(\frac{\Delta L'}{k_L S_L}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C'}{k_C S_C}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H'}{k_H S_H}\right)^2 + R_T \frac{\Delta C'}{k_C S_C} \frac{\Delta H'}{k_H S_H}}$$

2- ما هي نسبة السماح أو قيمة الفرق اللوني Delta E المقبولة؟

بعض المراجع تعتبر قيمة DE من 3-6 مقبولة في الفروق اللونية في الطباعة، وبعض المراجع توصي بأقل من 4 DE ، وبعضها أقل من 5 DE. وتعتبر بايرا أن الفرق اللوني من 0.5 إلى 2 DE ذات تطابق لوني كبير، ومن 2 إلى 4 DE قيمة الفرق اللوني مقبول عند مقارنتها بالنسخة المطبوعة، ومن 2-8 DE تطابق لوني مقبول إذا لم تتوفر دليل لوني مطبوع، أكثر من ثمانية فرق لوني واضح. (14) ص 197 ويوضح جدول (1) قيم الفروق اللونية المقبولة.

جدول رقم (1) : قيم الفروق اللونية المقبولة

TABLE 5.5 Colour difference description		
ΔE^*_{ab}	0.5 to 2	Critical colour match, difference just perceptible to trained observer
ΔE^*_{ab}	2 to 4	Acceptable for most printing where side-by-side comparison is possible
ΔE^*_{ab}	4 to 8	Acceptable colour match where side-by-side comparison is not possible
ΔE^*_{ab}	above 8	Significant visual difference

Source: Pira International Ltd

قبل البدء بعمل التجارب على الطباعة لاختبار إنتاجها لتجارب طباعية تحاكي الألوان الخاصة تم القيام بعملية معايرة للطباعة حيث أن عملية المعايرة للطباعة تهدف إلى الحفاظ على إنتاج لوني ثابت، وهي عملية أساسية خاصة في أنظمة التجارب الرقمية. حيث يتم طباعة فرخ إختبار على الطباعة المراد معايرتها ثم يتم مسحه بواسطة جهاز الإسبكتروفوتوميتر. برنامج المعايرة يقوم بمقارنة قيم ال LAB المقاسة مع قيم ال LAB المستهدفة ويقوم بحساب تصحيح داخلي. التصحيح أو عملية المعايرة تضمن أن الإنتاج اللوني لهذه الطباعة يتم وفقا لمواصفات المنتج.

د- التجربة الأولى:

طباعة نموذج الإختبار على الطباعة الليزرية Canon image press C800 على نوعين الورق الذان تم إختيارهم بدون استخدام أى ملفات توصيف لوني وباستخدام الإعدادات الأساسية في الطباعة:

1- هدف هذه التجربة:

مقارنة مدى قرب الإعدادات الأساسية في نظام الطباعة من إنتاج ألوان البانتون عن طريق الألوان الأربعة الأساسية cyan، magenta، yellow، black الموجودة في الطباعة الرقمية الليزرية.

2- خطوات التجربة:

- تم إرسال الملف إلى الطباعة من خلال برنامج الريبب fiery command work station 10 ، وتم اختيار إعدادات تحويل الصورة بحيث تكون كل إعدادات تحويل الألوان مضبوطة على الافتراضى.
- تم تحديد نوع الورق وعمل كل الطابعات على الوضع الافتراضى لذلك لم تكن هنالك إعدادات خاصة لتحويل الألوان.

- تم طباعة الطبعة الأولى (الإبتدائية) مباشرة على الطابعة بدون استخدام أى ملفات توصيف لوني.
 - تم طباعة الطبعة الإبتدائية ثم قراءة القيم المطبوعة باستخدام جهاز اسبكترو دنستوميتر وتسجيل القيم الناتجة.
 وكانت النتائج على النحو التالى المبين بجدول رقم (2) وجدول رقم (3).

