جـــامعـــة القـاهرة
كليـــة التربيـــة النوعيـــة
الدراســـات العليـــا
قســـم التربيـــة الفنيـــة

الألياف الضوئية كمدخل لإثراء المشغولات النسجية اليدوية

Optical Fibers As An Approach To Enrich The Hand Woven Works

إعداد الباحثة

شيرين عبدربه شحات يونس

مدرس مساعد بكلية العلوم والآداب بفرسان – جامعة جازان بالسعودية

استكمالاً للحصول علي درجة دكتوراة فلسفة التربية النوعية في التربية الفنية

(تخصص نسيج)

تحت إشراف

أ.د / منال عبد العال دسوقي
أستاذ النسيج اليدوي
ورئيس قسم التربية الفنية
كلية التربية النوعية – جامعة القاهرة

أ.م.د/ محمد صلاح عبد الحليم
أستاذ مساعد بقسم النسيج اليدوي
كلية التربية النوعية – جامعة القاهرة

٢٠١٤م

بسم الله الرحمن الرحيم

" وَقُلْ رَبِّي زِدْنِي عِلْماً "

صدق الله العظيم

سورة : طه الآية (١١٤)

شكـــــر وتقديـــــــر

اشكر الله مولاي وخالقي الذي مَن علي باتمام هذا البحث، وعاونني علي تقديمه بهذه الصوره، وادعوا الله عز وجل أن يُفيد هذا البحث قارئه وأن يلهمنا الصواب ويجنبنا الأخطاء .

وأتقدم بالشكر والتقدير والإمتنان والمحبه إلي الذين حملوا اسمي رساله للحياه ومهدوا لي العلم والمعرفة إلي اساتذتي الذين أفاضا علي من عطائهما العلمي بكل سخاء إلي الاستاذة صاحبة المبادئ والقيم والأخلاق الرفيعة إلي الأم الحنونة المعطاءة التي أسقتني الكثير من علمها الفائض الدكتورة / منال عبد العال دسوقي أستاذ النسيج اليدوي ورئيس قسم التربية الفنية كلية التربية النوعية – بجامعة القاهرة .

وأستاذي الفاضل صاحب الفكر الرشيد والذي يتسم بالحكمة والصبر والرزانه إلي استاذي الفاضل الذي عاونني كثيراً بعلمه النافع في بحثي هذا الدكتور/ محمد صلاح عبد الحليم أستاذ مساعد النسيج اليدوي بكلية التربية النوعية – جامعة القاهرة ، اشكرهما علي ما أفاداني بآرائهما الرشيدة وما بذلاه من جهد وتوجيه وإرشاد ودعمهما الكامل لكل خطوات البحث حتى أتمكن من إظهار بحثي بهذه الصورة .

كما أتقدم بالشكر الجزيل للسادة الأساتذة الأفاضل أعضاء هيئة المناقشة والحكم - الأستاذ الدكتور طارق مصطفي الشافعي– أستاذ النسيج اليدوي بكلية التربية النوعية ووكيل كلية التربية النوعية لشئون المجتمع والبيئة – بجامعة القاهرة ، والأستاذ الدكتور / محمد عبدالله الجمل – أستاذ النسيج بكلية الفنون التطبيقية، جامعة القاهرة لتفضلهم بقبول المناقشة والحكم وتقديم الآراء والمقترحات لتقديم البحث الحالي بأفضل صورة ممكنة . كما أشكر أعضاء هيئة التدريس الذين تفضلوا بتحكيم الأعمال الفنية ، والأستاذ / منصور محمود خليل الشربيني علي معاونته لي في توفير بعض متطلباتي البحثية ، كما أشكر أسرة مكتبة الكلية وكل يد ساهمت وعاونت في هذا البحث سواء بالرأي أو المشورة .

وأسجل خالص الشكر للطالبات اللاتي ساهمن في إنجاز التطبيق العملي لهذا البحث .

كما اتقدم بالشكر والاحترام والتقدير والعرفان بالجميل لوالدي وأخوتي الذين لهم الفضل بعد الله عز وجل في معاونتي علي إنجاز هذه الدراسة العلمية وتشجيعهم الدائم لي طوال فترة إعداد البحث جزاهم الله كل خير.

وأسال الله التوفيق والسداد وان يكلل جهودنا بالنجاح.

