جامعة الإسكندرية

كلية الفنون الجميلة

قسم النـــحـــــت

شعبة نحـــت عـام

تقنيات التشكيل النحتي بعجائن الورق

TECHNIQUES OF SCULPTURAL FORMATION WITH PAPER PASTES

رسالة علمية

مقدمة إلى الدراسات العليا كلية الفنون الجميلة – جامعة الإسكندرية استيفاء للدراسات المقررة للحصول على درجة

الماجستير

في الفنون الجميلة

قسم النحت – شعبة النحت العام

مقدمة من

أمل محمود لطفي محمد زويل

١٤٣٠هـ - ٢٠٠٩م

جامعة الإسكندرية

كلية الفنون الجميلة

قسم النـــحـــــت

شعبة نحـــت عـام

تقنيات التشكيل النحتي بعجائن الورق

TECHNIQUES OF SCULPTURAL FORMATION WITH PAPER PASTES

رسالة مقدمة من الباحثة

أمل محمود لطفي محمد زويل

للحصول على درجة

الماجستيرفي الفنون الجميلة

قسم النحت – شعبة نحت عام

تحت اشراف

أ.د/ حامد جبريل سعد

أستاذ بكلية الفنون الجميلة جامعة الإسكندرية

د/ غادة جلال حامد

مدرس بكلية الفنون الجميلة جامعة الإسكندرية

١٤٣٠هـ - ٢٠٠٩م

تقنيات التشكيل النحتي بعجائن الورق

TECHNIQUES OF SCULPTURAL FORMATION WITH PAPER PASTES

رسالة مقدمة من

أمل محمود لطفي محمد زويل

للحصول على درجة الماجستيرفي الفنون الجميلة

قسم النحت – شعبة نحت عام

لجنة الحكم و المناقشة: موافقون

أ.د / أحمد عبد العظيم جاد سليمان

أستاذ متفرغ بقسم النحت – كلية الفنون الجميلة - جامعة حلوان - (مقررا).....

أ.د / لطفى محمد علي

أستاذ متفرغ بقسم النحت – كلية الفنون الجميلة - جامعة الإسكندرية - (عضوا).....

أ.د./ حامد جبريل سعد كريم

أستاذ بقسم النحت – كلية الفنون الجميلة - جامعة الإسكندرية .(مشرفا وعضوا).....

تاريخ

/ / ٢٠٠٩

لجنة الإشراف:

أ.د/ حامد جبريل سعد

أستاذ بقسم النحت - كلية الفنون الجميلة - جامعة الإسكندرية .....

د/ غادة جلال حامد

مدرس بقسم النحت- كلية الفنون الجميلة - جامعة الإسكندرية .....

إهداء

بكل الامتنان أهدي هذا الجهد المتواضع إلى أمي الحبيبة رمز العطاء و التفاني و الكفاح عرفاناً بالجميل.

و إلى روح والدي الذي تمنيت أن يكون معي رحمه الله و أكرمه ثواه.

و إلى كل من دعا الله لي بالتوفيق و النجاح في هذا العمل حتى خرج إلى النور.

كل الحب و التقدير

شكر و تقدير

بداية أحمد لله رب العالمين و أشكر فضله العظيم الذي لولاه ما وصل هذا البحث إلى ما وصل إليه.

و أتقدم بأسمى معاني الشكر و خالص التقدير إلى:

الأستاذ الدكتور/ حامد جبريل سعد

(الأستاذ بقسم النحت كلية الفنون الجميلة جامعة الإسكندرية)

و الدكتورة/ عادة جلال

(المدرس بكلية الفنون الجميلة جامعة الإسكندرية)

لدعمهما العلمي و الفني في الاشراف على هذا البحث و توجيهات سيادتهما المستمرة التي كان لها أكبر الأثر في إخراج هذا البحث.

و يسعدني و يشرفني أن أتوجه بالشكر و التقدير إلى:

الأستاذ الدكتور/ أحمد عبد العظيم جاد سليمان

(الأستاذ المتفرغ بقسم النحت كلية الفنون الجميلة جامعة حلوان

و رئيس قسم النحت سابقاً)

و الأستاذ الدكتور/ لطفي محمد علي

(الأستاذ المتفرغ بقسم النحت كلية الفنون الجميلة جامعة الإسكندرية).

لتفضلهما بمناقشة الرسالة.