1- العينة الناتجة من الطباعة على الورق المغطى وزن 225 جرام بدون استخدام ملف توصيف لوني واستخدام الطابعة Canon C800 ، والجدول رقم (2) يوضح قيم الفرق اللونية لطباعة نموذج الإختبار على الورق المغطى بدون استخدام ملف توصيف لوني.

جدول رقم (2) : قيم الفروق اللونية لطباعة الورق المغطى وزن 225 جرام بدون استخدام ملف توصيف لوني

Total colour difference in CIE Lab model with CIEDE₂₀₀₀ method

Color Name	ΔE00	Color Name	ΔE00	Color Name	ΔE00
Yellow	4.20	3005	4.11	521	2.20
109	4.36	Process Blue	1.77	5215	1.46
116	4.69	313	3.56	528	5.20
123	4.69	3135	5.96	5285	2.58
1235	5.68	320	4.46	535	2.32
130	3.28	327	5.21	5425	1.90
137	5.88	3272	6.52	549	2.23
1375	6.55	3275	9.54	5493	1.10
144	4.09	3278	3.21	5497	2.80
151	7.25	Green	8.90	556	1.05
Orange021	7.40	340	2.75	5565	2.78
158	4.21	3405	9.06	653	4.37
1585	7.50	347	4.26	563	1.34
165	8.33	354	8.89	570	4.40
1655	9.13	361	2.49	577	1.48
172	9.71	368	2.83	5773	0.89
Warm Red	11.74	375	5.13	5777	0.93
1788	9.16	382	3.67	5845	1.81
Red032	10.00	89	3.82	603	1.08
185	6.75	396	2.33	610	1.43
192	8.09	3965	2.01	617	2.11
1925	6.19	403	2.33	624	1.36
199	4.28	409	2.82	631	1.84
206	5.79	416	1.48	638	2.42
213	8.86	423	1.55	645	2.43
Rubin Red	6.14	430	0.83	652	2.66
226	2.92	437	2.20	7474	3.02
Rhod Red	2.76	444	1.93	666	2.16
239	4.28	Warm Gray 4	2.20	673	1.31
2395	5.50	Warm Gray 11	2.18	680	2.11
246	6.62	Cool Gray 7	1.93	687	2.86
Purple	8.00	Black 4	2.03	694	5.76
259	2.11	451	0.80	701	4.94
2593	4.66	4515	0.74	708	8.16
2597	7.90	458	2.77	715	5.12
266	8.84	456	1.64	722	2.13
2665	6.80	4655	6.56	7404	2.07
273	10.16	472	2.68	7425	4.50
2735	16.46	4725	1.54	7432	2.98
2736	11.38	479	1.23	7460	3.10
Blue072	14.13	486	3.02	Black 300	11.57
2738	15.97	493	3.57	Black 400	7.32
Reflex Blue	15.54	500	3.93	Process Black	2.39
286	9.55	5005	3.17	Process Magenta	5.62
293	9.28	507	2.71	Process Cyan	9.65
2935	5.96	514	2.13	Process Yellow	2.78
300	5.74	5145	2.36		

* Average ΔE = 4,68

ΔE ≤ 4
 4 < ΔE < 6

2- العينة الناتجة من الطباعة على الورق الغير مغطى وزن 100 جرام بدون استخدام ملف توصيف لوني واستخدام الطباعة Canon C800 ، ويوضح جدول (3) قيم الفروق اللونية لطباعة الورق الغير مغطى بدون ملف توصيف.

جدول رقم (3) : قيم الفروق اللونية لطباعة الورق الغير مغطى وزن 100 جرام بدون استخدام ملف توصيف لوني

