

الإهداء

إلى الشمعة التي احترقت لتنير لي دربي

أمي الغالية متعما الله بالصحة والعافية،

إلى قدوتي في الحياة أبي العزيز .

إلى شريك حياتي ورفيقي دربي زوجي الحبيب ،

إلى نور عيني وفلذة كبدي أبنائي عمر الفاروق.

إلى إخوتي وأخواتي الأعمام ،

إلى كل من أضاء بعلمه عقل غيره

أو هدى بالجواب الصحيح حيرة سائله

فأظمر بسماحته تواضع العلماء

وبرحابته سماحة العارفين .

.....

..... الباحث

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الشكر والعرفان

((قال رب أوزعني أن أشكر نعمتك التي أنعمت علي وعلى والدي أن أعمل

صالحا ترضاه، وأدخني برحمتك في عبادك الصالحين))

سورة النمل آية ١٨

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيد المرسلين محمد وعلى آله وصحبه
أجمعين.

لا يسعني في هذا المقام إلا أن أتقدم بجزيل الشكر والعرفان إلى الدكتور صالح
المهدي محمد الذي أشرف علي هذه الدراسة، وأولها عملية خاصة في كل لحظة
قضيتها في تحضير وكتابة الرسالة، بالإضافة لتوجيهاته السديدة والقيمة، التي
بفضلها ذرجت الرسالة بصورتها الحالية، فله كل الاحترام والتقدير، سألله المولى عز
وجل أن يمد في عمره، ويبقيه ذخرا لطلبة العلم .

والشكر موصول لكل أساتذتي بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا وختاما يطيب لي
أن أشكر كل من ساندني وقدم لي العون والمساعدة ولو بدعوة صالحة حتى أتممت
هذا العمل المتواضع.

.....

المستخلص:-

باتت الجسور والأنفاق في السنوات الأخيرة من أصعب الإنجازات وأكثرها دقة من حيث التصميم يستخدمها المارة للعبور أوللاستمتاع بالمناظر المحيطة ، بعضها أكتسب أهميته من تاريخها العريق وبعضها من التحول الذي ادخله تشييدها الى منطقة معينة، والبعض الأخر من التقنيات التكنولوجية العالية التي تحملها ، حيث أصبحت رمزا للتطور والتقنية التي تتمتع بها منطقة معينة.

يهدف البحث إلى التأكيد على ضرورة تخطيط و تصميم الجسور والأنفاق وفقا لاعتبارات التخطيطية والتصميمية محده تراعي فيها شكل المدينة الحالي والمستقبلي من أجل إعادة صياغة وهيكله الأساس التصميمية لتشكيل الجسور والأنفاق بحيث تحقق سهولة الحركة وتساعد علي حل مشاكل الازدحام الحالي والمتوقع وتقليل نسبة الحوادث المرورية ، و تعكس المفهوم الحضاري لإيجاد طرق آمنة وفعالة وظيفيا ومرغوبة جماليا .

قد إعتمدت الباحثة في إعداد هذه الدراسة عدة وسائل تمثلت في جمع المعلومات المتعلقة بالبحث من المكتبة التقليدية والإلكترونية والدراسات السابقة والزيارات الميدانية والمقابلات الشخصية وآلية الإستبيان لإستقراء آراء المتخصصين وأصحاب المصلحة وبعض البرامج المحوسبة لتحليل نتائج الدراسة .

تمثلت افتراضات الدراسة في الفرضية الاولي أسباب المشاكل التي أدت ضرورة تخطيط وتصميم الجسور والأنفاق في المنطقة الحضرية الفرضية الثانية العوامل المؤثرة في إختيار مواقع الجسور والأنفاق الفرضية الثالثة مصادر مشاكل الجسور والأنفاق في المنطقة الحضرية الفرضية الرابعة أسباب الحوادث في الجسور والأنفاق الفرضية الخامسة اثر التكامل بين المعماري والإنشائي في تخطيط وتصميم الجسور والأنفاق الفرضية السادسة تأثير إنشاء الجسور والأنفاق علي النواحي الشكلية و الجمالية للمدينة .

قد تطرق البحث إلي التعريف بمفهوم الجمال في الجسور ومن ثم استعرض المفاهيم التطبيقية المتبعة عالميا المتعلقة بالموضوع وصولا الى تحديد بعض المفردات لأختبار الفرضية ، واستنتج البحث قاعدة عامة مفادها انه لا يمكن فصل المستوى الجمالي عن الأنشائي في عمارة الجسور لأن الجمال وفق كل المفاهيم التطبيقية (مفهوم الشكل والتشكيل المعماري والمفهوم الأنشائي والفني) .

Abstract

Design of bridges and tunnels recently experienced high complex and Scrutinized accurateness , yet more expansion and advancement has been maintained to include scenes for pedestrians to enjoy sight – seeing . Some bridges have gained Significance via ancient and archaic nature, others due to their architectural distinctive designs, still others are of high technology that reflect the technological progress and advancement of such an area of concern. This research emphasizes the necessity for designing and planning bridges and tunnels in accordance with specific criteria that take into consideration both recent and future landscape of the city under Consideration .