و لا يفوتني أن أسجل كل امتناني و اعزازي إلى:

الأستاذ الدكتور/ أحمد سطوحي

(الأستاذ المتفرغ بقسم النحت كلية الفنون الجميلة جامعة الإسكندرية)

الذى كان له الفضل في اختيار موضوع هذه الرسالة.

و إلى أخوتي على إحتوائهم لي و إلى كل من مد لي يد العون لإخراج هذا البحث للوجود لأجني ثمرة هذا العمل الذى طالما حلمت بأن يصبح حقيقة.

الباحثة

فهرس الموضوعات

الموضوع ***الصفحة***

فهرس المحتويات..... أ

فهرس الصور..... ه

فهرس الجداول..... ي

المقدمة..... ١

الباب الأول: تاريخ التشكيل بعجائن الورق..... ٤

الفصل الأول: تاريخ صناعة الورق..... ٥

تمهيد..... ٦

صناعة عجائن الورق فى الحضارات القديمة..... ٧

الحضارة الفرعونية..... ٧

الحضارة الصينية..... ٧

صناعة عجائن الورق في الحضارة الإسلامية..... ٩

في العراق..... ٩

انتشار صناعة عجائن الورق في المشرق العربي..... ١٣

انتشار صناعة عجائن الورق في الغرب..... ١٤

صناعة عجائن الورق في العصر الحديث..... ١٥

صناعة الورق في أوروبا..... ١٥

صناعة الورق في الوطن العربي..... ١٧

في مصر..... ١٧

في العراق..... ١٨

في سوريا..... ١٨

الفصل الثاني: خصائص وسيط العجائن الورقية..... ٢٠

تمهيد..... ٢١

التركيب الكيميائي للألياف النباتية..... ٢١
أولا: المواد الأساسية..... ٢١
السليلوز..... ٢٢
اللجنين..... ٢٢
الهيميسليلوز..... ٢٢
ثانيا: المواد المستخلصة..... ٢٣
ماهية عجائن الورق..... ٢٣
تصنيف العجينة الورقية..... ٢٤
أولا: تصنيف حسب نوع الخامة..... ٢٤
المواد الأساسية..... ٢٤
المخلفات الزراعية و استخداماتها..... ٢٤
أهم مميزات المخلفات الزراعية..... ٢٤
أنواع المخلفات الزراعية..... ٢٤
المخلفات الورقية..... ٢٥
تحضير لب المخلفات الورقية..... ٢٦
المواد الثانوية..... ٢٦
ثانيا: تصنيف حسب عملية التصنيع..... ٢٧
خواص الورق..... ٢٨
الخواص الطبيعية للورق..... ٢٨
العوامل المؤثرة على الخواص الطبيعية للورق..... ٣٠
الخواص الكيميائية للورق..... ٣٠
العوامل المؤثرة على خواص الورق..... ٣١
المعالجات الصناعية المعاصرة لعجائن الورق..... ٣١
التصنيع الآلي لعجائن الورق..... ٣٢
أولا/ تجهيز الخامة السليلوزية..... ٣٢
ثانيا/ تحضير العجينة أو اللب..... ٣٣
ثالثا/ عملية التبيض و التلوين..... ٣٧
رابعا/ عملية الرض أو الضرب..... ٣٨
خامسا/ عملية الحشو و التجهيز..... ٤٠
سادسا/ تحويل اللب أو العجينة إلى ورق..... ٤٠

التصنيع اليدوي لشرائح الورق..... ٤٥
الخلاصة..... ٤٢
الباب الثاني: تقنيات و أساليب التشكيل بعجائن الورق..... ٤٤
الفصل الأول: المعالجة التشكيلية لعجائن الورق..... ٤٥
تمهيد..... ٤٦
أنواع العجائن الورقية وطرق تحضيرها..... ٤٦
عجينة محضرة من ورق معاد تصنيعه..... ٤٦
عجينة محضرة من ورق معالجة جزئيا..... ٤٨
عجينة محضرة من ألياف نباتية..... ٤٨
ملمس العجينة..... ٥٠
عمل عجينة من الورق خشنة الملمس..... ٥٠
عمل عجينة من الورق ناعمة الملمس..... ٥٠
طرق حفظ العجينة..... ٥١
تنظيف عجينة الورق..... ٥٤
تلوين عجينة الورق..... ٥٤
أساليب التشكيل بعجائن الورق..... ٥٥
أولا/ تنفيذ قصاصة من عجائن الورق..... ٥٦
تشكيل شريحة بعجينة ورق معاد تصنيعها..... ٥٦
تشكيل الشريحة بعجينة معاملة جزئيا..... ٥٨
تشكيل الشريحة بعجينة ألياف نبات..... ٥٨
القالب و الإطار..... ٥٩
التجهيز والمعالجات السطحية..... ٦١
ثانيا/ أسلوب الضغط على العجينة مباشرة..... ٦٤
تجهيز العجينة الورقية..... ٦٤
مرحلة الضغط على العجينة..... ٦٥
ثالثا/ أسلوب الضغط بعجائن الورق في القوالب..... ٦٨
الضغط في قوالب جاهزة الإعداد..... ٦٨
الضغط في قالب من الصلصال..... ٦٩