Total colour difference in CIE Lab model with CIEDE ₂₀₀₀ method			
Color Name	ΔE_{00}	Color Name	ΔE_{00}
Yellow	7.10	3005	5.63
109	6.57	Process Blue	4.37
116	6.09	313	6.97
123	6.33	3135	9.40
1235	7.56	320	7.59
130	4.82	327	8.87
137	7.93	3272	9.63
1375	8.43	3275	12.20
144	4.58	3278	6.04
151	8.55	Green	11.68
Orange021	11.00	340	5.39
158	5.42	3405	11.76
1585	8.89	347	7.02
165	10.21	354	12.33
1655	11.67	361	3.71
172	11.75	368	3.75
Warm Red	12.69	375	6.65
1788	10.97	382	3.15
Red032	11.66	89	4.93
185	9.43	396	4.53
192	10.21	3965	4.85
1925	8.14	403	5.51
199	7.15	409	4.93
206	8.64	416	4.44
213	8.11	423	4.19
Rubin Red	7.91	430	3.27
226	4.79	437	3.63
Rhod Red	4.57	444	4.58
239	6.53	Warm Gray 4	7.18
2395	8.55	Warm Gray 11	4.24
246	9.56	Cool Gray 7	4.44
Purple	10.00	Black 4	5.32
259	4.65	451	3.95
2593	7.90	4515	3.49
2597	10.36	458	2.14
266	9.34	456	2.59
2665	7.95	4655	9.23
273	9.88	472	4.17
2735	16.85	4725	4.28
2736	10.59	479	4.67
Blue072	14.26	486	4.92
2738	15.46	493	5.88
Reflex Blue	14.77	500	5.68
286	7.03	5005	5.44
293	9.54	507	4.50
2935	6.02	514	3.76
300	5.90	5145	3.57
		521	3.18
		5215	2.93
		528	6.43
		5285	1.15
		535	2.38
		5425	22.64
		549	3.27
		5493	5.62
		5497	6.82
		556	3.57
		5565	6.90
		653	2.22
		563	5.86
		570	8.19
		577	4.07
		5773	3.60
		5777	2.50
		5845	3.42
		603	2.52
		610	2.64
		617	3.29
		624	5.42
		631	5.87
		638	5.43
		645	2.29
		652	1.87
		7474	4.99
		666	1.84
		673	4.05
		680	4.09
		687	3.26
		694	6.16
		701	6.67
		708	9.28
		715	6.34
		722	2.63
		7404	3.65
		7425	5.80
		7432	4.40
		7460	5.94
		Black 300	8.50
		Black 400	7.84
		Process Black	6.15
		Process Magenta	4.73
		Process Cyan	6.87
		Process Yellow	3.69

* Average $\Delta E = 6.55$

Legend: $\Delta E \leq 4$ (Dark Gray), $4 < \Delta E < 6$ (Light Gray)

هـ- التجربة الثانية:

طباعة نموذج الإختبار على الطابعة الليزرية Canon image press C800 على نوعين الورق الذان تم إختيارهم باستخدام ملفات توصيف لوني :

1- هدف هذه التجربة:

هو معرفة النتائج بعد توصيف أداء الطابعة مع كل نوع من أنواع الورق المستخدمة وكذلك باستخدام ملف توصيف لوني مصدر source profile لبيين مواصفات طباعة الليثو أوفست التي سيتم محاكاتها من قبل التجربة الطباعية، حيث فى هذا الجزء من التجارب تم طباعة ملف الإختبار الذى يحتوى على ألوان البانتون واستخدام ملف التوصيف اللونى الذى تم إنشاؤه والذى يوصف أداء الطابعة Canon مع كل نوع من أنواع الورق كملف وجهة destination profile واستخدام ملف مصدر source profile هو ملف التوصيف اللونى ISO coated fogra 39 مع الورق المغطى و ملف توصيف لوني ISO uncoated fogra 37 حيث يعمل هذا الملف القياسي للتوصيف اللونى كمواصفات قياسية لطباعة الليثو أوفست والتي عند استخدامها تقوم الطابعة الرقمية بمحاكاتها.