والله ولي التوفيق

الباحثة

شيرين عبدربه شحات يونس

أولا : محتويات البحث

الموضـــــــــوع	الصفحة
الفصـــــل الأول : موضوع البحث وإجراءاته : (خطــه البـــحث)	(١-١٩)
خلفية البحث	٢
مشكلة البحث	٨
فروض البحث	٩
حدود البحث	٩
أهداف البحث	١٠
أهمية البحث	١٠
منهج البحث	١٠
المصطلحات	١٢
الدراسات المرتبطة	١٣
الفصـــــل الثاني : الألياف الضوئية :-	(٢٠-٩٠)
نبذة عن تاريخ الألياف الضوئية	٢٢
تعريف الألياف الضوئية	٢٨
تركيب الليف الضوئي	٢٨
فكرة عمل الألياف الضوئية	٣٤
الأساس الفيزيائي لنقل الضوء خلال الألياف الضوئية	٣٨
أنواع الألياف الضوئية	٤٢
١- الألياف الضوئية ذات النمط الأحادي	٤٢
مزايا الألياف الضوئية ذات النمط الأحادي	٤٣
عيوب الألياف الضوئية ذات النمط الأحادي	٤٣
٢- الألياف الضوئية ذات النمط المتعدد	٤٣

مزايا الألياف الضوئية ذات النمط المتعدد	٤٤
مزايا الألياف الضوئية ذات النمط المتعدد	٤٤
الليف ذو النمط المتعدد ومعامل الانكسار المتدرج	٤٥
خواص ومزايا الألياف الضوئية الزجاجية	٤٦
خواص الألياف الضوئية البلاستيكية	٤٧
استخدامات الألياف الضوئية	٤٨
عيوب الألياف الضوئية	٥٠
كيفية تصنيع الألياف الضوئية	٥١
أنواع الفقد التي قد تتسبب بها الألياف الضوئية	٥٥
مكونات نظام الليف الضوئي	٥٩
مستشعرات الألياف الضوئية	٦٠
المصادر الضوئية المستخدمة في الألياف	٦١
مزايا مصادر الضوء المستخدمة في الألياف الضوئية	٦٦
أنواع مصادر الألياف الضوئية	٦٨
عجلات اللون الخاصة بشبكة الليدات	٧٢
خصائص الليدات	٧٣
طرق توصيل شبكة الليدات	٧٦
دائرة التوصيل علي التوالي	٧٦
مزايا دائرة التوصيل علي التوالي	٧٧
عيوب دائرة التوصيل علي التوالي	٧٧
دائرة التوصيل علي التوازي	٧٨
مزايا دائرة التوصيل علي التوازي	٧٩
عيوب دائرة التوصيل علي التوازي	٧٩
مكونات الدائرة الكهربائية	٨٠

مشاكل الدائرة الكهربائية	٨٠
تكنولوجيا فن الضوء وعلاقتها بالدائرة الكهربائية	٨٢
الفصل الثالث: الخامات والتراكيب والتقنيات النسجية	(٩١-١٤٨)
تمهيد	٩٢
أولاً:- الخامات النسجية منها :	٩٣
القطن	٩٣
الإمكانيات التشكيلية والجمالية لخيوط القطن	٩٣
الصوف	٩٤
الإمكانيات التشكيلية والجمالية لخيوط الصوف	٩٤
ألياف الكتان	٩٤
الإمكانيات التشكيلية والجمالية لألياف الكتان	٩٥
ثانياً : الخامات غير النسجية منها :	٩٦
- الخيوط البلاستيكية	٩٦
الإمكانيات التشكيلية والجمالية للخيوط البلاستيكية	٩٦
الضوء وأثره علي الخامة	٩٧
الضوء وعلاقته بالتأثيرات الحركية	٩٧
الضوء وعلاقته باللون	٩٨
الضوء وعلاقته بملامس السطوح	٩٩
أنواع ملامس السطوح	١٠٠
١- ملامس حقيقية	١٠٠
٢- ملامس إيهامية مرئية	١٠١
ثالثاً: التراكيب النسجية البسيطة	١٠٦
أ) النسيج السادة	١٠٦
- مشتقات النسيج السادة	١٠٧