الفصل الثاني: تجارب عملية للباحثة..... ٧١
تمهيد..... ٧٢
التجربة الأولى ٧٣
التجربة الثانية..... ٧٧
التجربة الثالثة..... ٨٠
التجربة الرابعة..... ٨٥
التجربة الخامسة..... ٨٩
التجربة السادسة..... ٩٣
التجربة السابعة..... ٩٨
التجربة الثامنة..... ١٠٤
التجربة التاسعة..... ١٠٨
التجربة العاشرة..... ١١١
توضيح مقارن يوضح تقنيات التشكيل بالعجائن الورقية و أثر كل منهم على تشكيل العمل و إنهائه ١١٦
عمليات الحماية من العوامل الجوية..... ١٢٧
عملية الحرق..... ١٢٧
النتائج و التوصيات
المراجع
أولا/ المراجع العربية
ثانيا/ المراجع الأجنبية
ثالثا/ الرسائل العلمية
رابعا/ مواقع الانترنت
ملخص الرسالة باللغة العربية
ملخص الرسالة باللغة الإنجليزية

فهرس الصور

رقم الشكل	التعليق	الصفحة
شكل(١)	صورة لنبات البردي	٨
شكل(٢)	طريقة تحضير و صناعة ورق البردي عند القدماء المصريين	٨
شكل(٣)	ورقة من البردي تم معالجة سطحها بعجينة مصنوعة من نشا الأرز	٨
شكل(٤)	أدوات قطع و تحضير ورق البردي مصنوعة من حجر الصوان	٨
شكل (٥)	تساى لون مكتشف العجائن الورقية المصنعة من الخرق و الحشائش و اللحاء	١٠
شكل(٦)	النباتات المستخدمة في صناعة عجائن الورق في الحضارة الصينية	١٠
شكل(٧)	آلية صناعة عجائن الورق في الحضارة الصينية	١١
شكل(٨)	العجينة الورقية بعد تصنيعها مضاف إليها الغراء و الجلاتين	١٢
شكل(٩)	الأدوات و الآلات المستخدمة في صناعة العجينة الورقية في الحضارة الصينية	١٢
شكل(١٠)	مرحلة صناعة العجينة الورقية في الحضارة الإسلامية	١٤
شكل(١١)	دخول صناعة الورق إلى ايطاليا و اصبحت منتجة للورق بصورة رئيسية عام١٢٥٠م	١٤
شكل(١٢)	إحدى آلات صناعة العجينة الورقية قديما	١٦
شكل(١٣)	المخترع نيكولاس روبرت الذي صمم أول ماكينة لصناعة الورق بمحرك يدوي	١٦
شكل(١٤)	هيوج بيرجس أول من عالج لب الخشب بالمواد الكيماوية	١٦
شكل(١٥)	آلات صناعة الورق الحديثة	١٩
شكل(١٦)	أوتوكلاف عمودي	٣٤
شكل(١٧)	أوتوكلاف اسطواني	٣٤
شكل(١٨)	أوتوكلاف كروي	٣٤
شكل(١٩)	المنعم القرصي	٣٩
شكل(٢٠)	مضرب جوردن	٣٩
شكل(٢١)	مضرب هولاندر	٣٩
شكل(٢٢)	سهولة تمزق الورق على طول اتجاه الألياف	٤٣
شكل(٢٣- أ)	مرحلة تقطيع الورق إلى قصاصات	٤٧
شكل(٢٣- ب)	مرحلة غلي الورق في الماء	٤٧
شكل(٢٣- ج)	مرحلة إضافة الماء	٤٧