2- خطوات التجربة :

- عملية التوصيف:

وهى عملية إنشاء ملف توصيف لوني يوصف أداء الطابعة بنوع حبر معين مع نوع ورق محدد، حيث تم طباعة ملف نموذج إختبار يحتوى على عدد من البقع اللونية على نوع الورق المطلوب، ثم قراءة هذا الملف المطبوع باستخدام جهاز الإسبكتروفوتوميتر من خلال برنامج ينشئ ملفات التوصيف اللونى حيث تم استخدام برنامج I1prifiler فى عمل ملفات التوصيف اللونى لكل نوع من الورق المستخدم من خلال طباعة ملف الإختبار باستخدام الطابعة Canon image pressC800، ثم تمت عملية مسح البقع اللونية باستخدام جهاز الإسبكتروفوتوميتر I1pro وباستخدام برنامج I1prifiler ومن خلال القيم المقاسة قام البرنامج بإنشاء ملف التوصيف اللونى الذى سيتم استخدامه كملف وجهة destination profile فى عملية عمل التجارب الطباعية على تلك الماكينة.

- عملية الطباعة:

والتي تمت من خلال برنامج الريب fiery command work station 10 والذى تم من خلاله إختيار ملف التوصيف اللونى الذى تم إنشاؤه كملف وجهة destination profile، وملف ISO coated fogra 39 كملف مصدر source profile مع الورق المغطى، وملف ISO uncoated fogra 37 كملف مصدر source profile مع الورق الغير مغطى.

وكانت النتائج على النحو التالى كما هو مبين بجدول (4) وجدول (5).

3- العينة الأولى الناتجة من الطباعة على الورق المغطى وزن 225 جرام باستخدام ملفات التوصيف لوني الطابعة Canon C800، والجدول رقم (4) يوضح قيم الفروق اللونية الناتجة من طباعة نموذج الاختبار على الورق المغطى باستخدام ملفات التوصيف اللوني

جدول رقم (4) : قيم الفروق اللونية الناتجة عن طباعة ألوان بانتون على ورق مغطى وزن 225 جرام باستخدام ملفات التوصيف اللوني

Total colour difference in CIE Lab model with CIEDE₂₀₀₀ method

Color Name	ΔE00	Color Name	ΔE00	Color Name	ΔE00
Yellow	4.13	3005	3.70	521	2.13
109	4.27	Process Blue	1.64	5215	2.03
116	4.47	313	3.49	528	5.41
123	4.57	3135	6.14	5285	2.48
1235	5.86	320	4.56	535	2.04
130	3.37	327	5.49	5425	1.82
137	6.06	3272	7.08	549	2.39
1375	6.88	3275	9.68	5493	1.48
144	3.77	3278	3.44	5497	3.24
151	7.32	Green	9.34	556	0.87
Orange021	7.64	340	3.05	5565	3.53
158	4.03	3405	9.16	653	4.05
1585	7.38	347	4.11	563	1.48
165	8.19	354	9.82	570	4.63
1655	9.02	361	2.37	577	0.99
172	9.33	368	2.69	5773	0.49
Warm Red	11.61	375	5.60	5777	0.76
1788	9.44	382	3.38	5845	1.68
Red032	9.73	89	3.95	603	1.22
185	6.53	396	2.44	610	1.25
192	7.90	3965	1.95	617	1.68
1925	6.21	403	1.94	624	2.33
199	4.33	409	2.78	631	2.23
206	5.60	416	1.63	638	2.83
213	8.99	423	1.71	645	2.63
Rubin Red	6.03	430	1.33	652	2.87
226	3.09	437	2.26	7474	3.03
Rhod Red	2.95	444	2.71	666	2.18
239	4.47	Warm Gray 4	2.23	673	1.89
2395	5.34	Warm Gray 11	2.59	680	2.47
246	6.54	Cool Gray 7	2.20	687	2.87
Purple	7.99	Black 4	1.86	694	5.03
259	1.74	451	1.76	701	5.22
2593	4.69	4515	0.89	708	8.17
2597	7.67	458	2.10	715	5.05
266	8.88	456	1.16	722	1.96
2665	6.73	4655	6.35	7404	1.64
273	10.52	472	2.74	7425	4.46
2735	15.91	4725	2.07	7432	3.02
2736	10.97	479	1.80	7460	3.12
Blue072	13.86	486	3.13	Black 300	6.05
2738	15.33	493	4.02	Black 400	6.99
Reflex Blue	14.70	500	4.00	Process Black	2.47
286	9.10	5005	3.52	Process Magenta	5.98
293	8.69	507	2.41	Process Cyan	10.37
2935	5.68	514	2.41	Process Yellow	2.99
300	5.32	5145	2.32		