النسيج السادة الممتد من السداء	١٠٧
النسيج السادة الممتد من اللحمة	١٠٨
٣) النسيج السادة الممتد من السداء واللحمة معاً	١١٠
أثر الضوء علي التركيب النسجي السادة	١١٢
ب) النسيج المبردي (Twill Weave)	١١٤
وتنقسم المبارد إلي:-	
أ) المبارد البسيطة	١١٤
أنواع المبارد البسيطة	١١٥
المبارد الطردية	١١٥
المبارد العكسية	١١٦
المبارد الطردية العكسية	١١٦
ب) امتدادات المبارد	١١٨
١- المبرد الممتد من السداء	١١٨
٢) المبرد الممتد من اللحمة	١١٩
٣) المبرد الممتد من كلا الاتجاهين	١١٩
أثر الضوء علي التراكيب النسجية المبردية	١٢٠
رابعاً : التقنيات النسجية	١٢٣
تمهيد	١٢٣
وتنقسم التقنيات النسجية إلي :-	
أ) الوبرة الناتجة عن العقد ومنها :-	١٢٦
عقدة جوردس	١٢٦
عقدة سينا	١٢٧
ب) الوبرة الناتجة عن العراوي	١٢٨
ثانياً: التقنيات الزخرفية :-	١٢٩

– السوماك (Somak):–	١٢٩
السوماك الأفقي الفردي	١٣٠
السوماك الأفقي المزدوج	١٣٢
السوماك ذو اللونين	١٣٣
السوماك الرأسي الفردي	١٣٤
السوماك الرأسي المزدوج	١٣٥
* أثر الضوء علي التقنيات النسجية المختلفة	١٣٦
– أسلوب تجميع خيوط اللحمة علي هيئة حزم	١٣٩
– أسلوب تجميع فتل السداء علي هيئة حزم (Brooks Bouquet)	١٤٠
– أسلوب اللحمة الموجة	١٤١
– أسلوب اللحمات المضافة غير الممتدة	١٤٢
أسلوب الشبيكة غير الحقيقية	١٤٣
أسلوب السداء المضاف	١٤٤
أسلوب اللحمة الزائدة للزخرفة	١٤٥
أسلوب السلال الدانماركية	١٤٥
أثر الضوء علي أساليب التشكيل النسجي	١٤٦
الفصل الرابع :– رؤية تحليلية لأعمال فنية مرتبطة بموضوع البحث	(١٤٩–١٩٨)
أولاً: تمهيد عن الألياف الضوئية	١٥٠
تحليل لبعض الأعمال الفنية المنفذة بخامة الألياف الضوئية	١٥٢
تحليل أعمال فنية استفاد فنانوها بتكنولوجيا فن الضوء .	١٨٩
الفصل الخامس: التطبيق العملي للطلاب (تجربة البحث)	(١٩٩ – ٣٤١)
– مقدمة عن التجريب .	٢٠٠
الأسس الجمالية لتصميم المشغولة النسجية الضوئية	٢٠١

التطبيق العملي	٢٠٧
نماذج من أعمال الطالبات	٢٢٠
القياس والتحكيم والتحليل الإحصائي	٣٠٢
النتائج والتوصيات	٣٣٢
المراجع	٣٣٥

ثانيا : فهرس الأشكال

الشكل	الموضـــــــــوع	الصفحة
١	يوضح طبقات الألياف الضوئية	٤
٢	يوضح شكل آخر للطبقات المكونة لخامة الألياف الضوئية	٣٠
٣	يوضح ظاهرة الانعكاس الداخلي للألياف الضوئية	٣١
٤	يوضح ظاهرة الانعكاس الكلي	٣٢
٥	مجموعة من الأشكال التوضيحية لخامة الألياف الضوئية	٣٣
٦	يوضح زوايا سقوط الضوء بدرجات مختلفة علي سطح الماء	٣٩
٧	يوضح إنكسار الضوء داخل وسطين مختلفين	٤٠
٨	يوضح الألياف الضوئية ذات النمط الأحادي	٤٢
٩	يوضح الألياف الضوئية ذات النمط المتعدد	٤٤
١٠	يوضح مرحلة سحب الزجاج داخل الفرن	٥٢
١١	يوضح مرحلة سحب الزجاج داخل جرار (آلة) السحب	٥٣
١٢	يوضح مرحلة سحب الألياف الضوئية علي بكر	٥٣
١٣	يوضح بعض الكواشف والليدات الصناعية	٦٢
١٤	يوضح بعض مصادر الضوء الصناعية	٦٣
١٥	يوضح بعض مصادر الضوء الصناعية	٦٤
١٦	يوضح بعض أشكال الليدات مختلفة الألوان	٦٥
١٧	يوضح طريقة مرور الضوء داخل الليف الضوئي	٦٧
١٨	شكل آخر يوضح طريقة مرور الضوء داخل الليف الضوئي	٦٧
١٩	يوضح سريان أشعة الليزر في خطوط مستقيمة	٦٩
٢٠	يوضح شكل الليدات الصناعية	٧٤
٢١	يوضح طريقة توصيل الدائرة الكهربية علي التوالي	٧٦
٢٢	توصيل أكثر من لون لمصادر الضوء علي دائرة إلكترونية واحدة	٧٧
٢٣	يوضح طريقة توصيل الدائرة الكهربية علي التوازي	٧٨
٢٤	يوضح طريقة توصيل الألياف الضوئية بالليدات	٨١