شكل(٢٣- د)	مرحلة ضرب العجينة في الخلاط الكهربائي	٤٧
شكل(٢٣- هـ)	مرحلة التخلص من الماء الزائد	٤٧
شكل(٢٤- أ)	مرحلة تقطيع الورق	٤٩
شكل(٢٤- ب)	مرحلة وضع الورق في الخلاط	٤٩
شكل(٢٤- ج)	مرحلة ضرب الورق	٤٩
شكل(٢٤- د)	مرحلة التخلص من الماء الزائد	٤٩
شكل(٢٤- هـ)	أنواع مختلفة من العجينة المعاملة جزئيا	٤٩
شكل (٢٥- أ)	يتم قص ورق الجرائد إلى قصاصات متوسطة الحجم ثم يتم وضعها في إناء بلاستيك	٥٢
شكل(٢٥- ب)	يضاف الماء الساخن إلى الورق و نتركه لمدة يوم	٥٢
شكل(٢٥- ج)	مرحلة تصفية الماء	٥٢
شكل(٢٥- د)	مرحلة اضافة الغراء	٥٢
شكل(٢٥- هـ)	عجينة ورق خشنة الملمس	٥٢
شكل (٢٦- أ)	مرحلة تقطيع الورق	٥٣
شكل(٢٦- ب)	اضافة الماء الساخن إلى الورق	٥٣
شكل(٢٦- ج)	تصفية الماء	٥٣
شكل(٢٦- د)	عجينة ورق ناعمة الملمس	٥٣
شكل(٢٧)	تشكيل شريحة بعجينة ورق معاد تصنيعها	٥٧
شكل (٢٨- أ)	اضافة المحلول للماء	٥٨
شكل(٢٨ - ب)	اضافة العجينة للماء	٥٨
شكل (٢٨- ج)	يتم تقليب العجينة جيدا	٥٨
شكل(٢٨- د)	مرحلة التخلص من الماء الزائد	٥٨
شكل(٢٩- أ)	تفكيك الألياف النباتية	٥٩
شكل(٢٩- ب)	تقليب الألياف	٥٩
شكل (٢٩ –ج)	يتم إخراج القالب من الوعاء ومحاولة التخلص من الماء الزائد	٥٩
شكل(٣٠- ا)	اطار و قالب مصمم على هيئة مثلث	٦٠
شكل(٣٠-ب)	اطار و قالب مشكل على هيئة قلب	٦٠
شكل(٣٠-ج)	اطواق تزين مستخدمة كقالب	٦٠
شكل(٣١)	معالجة الشريحة الورقية بإضافة قصاصات ورق ملون	٦١
شكل(٣٢-أ)	التجهيز والمعالجات بضافة اسلاك وقطع بلاستيكية	٦٢
شكل(٣٢-ب)	مرحلة اضافة المواد الملونة إلى الماء الموجود في الاناء	٦٢