* Average ΔE = 4.67

ΔE ≤ 4
 4 < ΔE < 6

4- العينة الناتجة من الطباعة على الورق الغير المغطى وزن 100 جرام باستخدام ملفات توصيف لوني الطباعة Canon، والجدول رقم (5) يبين قيم الفروق اللونية الناتجة عن طباعة نموذج الإختبار على ورق غير مغطى باستخدام ملف التوصيف اللوني.

جدول رقم (5) : قيم الفروق اللونية الناتجة عن طباعة ألوان بانتون على ورق غير مغطى وزن 100 جرام باستخدام ملفات التوصيف اللوني

Total colour difference in CIE Lab model with CIEDE ₂₀₀₀ method					
Color Name	ΔE00	Color Name	ΔE00	Color Name	ΔE00
Yellow	3.61	3005	4.78	521	3.66
109	3.94	Process Blue	2.33	5215	3.51
116	4.54	313	2.00	528	5.72
123	4.48	3135	4.52	5285	4.76
1235	5.56	320	3.26	535	3.51
130	3.00	327	4.10	5425	20.37
137	5.64	3272	5.78	549	4.72
1375	6.50	3275	9.27	5493	2.57
144	3.91	3278	2.34	5497	3.08
151	6.89	Green	8.17	556	2.91
Orange021	7.23	340	2.24	5565	3.43
158	3.95	3405	8.51	653	6.56
1585	7.15	347	3.89	563	1.02
165	8.30	354	8.98	570	3.44
1655	9.25	361	2.24	577	1.75
172	9.43	368	3.07	5773	1.68
Warm Red	11.82	375	4.95	5777	2.61
1788	9.29	382	3.75	5845	2.67
Red032	10.10	89	3.88	603	2.58
185	6.86	396	2.59	610	2.53
192	8.37	3965	2.13	617	2.90
1925	6.05	403	2.41	624	2.56
199	3.90	409	4.63	631	2.46
206	5.12	416	3.51	638	2.86
213	8.83	423	3.33	645	4.59
Rubin Red	5.60	430	3.05	652	4.61
226	2.63	437	3.52	7474	3.40
Rhod Red	3.72	444	3.40	666	3.82
239	4.76	Warm Gray 4	1.58	673	3.33
2395	4.78	Warm Gray 11	4.30	680	3.45
246	5.95	Cool Gray 7	3.66	687	5.30
Purple	7.09	Black 4	2.10	694	7.15
259	0.47	451	2.35	701	5.63
2593	2.93	4515	1.95	708	8.93
2597	7.07	458	3.41	715	5.10
266	8.78	456	2.04	722	3.49
2665	6.45	4655	5.72	7404	2.33
273	10.10	472	3.16	7425	4.59
2735	15.76	4725	3.95	7432	5.27
2736	11.17	479	3.35	7460	2.28
Blue072	14.65	486	3.90	Black 300	10.87
2738	16.05	493	4.07	Black 400	6.62
Reflex Blue	15.37	500	4.20	Process Black	3.00
286	9.84	5005	4.78	Process Magenta	6.01
293	9.47	507	3.64	Process Cyan	11.11
2935	6.30	514	3.28	Process Yellow	2.94
300	6.36	5145	4.48		

* Average ΔE = 5.21

ΔE ≤ 4
4 < ΔE < 6

النتائج:

ثالثاً: النتائج:

أ- التجربة الأولى : وهى الطباعة مباشرة بالإعدادات الأساسية فى الطباعة وبدون استخدام ملفات التوصيف اللونى.

