ملخص البحث

الرسالة بعنوان " دراسة في طرق علاج وصيانة المخطوطات الورقيـــة مـــع عمـــل مقارنة بين طرق الترميم اليدوي والآلي – تطبيقا على نماذج مختارة للبحث " .

ويتناول البحث دراسة وتقييم لعدد من مواد التغليف الحراري المستخدمة في تقويـــة الـــورق الهش والضعيف " Lamination " كأحد طرق الترميم الآلي الحديثة نسبيا والمـــستخدمة حاليا في العديد من مراكز الترميم , وتشمل الرسالة على ستة فصول , مقسمة ما بين جوانب نظرية , وتجريبية , وتطبيقية على عدد من المخطوطات القديمة .

الفصل الأول " تاريخ نشأة صناعة الورق عبر العصور " :

وتناول الفصل دراسة حول أهم المواد التي استخدمت على مر العـــصور التاريخيـــة القديمة مثل ألواح الخشب , وكسر الفخار, الجلود المدبوغة , والرق والبارشمنت , الأقمشة , وورق البردي , والورق .. وغيره , كما تناول تاريخ اكتشاف الورق وانتشاره وصناعته عبر العصور بدءً من الشرق في الصين منذ عام 105م , ثم انتقاله إلى العالم العربي والإسلامي , ووصوله لأوروبا عبر شمال أفريقيا , فضلا عن توضيح مفهوم المخطوطات والوثائق الورقية الأثرية , وسبب تسمية الورق أو ما كان يسمى بالكاغد وأنواعه لدى العرب .

الفصل الثاني – " تقنية صناعة الورق قديما وحديثا " :

وتضمن الفصل أولا : طرق صناعة الورق قديما في كل من البلاد العربية , الـــصين , والهند , واليابان , والتي كانت تتم جميع مراحله بشكل أساسي بطرق يدوية ,فضلا عن أهم الخامات النباتية المستخدمة حين ذاك مثل البوص , والبامبو , ونفايات القطن , وشباك الصيد, والخرق البالية وذلك لإنتاج ورق رخيص , إلى جانب اســـتخدام خامـــات أخـــرى كالكتـــان والحرير حيث كانت تتميز بجودتها . والمواد المالئة ومواد التغرية الداخلة في تحضير عجينة لب الورق القديم . كما تناول طرق صناعة الورق حديثا وأهم الخامات الداخلة في تحـــضير لب الورق , مثل ألياف لحاء وسيقان النباتات مثل ألياف الكتـــان flax , والقنـــب hemp , والجوت Jute , والرامي ramie , ألياف ورقية مثـــل أوراق نبـــات الحلفـــا esparto , والسيزال sisal , والمانيلا manila , وألياف الحشائش النباتية مثل لقش straw , وسيقان الذرة والبامبو bamboo , وألياف البذور ذات الشعر مثل القطن cotton , وألياف الخشب مثل الأخشاب اللينة soft fibers والأخشاب الصلبة hard fibers , كما استعرض لأهم الطرق الحديثة في صناعة الورق مثل – الطريقة الميكانيكية Mechanical Process , والطريقة الكيموميكانيكية Chemo - Mechanical process , والطريقة الكيميائيـــة Chemical Process بأنواعه مثل طريقـــة الـــصودا Soda Pulping process ,

وطريقة الكبريتات " لب الكرافت " Sulphate (Kraft) process , والطريقة الحامضية (السلفيت) Sulphite process , كما تضمن ثانيا : أهم الخامات والأدوات المستخدمة في صناعة المخطوطات ومن أهم هذه الخامات القطن , والكتان , والتركيب الكيميائي للورق (السليلوز , اللجنين , الهيميسليلوز) , وأدوات الكتابة القديمة والأحبار والألوان ...الخ .

الفصل الثالث " عوامل تلف المخطوطات الورقية " :

ويتناول الفصل دراسة لأهم عوامل التلف المخطوطات , حيث يشمل أولا : العوامل الفيزيوكيميائية الخارجية والتأثير الضار والمتلف لكل من الضوء وما يحدثه من تلف كيموضوئي وتشوه لوني للورق , والدرجات الحرارة , والرطوبة النسبية وما ينتج عنهما من جفاف وهشاشية للألياف فضلا عن المساهمة في الإصابة البيولوجية , وغازات التلوث الجوي مثل غاز ثاني أكسيد الكبريت , وكبريتيد الهيدروجين , وأكاسيد النيتروجين , وغاز الأوزون , والأمونيا , ومظاهر التلف الناتجة عنها متمثلا في إضعاف وفقد في الخواص الكيميائية والميكانيكية لألياف الورق , إلى جانب عوامل التلف الداخلية المتمثلة في التأثيرات المتلفة الكامنة داخل المخطوط نفسه مثل تأثر اللجنين , وتأثير بقايا المواد المضافة أثناء الصناعة مثل الوسائط والمواد المالئة ومواد التقوية السطحية وتأثير الورنيشات والأحبار والألوان .