شكل(٣٢-ج)	مرحلة إخراج الفالب من الوعاء	٦٢
شكل(٣٢-د)	مرحلة وضع الشريحة على قصاصة ميلامين	٦٢
شكل(٣٣-أ)	معالجة سطح الشريحة الورقية بإضافة نبات الصنوبر تتم اولا بتقطيع نبات الصنوبر	٦٣
شكل(٣٣-ب)	مرحلة غمر الاوراق الابرية المغلية في بطانة من القماش	٦٣
شكل(٣٣-ج)	مرحلة إضافة الاوراق النباتية في الاناء وتقليبها جيدا	٦٣
شكل(٣٣-د)	مرحلة هز القالب للتخلص من الماء الزائد	٦٣
شكل(٣٣-هـ)	مرحلة استخراج الشريحة من الاطار ووضعها على قصاصة الميلامين	٦٣
شكل(٣٤)	إضافة اوراق اللافندر وزيت عطرى إلى عجينة الورق	٦٣
شكل(٣٥)	عجلة طاحون تم ضغطها على قصاصة من عجائن الورق	٦٤
شكل(٣٦)	وحدات وادوات تستخدم في عمليات الضغط على سطح عجائن الورق	٦٤
شكل(٣٧-أ)	الضغط باستخدام أشكال مصممة من الفوم تتم اولا برسم التصميم على لوح الفوم	٦٦
شكل(٣٧-ب)	مرحلة إستخدام اداة القطع لنفصل النموذج الذي تم تصميمة	٦٦
شكل(٣٧-ج)	مرحلة عزل وطلاء النموذج بالاكريلك لحفظة من الماء	٦٦
شكل(٣٧-د)	مرحلة الضغط بالنموذج الفوم على قصاصة الورق	٦٦
شكل(٣٧-هـ)	وضع عددة طبقات من اللباد على قمة النموذج	٦٦
شكل(٣٧-و)	مرحلة رفع النموذج و ملاحظة الاثر الناتج من الضغط	٦٦
شكل(٣٨-أ)	اسلوب الضغط على قصاصة الورق بإستخدام المفاتيح	٦٧
شكل(٣٨-ب)	اسلوب الضغط على قصاصة الورق بإستخدام اسلاك مشكلة	٦٧
شكل(٣٩-ا)	اسلوب الضغط في قوالب جاهزة الاعدادتتم اولا بعصر العجينة جيدا	٦٨
شكل(٣٩-ب)	مرحلة ضغط العجينة داخل القالب	٦٨
شكل(٤٠)	الضغط في قوالب من خامة البلاستيك جاهزة الاعداد	٦٩
شكل(٤١-أ)	الضغط في قالب من الصلصال يتم اولا بضغط النموذج بشدة داخل كتلة الصلصال	٦٩
شكل(٤١-ب)	مرحلة عزل القالب بإستخدام الفازلين	٦٩
شكل(٤١-ج)	مرحلة التنقيط تتم لدفع العجينة داخل فجوات القالب	٧٠
شكل(٤١-د)	مرحلة رفع العجينة المصبوبة بعيدة من القالب	٧٠
شكل(٤٢- ا)	صور تبين وضع الكرتون المغطى في الماء للتاكد من مقاومتها وقدرتها على الصمود	٧٤
شكل (٤٢- ب)	التصميم المقترح تنفيذة	٧٤
شكل (٤٢-ج)	تحضير العجينة الورقية وإضافة الغراء الابيض	٧٤
شكل (٤٢- د)	تبين الاعمال إمكانية إضافة رقائق النحاس على قطاعات الكرتون المغطى بالعجائن	٧٥
شكل (٤٢- هـ)	تبين الاعمال إمكانية التنوع في تحقيق الملامس بالعجائن ورقائق النحاس	٧٥

شكل(٤٢- و)	الشكل النهائي للعمل	٧٦
شكل(٤٣)	صورنماذج أخرى لأعمال نفذت باستخدام نفس التقنية	٧٦
شكل (٤٤- ا)	تجهيز العجينة الورقية وإضافة الاكاسيد الملونة والغراء الابيض	٧٨
شكل (٤٤- ب)	خطوات توضح فرد سطح العجينة وجعلها صالحة للضغط عليها	٧٩
شكل (٤٤- ج)	تطعيم الشريحة بمربعات من الحديد	٧٩
شكل (٤٤- د)	الشكل النهائي	٧٩
شكل(٤٥)	صورنماذج أخرى لأعمال نفذت باستخدام نفس التقنية	٧٩
شكل (٤٦-أ)	مراحل تشكيل الشبك المعدنى حسب التصميم المقترح مسبقا	٨٢
شكل(٤٦- ب)	مرحلة تغطية الشبك المعدنى بالعجينة الورقية	٨٢
شكل(٤٦-ج)	معالجة السطح بعد تمام جفافة بطبقة اخرى من عجائن الورق ذات ملمس ناعم لخلق مستويات مختلفة	٨٢
شكل(٤٦-د)	تعريض العمل الفنى لاشعة الشمس بعد تمام تغطية السطح باكملة بالعجينة الورقية	٨٣
شكل (٤٦- هـ)	العمل في المرحلة النهائية	٨٣
شكل(٤٧)	صور نماذج أخرى لأعمال نفذت باستخدام نفس التقنية	٨٤
شكل (٤٨-ا)	ضغط العجينة الورقية داخل قالب من الجبس لتصميم من النحت البارز	٨٧
شكل(٤٨-ب)	معالجة اسطح النسخة بعد تمام جفافها بالمبارد الناعمة والخشنة	٨٨
شكل (٤٨-ج)	النسخ بعد معالجة اسطحها بالمبارد	٨٨
شكل(٤٨- د)	الصورة النهائية	٨٨
شكل (٤٩-أ)	ضغط العجينة الورقية داخل قالب مكون من اجزاء من البولى استر وإستخراج النسخة بعد تمام جفافها	٩٠
شكل (٤٩- ب)	اوضاع مختلفة للنسخة بعد خروجها من القالب تبين العيوب والقصور التى تعرض لها العمل الفنى	٩١
شكل (٤٩- ج)	نسخة اخرى تم ضغطها في نفس القالب ولكن تم تماسك راس الطائر بجسدة	٩١
شكل (٤٩- د)	مراحل تجميع الاجزاء المنفصلة اثناء ضغط العجينة الورقية في القالب ومعالجة العيوب والثقوب الناتجة	٩١
شكل(٤٩- ه)	مرحلة معالجة السطح الخارجى بالادوات والمبارد المختلفة لتسوية الاسطح والتخلص من النتوات الزائدة	٩٢
شكل(٤٩- و)	الصورة النهائية	٩٢
شكل (٥٠-أ)	تتم مرحلة تجهيز العجينة بضرب الورق في الخلاط الكهربائى ثم يتم تصفيتة من الماء الزائد يليها إضافة الغراء الابيض والاكاسيد الملونة	٩٥
شكل (٥٠- ب)	نماذج من الاوعية البلاستيكية التى يتم كسوت اسطحها بالعجينة الورقية بعد احداث بعض التغيرات على الاسطح من فراغات وحدوث بعض التغير في الصورة الاصلية للوعاء بما يتماشى مع التصميم المقترح مسبقا	٩٥