1- العينة الأولى:

الطباعة على الورق المغطى وزن 225 جرام قيم الفروق اللونية DE صغيرة ل 73 لون حققت قيم DE أقل من 4 وانحصرت قيم 29 لون بين 4-6 DE وكانت باقى جميع الألوان أكبر من DE6 . وكان متوسط الفروق اللونية للعينات = 4.68 DE.

2- العينة الثانية:

الطباعة على الورق الغير مغطى المطفئ وزن 100 جرام حقق 31 لون DE أقل من 4 ، كما انحصرت قيم 42 لون بين 4-6 DE. وكانت باقى الدرجات اللونية فى نموذج الإختبار أعلى من 6 DE. وكان متوسط الفروق اللونية للعينات = 6.55 DE.

ب- نتائج التجربة الثانية: وهى الطباعة باستخدام ملفات التوصيف اللونى فى إنتاج التجارب الطباعية.

1- العينة الأولى:

الطباعى على الورق المغطى وزن 225 جرام. لم تتغير قيم الفروق اللونية كثيراً مع الورق المغطى بعد استخدام ملف التوصيف اللونى حيث حققت 74 لون DE أقل من 4، وقل عدد الدرجات اللونية المحصورة بين 4-6 DE 29 درجة لونية. وكان متوسط الفروق اللونية للعينات = 4.67 DE.

2- العينة الثانية:

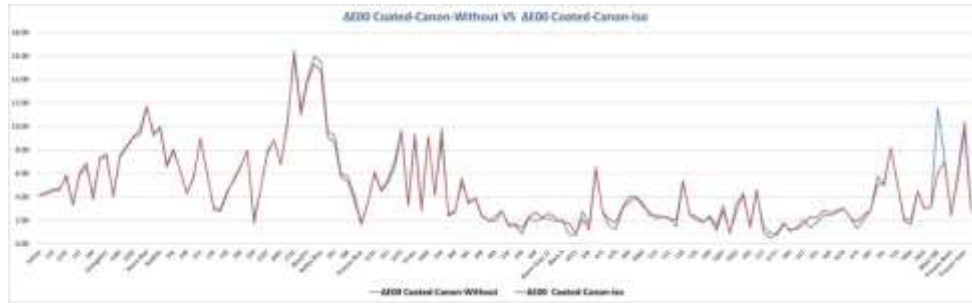
الطباعة على ورق الغير مغطى وزن 100 جرام فى هذه العينة تحسنت قيم الفروق اللونية بشكل كبير حيث ارتفعت عدد الألوان التى حققت DE أقل من 4 إلى 69 درجة لونية درجة لونية قيم لونية أقل من 4 DE. وارتفع عدد الدرجات اللونية التى حققت قيم فروقات لونية إلى 32 درجة لونية. وهذه العينة صاحبة أفضل نسب تحسن. وكان متوسط الفروق اللونية للعينات = 5.21 DE.

ج- مناقشة النتائج:

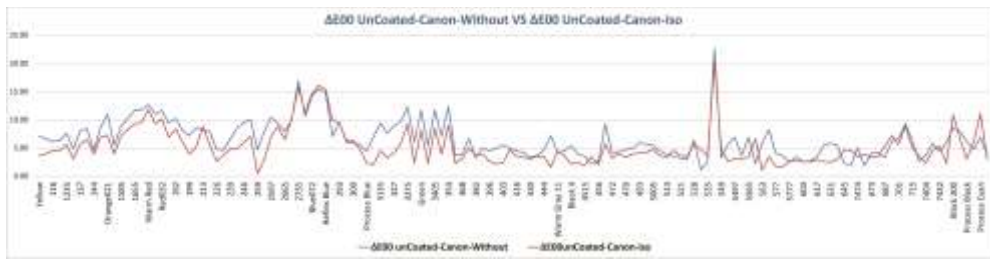
عند مناقشة التجارب نجد ما يلى:

- قدرة الطابعات الرقمية الليزرية على محاكاة نسبة كبيرة من الألوان الخاصة يرجع بشكل أساسى إلى تطوير الأحبار المستخدمة و كذلك أنظمة الRIP التى تستخدم فى ترجمة الألوان، مما ينتج مدى لوني واسع يتضمن الكثير من ألوان باننوتون الخاصة كما هو واضح فى العينات، وهذا يرشحها بقوة كأنظمة تجارب طباعية رقمية يعتمد عليها.
- العينات التى تمت طباعتها على الورق المغطى حققت أفضل نتائج من حيث عدد الدرجات اللونية الأقل من 4 DE ومتوسط قيم الفروق اللونية، لكن كقيم فروق لونية بشكل عام كان تحسن العينات المطبوعة على الورق الغير المغطى أكبر حيث تضاعف عدد الألوان التى ذات قيمة فروق لونية أقل من 4 بعد استخدام ملفات التوصيف اللونى.
- تحسن عمليات توصيف أداء الطابعات مع الورق المستخدم من الدرجات اللونية المطبوعة ، وتوحد مفهوم اللون على كل الأجهزة وعند كل أطراف عملية الطباعة، وظهر هذا بشكل واضح فى الورق الغير مغطى.

- حققت الطابعة الليزرية canon image press800 عند استخدامها كنظام تجارب طباعية مع مشغل الصورة الشبكية Fiery commant work station10 إنتاج درجات ألوان خاصة تصل إلى 53 % من عدد الألوان الموجودة بنموذج الإختبار مع الورق المغطى، و49% مع الورق غير المغطى..
- تستطيع برامج ال RIP فهم الألوان الخاصة (كألوان خاصة) وليست تشغيلية إذا تم حفظها باسمها الموجود في مكتبات الألوان في التطبيقات وقيم * a* b*، بحيث تتم عمليات تحويلها إلى قيم CMYK في مراحل المعالجة الأخيرة داخل برامج ال RIP وليس من البداية، ذلك من شأنه توفير مدى لوني أوسع لإنتاج تلك الألوان.



رسم بياني رقم (1) يوضح مقارنة بين نموذج الإختبار المطبوع على الورق المغطى باستخدام ملفات توصيف لوني وبدون استخدام ملف توصيف لوني على الورق المغطى



رسم بياني رقم (2) يوضح مقارنة بين نموذج الإختبار المطبوع على الورق الغير مغطى باستخدام ملفات توصيف لوني وبدون استخدام ملف توصيف لوني على الورق الغير المغطى

د- استخلاص النتائج:

من خلال التجربة العملية والتطبيق فقد توصل البحث إلى:

- 1- محاكاة ألوان بانتون الخاصة يعتمد بشكل أساسي على اتساع النطاق اللوني للنظام الرقمي المستخدم في إنتاج التجارب، والقائم على ثلاثة عناصر أساسية هما الحبر المستخدم، الخامات الطباعية، ومشغل الصورة النقطية RIP المستخدم.
- 2- يلعب مشغل الصورة الشبكية RIP دورا أساسيا في جودة الألوان الخاصة المنتجة ، فهو المسئول عن ترجمة الألوان، ولذلك لا بد من حفظ الألوان الخاصة دائما بقيم LAB وباسمها الموجود في مكتبات الألوان في تطبيقات الجرافيك، حتى تستطيع أنظمة ال RIP فهمها، وترجمتها من خلال جداول البحث الخاصة بها.
- 3- يمكن نظام ال RIP من استخدام نظام الطباعة الليزرية كنظام تجارب طباعية، حيث يسمح باستخدام خيارات إدارة الألوان بداخله وتحديد ملفات توصيف لوني مصدر يتم محاكاته، وملف توصيف لوني وجهه يتم الإنتاج به، حيث أن إنتاج التجارب الطباعية قائم أساسا على المحاكاة.
- 4- استخدام نظام التجارب الرقمية الليزرية في محاكاة الألوان الخاصة أنتج 50% من الألوان الخاصة في العينة الطباعية بدقة عالية، واقترب حوالى 25% من الألوان الخاصة الأخرى من تحقيق الألوان الخاصة بدقة.
- 5- يتيح إنتاج التجارب الطباعية على أنظمة الطباعة الليزرية من استخدام خامات الطباعة الفعلية ، حيث تعمل الطابعات الليزرية بمدى كبير من الخامات المختلفة، إلا أنها ذات مقاس محدود.