كما تضمن الفصل ثانيا : عوامل التلف البيولوجية مثل الحشرات , والميكروبيولوجية مثل الفطريات والبكتريا , ومظاهر التلف الناتجة مثل تآكل الورق وفقد مساحات منه , والتشوه اللوني والبقع السطحية , بالإضافة إلى الإتلاف البشري ثالثا . كما تناول الطرق القياسية في التحكم في بيئة المتاحف ودور العرض وأماكن التخزين مثل شدة الإضاءة , ومعدلات الحرارة ونسبة الرطوبة , وغازات التلوث الجوي .

الفصل الرابع – " الأسس العلمية لعمليات العلاج والترميم " :

واشتمل هذا الفصل الطرق المستخدمة في علاج وترميم المخطوطات مثل عمليات التنظيف المختلفة لإزالة الأتربة والإتساخات والبقع اللونية , ومن الأساليب المتبعة في عملية التنظيف : التنظيف الميكانيكي وهو من الطرق الآمنة , ويستخدم فيه عدد من الأدوات من فرش ناعمة ومشارط والمحايات , والمساحيق الخاصة , وأجهزة شفط الهواء , والتنظيف الكيميائي بالمحاليل الكيميائية , واستخدام المحاليل المائية خاصة مع الأحبار الغير الحساسة , فالماء المتعادل يزيل المركبات القلوية التي تظهر في الورق وتقيها من الحموضة المستقبلية , ويمكن إضافة الصوابين والتي تعمل على تحويل بقايا المواد الدهنية إلى مواد قابلة للذوبان في الماء , فضلا عن استخدام الكحولات الميثيلية والمذيبات العضوية كالأسيتون والطولوين في عملية التنظيف الجاف إما بواسطة الكمادات الموضعية أو عن طريق الغمر , والتنظيف بالإنزيمات والتي تعمل على هضم وتكسير المواد العضوية المعقدة إلى مواد بسيطة قابله للذوبان في الماء ,

وفي إزالة البقع النشوية والفطرية . كما تعرض لطرق إزالة الحموضة ومعادلتها وأهم المحاليل المستخدمة فيها , كما تناول عملية التقوية بمواد مختلفة منها هيدروكسي بروبيل سليلوز , والميثيل سليلوز , والبارلين , والنشا لتعزيز من مقاومة الورق للضغوط الميكانيكية . كما استعرض لأهم الأساليب المتبعة في الترميم اليدوي كترميم واستكمال الثقوب والحواف والكعوب, والترميم الألي باستخدام معلق لب الورق والتي تعتمد على ميكانيكية الترابط والتشابك بين ألياف السليلوز في لب الورق في وجود الماء , وعملية التغليف الحراري بالرقائق البلاستيكية والنسيجية الشفافة بهدف تقوية الورق الهش والضعيف وعزله عن عوامل التلف البيئية , بالإضافة إلى تناول أهم الطرق القياسية والمتبعة عالميا في عرض وتخزين المخطوطات .

الفصل الخامس – " الدراسة التجريبية والفحوص والتحاليل العلمية المستخدمة في فحص المخطوطات " :

واشتمل هذا الفصل على محورين :

أولا : طرق فحص وتحليل المخطوطات الورقية , وتناول أهم الفحوص العلمية كالفحص باستخدام الميكروسكوب الضوئي , والميكروسكوب الالكتروني الماسح , والميكروسكوب المستقطب .

التحليل باستخدام طيف الأشعة تحت الحمراء IR , وحيود الأشعة السينية XRD , والتحليل الكروماتوجرافي , والتحليل باستخدام الرامان .

ثانيا : الدراسة التجريبية , وتضمنت الدراسة التجريبية لبعض الرقائق المستخدمة في التغليف الحراري للورق مثل :

مادة Texicryl sans support

ومادة Polyethylene and tissue paper

ومادة Texicryl Archibond Polyacrylic

ومادة Area bonded fiber A.B.F

ومادة Polyethylene

ومادة Polyacrylic

وتم تطبيق عملية تقوية الورق بالمواد السابق ذكرها باستخدام جهاز التغليف الحراري Lamination , بمركز الترميم بدار الكتب المصرية , بدرجة حرارة تراوحت ما بين 117 إلى120 درجة مئوية , ولمدة 1 دقيقة , وقوة ضغط تبلغ 35 كجم2 , حيث تم استخدام ورق الجرائد كمادة تطبق عليها الدراسة التجريبية , كما تمت عملية التغليف على جانب واحد في نصف العينات , وعلى جانبين في النصف الآخر , كما تم تعريض العينات لعملية تقادم حراري