شكل (٥٠-ج)	مراحل إضافة العجينة الورقية على الاسطح البلاستيكية مع مراعاة اضافة الغراء الابيض على سطح العجينة قبل إضافة العجينة الورقية لكى تتماسك العجينة الورقية بتلك الاسطح	٩٥
شكل(٥٠- د)	تغطية الشكل بالعجينة	٩٥
شكل(٥٠- هـ)	سهولة فصل الهيكل الداخلى بعد التاكد من صلابة العجينة الورقية المضافة على سطحة	٩٦
شكل(٥٠- و)	تقطيع الدوائر الخشبية بما يتماشى مع الفراغات الموجودة في العمل الفنى	٩٦
شكل(٥٠- ز)	الصورة النهائية	٩٦
شكل (٥١)	صور لأعمال نفذت باستخدام نفس التقنية	٩٧
شكل (٥٢-أ)	خطوات تجهيز العجينة الورقية وتجهيز التصميم المقترح بالحفر على السطح الخشبى الذي يتم ضغط العجينة الورقية علية	١٠٠
شكل(٥٢- ب)	تجهيز القطع المجسمة بما يتماشى مع التصميم المقترح وتلوينة عن طريق الحرق بالبورى	١٠٠
شكل(٥٢- ج)	تثبيت القطع الخشبية	١٠٠
شكل (٥٢-د)	تلى مرحلة الإضافة السلك إضافة الغراء الابيض –تليها إضافة العجينة الورقية ثم التشكيل بها مباشرة)	١٠٠
شكل(٥٢-هـ)	تلى مرحلة التشكيل بالعجينة عملية التلوين بإضافة الاكاسيد الملونة	١٠١
شكل(٥٢-و)	الانتهاء من تغطية الاجزاء	١٠١
شكل(٥٢-ز)	تحضير العجينة الورقية الخاصة بالخلفية	١٠١
شكل (٥٢-ح)	الانتهاء من تغطية خلفية العمل	١٠١
شكل(٥٢ – ط)	العمل الفنى بعد الانتهاء من تغطية كافة اجزاة بالعجينة الورقية وإضافة الورق الذهبى	١٠٢
شكل(٥٢- ي)	الصورة النهائية	١٠٢
شكل(٥٣)	صور نماذج أخرى	١٠٣
شكل(٥٤-ا)	خطوات تجهيز العجينة الورقية	١٠٥
شكل (٥٤-ب)	مرحلة ضغط العجينة	١٠٥
شكل(٥٤-ج)	معالجة الاسطح عن طريق التنوع في الملامس	١٠٦
شكل (٥٤- د)	إمكانية معالجة العجائن الورقية بالترسيب الكهربي	١٠٦
شكل(٥٤-هـ)	الصورة النهائية	١٠٧
شكل(٥٥- أ)	عزل القالب و تحضير العجينة	١٠٩
شكل(٥٥- ب)	تعدد ألوان النسخ	١٠٩
شكل(٥٥- ج)	الصورة النهائية	١١٠
شكل(٥٦- أ)	تحضير الشبلونة التى يتم سحب الكورة عليها وتجهيز الخامات الخاصة بالصب	١١٢