٢٥	يوضح التأثيرات الضوئية الناتجة عن استخدام الكمبيوتر	٨٧
٢٦	يوضح التأثيرات اللونية المتعددة الناتجة عن اختلاف لون المصدر الضوئي وتأثير ذلك علي الألياف الضوئية	٨٨
٢٧	يوضح التأثيرات النسجية المختلفة الناتجة عن التنوع الضوئي	٨٩
٢٨	يوضح التأثيرات النسجية الناتجة عن تغير الترتيب اللوني	٩٠
٢٩	بعض التصميمات التي توضح تأثير الضوء علي الخامة	١٠٤
٣٠	مخطط تنظيمي يوضح التراكيب النسجية ومشتقاتها	١٠٥
٣١	يوضح النسيج السادة $\frac{1}{1}$	١٠٦
٣٢	يوضح النسيج السادة (المنتظم)الممتد من السداء $\frac{2}{2}$	١٠٧
٣٣	يوضح النسيج السادة (الغير منتظم) الممتد من السداء $\frac{3}{1}$	١٠٨
٣٤	يوضح النسيج السادة (المنتظم)الممتد من اللحمة $\frac{2}{2}$	١٠٩
٣٥	يوضح النسيج السادة (الغير منتظم)الممتد من اللحمة $\frac{2}{1}$	١٠٩
٣٦	يوضح النسيج السادة (المنتظم) الممتد من كلا الاتجاهين $\frac{2}{2}$	١١٠
٣٧	يوضح النسيج السادة (الغير منتظم) الممتد من كلا الاتجاهين $\frac{4}{2}$	١١١
٣٨	يوضح بعض التراكيب النسجية السادة المنفذة بخامة الألياف الضوئية	١١٣
٣٩	يوضح شكل المبارد الطردية	١١٥
٤٠	يوضح شكل المبارد العكسية	١١٦
٤١	يوضح شكل المبارد الطرديه العكسية	١١٧
٤٢	يوضح التركيب النسجي المبردي الممتد من السداء علي أساس مبرد $\frac{1}{2}$	١١٨
٤٣	يوضح التركيب النسجي المبردي الممتد من اللحمة علي أساس مبرد $\frac{1}{2}$	١١٩
٤٤	يوضح التركيب النسجي المبردي الممتد في كلا الاتجاهين علي أساس مبرد $\frac{1}{2}$	١٢٠
٤٥	يوضح بعض التراكيب النسجية المبردية وامتدادتها المنفذة بخامة الألياف الضوئية	١٢٢
٤٦	مخطط تنظيمي يوضح بعض التقنيات النسجية المستخدمة في التشكيل النسجي	١٢٤
٤٧	يوضح مراحل تنفيذ عقدة جودرس	١٢٧