رابعاً: التوصيات:

- 1- أهمية تفعيل استخدام نظم إدارة الألوان فى أنظمة إنتاج التجارب الطباعية ، وخيارات التحويل اللوني المختلفة.
- 2- أهمية اختيار نظام التجارب الرقمية المستخدم ونوع الحبر الخاص به لأنه المسئول بشكل كبير عن إنتاج مدى لوني واسع يتضمن قيم الألوان الخاصة.
- 3- ضرورة إجراء عملية المعايرة الدورية لنظام التجارب الرقمية لإعادة الطباعة دائماً إلى الحالة القياسية.
- 4- ضرورة توصيف كل نوع خامة يتم استخدامها مع الطباعة.
- 5- أهمية اختيار مشغل الصورة الشبكية المستخدم مع نظام الطباعة الرقمية والتأكد من قدرته على التعامل الجيد مع الألوان الخاصة.
- 6- أهمية إجراء عمليات القياس اللوني بعد إنتاج كل تجربة طباعية للتأكد من ثباتية وقياسية عملية إنتاج الألوان.

المراجع:

1. Claudia MCCue. *Real World Print Production with Adobe Creative Suite Applications*. Peachpit Press ،2009.
2. Sri Hemanth Prakhya. *Visual agreement of spot color overprints as displayed and as printed*. Rochester Institute of ،2008.
- 3Understand spot and process colors. <https://www.adobe.com/> ،2017. https://helpx.adobe.com/indesign/using/spot-process-colors.html#about_spot_and_process_colors.
- 4Spot Colors and Fiery: *Everything you need to know (Part 1)*. <https://www.xerox.com/> ، 2010. <https://digitalprinting.blogs.xerox.com/2010/09/10/spot-colors-and-fiery-everything-you-need-to-know/#.WeGeZ1tSzIU>.
- 5Phil Green. *color MANAGEMENT UNDERSTANDING AND USING ICC PROFILES*. : John Wiley & Sons, Ltd ،2010.
- 6pantone what we do and who we are. PANTONE ،2016. <https://www.pantone.com/about-us>.
- 7Chris Murphy, and Fred Bunting Bruce Fraser. *Real World Color Management*. peachpit press ،2005.
- 8Nicholas hellmuth. *glossary of terms on color management and ICC profiles* . flaar reports ، may 2009.
- 9Ink jet printers rips and proofing background information. www.colour.co.uk.
- 10canon. <https://csa.canon.com/online/portal/csa/csa/products/productionprinters/productionprintersdetail/imagepress/imagepress+c800-c700+series/imagepress+c800++c700/imagepress+c800+c700>.
- 11TECHKON GmbH. *TECHKON manuals*. : TECHKON GmbH ،Version 3.1, November 2013.
- 12http://zschuessler.github.io/DeltaE/learn./ 2016 .
- 13X-Rite- pantone. *A Guide to UnderstandingColor*. X-Rite ،2016.
- 14Sean Smyth. *The Print and Production Manual*. Pira International Ltd ،2009.
- 15Andrew Rodney. *Color Management for Photographers*. Elsevier ،2005.
- 16Anne Howard. *accurately reproducing panton colors on Digital Presses*. California Polytechnic State University ،june 2012.
- 17Andrew Darlow. *inkjet tips and techniques*. Thomson Course Technology PTR ،2008.
- 18 canon. <https://www.usa.canon.com/internet/portal/us/home/support/details/production-printing/color-sheetfed-digital-presses/imagepress-c7010vp>.
- 19canon. <https://csa.canon.com/online/portal/csa/csa/products/productionprinters/productionprintersdetail/imagepress/ima> [gess+c800-c700+series/imagepress+c800++c700/imagepress+c800+c700](https://csa.canon.com/online/portal/csa/csa/products/productionprinters/productionprintersdetail/imagepress/ima).