وضوئي وعلى ثلاثة أزمنة مختلفة وبدرجة حرارة 100° م للوصول إلى حالة مماثلة لحالة الورق القديم , كما تم قياس الخواص الميكانيكية للعينات وتضمن قياس قوة الشد وقياس مقدار الاستطالة, كما تم قياس الخواص البصرية , حيث تم قياس التغير اللوني وتعيين قيم النصاعة والبياض والاصفرار . حيث تم ملاحظة انخفاض في الخواص الميكانيكية للورق بعد التقادم الحراري والضوئي وزادت في التقادم الحراري عنه في الضوئي , في حين تأثر الخواص البصرية بالتقادم الضوئي بصورة أكبر وتمثل ذلك في إنخفاض معدل الابيضاض وارتفاع الاصفرار , فضلا عن أنه وجد أن مادة Texicryl sans support تعتبر أفضل مواد المستخدمة في العلاج حيث زادت من قوة الشد والاستطالة بصورة جيدة , تلاها مادة Texicryl Polyacrylic Archibond , ثم مادة Polyethylene and tissue paper , في حين كانت مادة Polyacrylic الأسوأ لتحولها إلى ما يشبه بالمادة البلاستيكية , وتلتها مادة Polyethylene , كما أنه لا ينصح باستخدام مادة A.B.F لتغيرها في الخواص البصرية وتلتها في ذلك مادة Polyacrylic . فيما لوحظ انخفاض درجات الابيضاض مع زيادة نسبة الاصفرار بعد التقادم , مع عدم تأثر قيمة النصاعة كثيرا لجميع المواد .

الفصل السادس – " الدراسة التطبيقية " :

وتم فيه تسجيل مظاهر التلف قبل البدء في عملية العلاج والترميم , كما تم إجراء عدد من الفحوص والتحاليل المختلفة للوقوف على ماهية المخطوطات والمواد الداخلة فيها , وتم الفحص بالميكروسكوب الالكتروني للتعرف على نوعية الألياف المكونة للورق الأثري , كما تم تحليل عينة من الورق لتحديد مكوناته والتعرف على وسيط الحبر بواسطة جهاز طيف الأشعة تحت الحمراء IR , التحليل بحيود الأشعة السينية X.R.D للتعرف على المركبات ونسبها الموجود داخل ألياف الورق .

أولا – تضمنت الدراسة التطبيقية العلاج والترميم اليدوي للمخطوطات التالية :

1- مخطوط : الفصيح – ط , رقم (7180)

2- مخطوط : تلخيص المفتاح – ط , رقم (968)

3- ثلاثيات البخاري , رقم (7510)

4- شرح لامية الزقاق – ط , رقم (6631)

والمحفوظة في مركز جمعة الماجد للثقافة والتراث , وقد تم في البداية فك أوراق المخطوطات في البداية بعد ترقيم صفحاته بالكامل , ثم تمت عملية العلاج والترميم اليدوي باستخدام التنظيف الميكانيكي لإزالة الأتربة والإتساخات العالقة باستخدام فرشاة ناعمة وممحاة خاصة بحذر من الوسط ومن الداخل للخارج , واستكمال الثقوب الحشرية والأجزاء الناقصة باستخدام الورق الخاص بالترميم المصنع في المركز , والمشابه للورق الأصلي للمخطوطات في

النوع واللون والسمك , كما استخدم كربوكسي مثيل السليلوز C.M.C كلاصق . وكبس الـــورق جيدا ليوم كامل لفرده وتجانس مظهره , وتم تجميع الورق في ملازم حسب ترتيبه الأصلي بعـــد تتبع ترقيم الصفحات تمهيدا لتجليده .

ثانيا – استخدم طريقة الترميم الآلي في مخطوط " قرآن السعدين " , رقم 14 . والمحفوظ فـــي مركز جمعة الماجد , وتمت عملية الفك والترقيم لصفحاته , واستخدام التنظيف الميكانيكي لإزالة الأتربة والإتساخات , وتمت عملية إزالة الحموضـــة باســـتخدام محلـــول 12 % هيدروكـــسيد الكالسيوم, وتم تحضير الألياف المستخدمة في العملية ومن ثم تمت عملية التـــرميم باســـتخدام جهاز معلق لب الورق في ملء الثقوب الحشرية الشديدة وسد الفجـــوات , واســـتكمال الأجـــزاء الناقصة في منطقة الكعب والحواف .