٤٨	يوضح طريقة تنفيذ عقدة سينا	١٢٨
٤٩	يوضح المظهر السطحي للسوماك الفردى $\frac{2}{1}$	١٣١
٥٠	يوضح زويا الميل المختلفة للسوماك الفردي	١٣١
٥١	يوضح طريقة نسج السوماك المزدوج المعقود	١٣٢
٥٢	يوضح طريقة نسج السوماك المزدوج غير المعقود	١٣٣
٥٣	يوضح المظهر السطحي لحدفتان من السوماك ذو اللونين	١٣٣
٥٤	يوضح طريقة نسج السوماك الرأسي الفردي	١٣٤
٥٥	يوضح طريقة نسج السوماك الرأسي المزدوج في خط مائل	١٣٥
٥٦	يوضح بعض التقنيات النسجية المنفذة بخامة الألياف الضوئية	١٣٧
٥٧	مخطط تنظيمي يوضح بعض الأساليب النسجية المستخدمة في التشكيل النسجي	١٣٨
٥٨	يوضح أسلوب تجميع خيوط اللحمة علي هيئة حزم بشكل منتظم	١٣٩
٥٩	يوضح أسلوب تجميع خيوط اللحمة علي هيئة حزم بشكل غير منتظم	١٤٠
٦٠	يوضح أسلوب تجميع خيوط السداء علي هيئة حزم بشكل منتظم	١٤١
٦١	يوضح أسلوب تجميع خيوط السداء علي هيئة حزم بشكل غير منتظم	١٤١
٦٢	يوضح أسلوب اللحمة الموجة	١٤٢
٦٣	يوضح أسلوب الشبيكة الحقيقية	١٤٣
٦٤	يوضح أسلوب السداء المضاف	١٤٤
٦٥	يوضح أسلوب اللحمة الزائدة للزخرفة	١٤٥
٦٦	يوضح بعض الأساليب النسجية المنفذة بخامة الألياف الضوئية	١٤٧
٦٧	يوضح تأثير خامة الألياف الضوئية علي أسلوب تجميع الخيوط علي هيئة حزم	١٤٨
٦٨	يوضح شكل فستان منفذ بخامة الألياف الضوئية	١٥٣
٦٩	يوضح شكل ستارة منفذة بخامة الألياف الضوئية	١٥٧
٧٠	يوضح شكل وحدة إضاءة منفذة بخامة الألياف الضوئية	١٦٠
٧١	يوضح شكل وحدة إضاءة منفذة بخامة الألياف الضوئية	١٦٣
٧٢	يوضح شكل معلقة ضوئية منفذة بخامة الألياف الضوئية	١٦٦
٧٣	يوضح شكل معلقة ضوئية منفذة بخامة الألياف الضوئية	١٦٩
٧٤	يوضح شكل ملبس منفذ بخامة الألياف الضوئية	١٧٢

٧٥	يوضح منضدة منفذة بخامة الألياف الضوئية	١٧٥
٧٦	يوضح شكل جدارية تصوير منفذة بخامة الألياف الضوئية	١٧٨
٧٧	يوضح شكل عمل نسجي منفذ بخامة الألياف الضوئية	١٨١
٧٨	يوضح بعض الأعمال الفنية المنفذة بخامة الألياف الضوئية	١٨٣
٧٩	يوضح بعض الملابس المنفذة بخامة الألياف الضوئية	١٨٤
٨٠	مجموعة من الملابس المنفذة بخامة الألياف الضوئية	١٨٥
٨١	بعض الوسادات المنفذة بخامة الألياف الضوئية	١٨٦
٨٢	بعض الأعمال الفنية المنفذة بخامة الألياف الضوئية	١٨٧
٨٣	يوضح شكل لقُبة منفذة بخامة الألياف الضوئية	١٨٨
٨٤	يوضح وحدة إضاءة منفذة بأنابيب النيون منحنية الشكل	١٩٠
٨٥	يوضح جدارية إضاءة منفذة بأنابيب النيون	١٩٢
٨٦	يوضح جدارية ضوئية منفذة بأنابيب النيون مستقيمة الشكل	١٩٥
٨٧	يوضح جدراية ضوئية منفذة بأضواء صناعية ملونة	١٩٧
٨٨	يوضح خطوات تنفيذ شبكة الليدات	٢١٨
٨٩	يوضح وحدة إضاءة أرضية منفذة بخامة الألياف الضوئية	٢٢١
٩٠	يوضح التأثيرات الضوئية المختلفة الناتجة عن تغيير لون المصدر الضوئي	٢٢٤
٩١	يوضح وحدة إضاءة أرضية منفذة بخامة الألياف الضوئية	٢٢٥
٩٢	يوضح التأثيرات الضوئية المختلفة الناتجة عن تغيير لون المصدر الضوئي	٢٢٨
٩٣	يوضح وحدة إضاءة علي شكل بطة منفذة بخامة الألياف الضوئية	٢٢٩
٩٤	يوضح التأثيرات الضوئية المختلفة الناتجة عن تغيير لون المصدر الضوئي	٢٣٢
٩٥	يوضح هيكل لمقعد منفذ بخامة الألياف الضوئية	٢٣٣
٩٦	يوضح التأثيرات الضوئية المختلفة الناتجة عن تغيير لون المصدر الضوئي	٢٣٦
٩٧	يوضح شكل أباجوره منفذ بخامة الألياف الضوئية	٢٣٧
٩٨	يوضح التأثيرات الضوئية المختلفة الناتجة عن تغيير لون المصدر الضوئي	٢٤٠
٩٩	يوضح مجسم ضوئي منفذ بخامة الألياف الضوئية	٢٤١
١٠٠	يوضح التأثيرات الضوئية المختلفة الناتجة عن تغيير لون المصدر الضوئي	٢٤٤
١٠١	يوضح نموذج لمنضدة منفذة بخامة الألياف الضوئية	٢٤٥

١٠٢	يوضح التأثيرات الضوئية المختلفة الناتجة عن تغيير لون المصدر الضوئي	٢٤٨
١٠٣	يوضح شكل نموذج لمقعد منفذ بخامة الألياف الضوئية	٢٤٩
١٠٤	يوضح التأثيرات الضوئية المختلفة الناتجة عن تغيير لون المصدر الضوئي	٢٥٢
١٠٥	يوضح شكل منضدة منفذة بخامة الألياف الضوئية	٢٥٣
١٠٦	يوضح التأثيرات الضوئية المختلفة الناتجة عن تغيير لون المصدر الضوئي	٢٥٦
١٠٧	يوضح وحدة إضاءة مجسمة منفذة بخامة الألياف الضوئية	٢٥٧
١٠٨	يوضح التأثيرات الضوئية المختلفة الناتجة عن تغيير لون المصدر الضوئي	٢٦٠
١٠٩	يوضح نموذج لمنضدة منفذة بخامة الألياف الضوئية	٢٦١
١١٠	يوضح التأثيرات الضوئية المختلفة الناتجة عن تغيير لون المصدر الضوئي	٢٦٤
١١١	يوضح وحدة إضاءة حائطية منفذة بخامة الألياف الضوئية	٢٦٥
١١٢	يوضح التأثيرات الضوئية المختلفة الناتجة عن تغيير لون المصدر الضوئي	٢٦٨
١١٣	يوضح وحدة إضاءة حائطية منفذة بخامة الألياف الضوئية	٢٦٩
١١٤	يوضح التأثيرات الضوئية المختلفة الناتجة عن تغيير لون المصدر الضوئي	٢٧٢
١١٥	يوضح وحدة إضاءة حائطية منفذة بخامة الألياف الضوئية	٢٧٣
١١٦	يوضح التأثيرات الضوئية المختلفة الناتجة عن تغيير لون المصدر الضوئي	٢٧٧
١١٧	يوضح وحدة إضاءة حائطية منفذة بخامة الألياف الضوئية	٢٧٨
١١٨	يوضح التأثيرات الضوئية المختلفة الناتجة عن تغيير لون المصدر الضوئي	٢٨١
١١٩	يوضح وحدة إضاءة حائطية منفذة بخامة الألياف الضوئية	٢٨٢
١٢٠	يوضح التأثيرات الضوئية المختلفة الناتجة عن تغيير لون المصدر الضوئي	٢٨٥
١٢١	يوضح وحدة إضاءة حائطية منفذة بخامة الألياف الضوئية	٢٨٦
١٢٢	يوضح التأثيرات الضوئية المختلفة الناتجة عن تغيير لون المصدر الضوئي	٢٨٩
١٢٣	يوضح وحدة إضاءة حائطية منفذة بخامة الألياف الضوئية	٢٩٠
١٢٤	يوضح التأثيرات الضوئية المختلفة الناتجة عن تغيير لون المصدر الضوئي	٢٩٣
١٢٥	يوضح وحدة إضاءة منفذة بخامة الألياف الضوئية	٢٩٤
١٢٦	يوضح التأثيرات الضوئية المختلفة الناتجة عن تغيير لون المصدر الضوئي	٢٩٧
١٢٧	يوضح وحدة إضاءة منفذة بخامة الألياف الضوئية	٢٩٨
١٢٨	يوضح التأثيرات الضوئية المختلفة الناتجة عن تغيير لون المصدر الضوئي	٣٠١

1- الفصل الأول

موضوع البحث وإجراءاته

(خطه البحث)

- مشكلة البحث
- فروض البحث
- حدود البحث
- أهداف البحث
- أهمية البحث
- منهج البحث
- المصطلحات
- الدراسات السابقة