Architectural redesigns are therefore subject to maintain easy flow of traffic, overcome congestion as well as reduce the number of accidents , and reflect civilized aspect of safety and well Functioning of roads . The researcher adopted several methods for the collection of data as obtaining data from both the previous studies, field visits and interviews, as well as administering a questionnaire in order to investigate the views of the specialists , the stakeholders and a computerized statistical data processing and analysis of the research results.Hypothesis of the research are set as follows : The 1st hypotheses tackles causes of the problems resulted in planning and designing urban bridges and tunnels , the 2 nd hypotheses treats the influential factors in selecting bridges and tunnels locations, the 3rd hypotheses examines sources of the problems within the urban areas,the 4th hypotheses attempts causes of accidents , the 5th hypotheses reflects the integration of the architect and the civil engineer in designing and planning and the 6th hypotheses of the impact of the establishment of bridges and tunnels over the city landscape . The research identifies the aesthetic value of bridges and the international relevant standards and come up with terms of the meant hypothesis. The researcher deduced general rules of which both aesthetic and installation aspects are inseperable when tackling bridges architecture.

فهرس الموضوعات

رقم الصفحة	الموضوع	البند
I	الآية	
II	الإهداء	
III	الشكر والعرفان	
IV	مستخلص الدراسة	
V	Abstract	
XI	قائمة الجداول	
XIII	قائمة الأشكال	
الباب الأول: المقدمة		
2	تمهيد	١-١
2	مشكلة الدراسة	١-٢
٢	أهمية الدراسة	1-3
3	أهداف الدراسة	١-٤
3	فرضيات الدراسة	١-٥
4	منهجية الدراسة	١-٦
4	محددات الدراسة	١-٧
٥	هيكل الدراسة	١-٨
٦	الخلفية التاريخية.	١-٩
6	التطور التاريخي للجسور.	١-١٠
٨	التطور التاريخي للأنفاق	١-١١
الباب الثاني : الجسور		
1٢	مقدمة	٢-١
1٢	تعريف الجسور	٢-٢
1٢	أهمية الجسور	٢-٣
1٣	استخدامات الجسور	٢-٤
1٣	مكونات الجسور	٢-٥
1٤	أنواع الجسور	٢-٦
2١	مفهوم الجمال في الجسور	٢-٧
2١	المفاهيم التطبيقية لجماليات الجسور	٢-٨

٣٢	التخطيط الأفقي والرأسي للجسور	٢-٩
٣٤	التصميم الابتدائي للجسور	٢-١٠
٣٤	الاعتبارات الواجب مراعاتها لتصميم الجسور	٢-١١
الباب الثالث : الأنفاق		
٣٨	تعريف الأنفاق	١-٣
٣٩	تصنيف الأنفاق	٢-٣
٤٠	إستخدامات الأنفاق	٣-٣
٤١	مواقع الانفاق علي حسب نوعية التربة الموجودة بها	٤-٣
٤١	العوامل التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند اختيار مواقع الأنفاق	٥-٣
٤٣	الدراسات الجيولوجية لاختيار مواقع الأنفاق	٦-٣
٤٣	شروط إنشاء الأنفاق	٧-٣
٤٤	اشكال المقاطع العرضية للأنفاق	٨-٣
٤٤	أنواع مواد التبطین	٩-٣
٤٥	هندسة الأنفاق	١٠-٣
45	الأضرار التي تصيب الأنفاق	11-3
الباب الرابع: الاعتبارات التخطيطية و التصميمية للجسور والأنفاق		
49	مفهوم التشكيل في التصميم الحضري	٤-١
٥4	مفهوم التصميم الحضري للجسور والأنفاق	٤-٢
٥5	مشاكل المدن التي أدت ضرورة تصميم الجسور والأنفاق	٤-٣
٥٨	تحديد الحاجة لوجود الجسور والأنفاق	٤-٤
٦١	العوامل المؤثرة في اختيار مواقع الجسور والأنفاق	٥-٤
٦٢	المفاضلة بين اختيار الجسور والأنفاق	٦-٤
٦٢	أهداف تصميم الجسور والأنفاق	٧-٤
٦٤	إجراءات عملية تصميم الجسور والأنفاق	٨-٤
٦٤	أسس تصميم الجسور والأنفاق	٩-٤
٦٥	مبادئ تصميم الجسور والأنفاق	١٠-٤
٦٦	مصادر مشاكل الجسور والأنفاق	١١-٤
٦٥	مشاكل الجسور والأنفاق	١٢-٤
٦٦	تصميم حركة المشاة في الجسور والأنفاق	١٣-٤
٦٩	إعتبارات تصميم الجسور والأنفاق في المنطقة الحضرية.	١٤-٤
٧٠	وصف وتحليل مشاريع عالمية	١٤-٤
الباب الخامس: وصف الحالات الدراسية وعرض نموذج الاستبيان		
٩٢	مقدمة	١-٥
٩٢	مدينة الخرطوم – لمحة تاريخية	٢-٥
٩٣	الجسور والأنفاق في ولاية الخرطوم	٣-٥
٩٣	أسباب اختيار منطقة الدراسة	٤-٥
٩٣	الجهات المختصة بمهام تصميم الجسور والأنفاق بالسودان	٥-٥

٩٤	الوضع الراهن للجسور والانفاق بالخرطوم	٦-٥
٩٨	وصف الحالات الدراسية	٧-٥
١٢٣	ملخص الحالات الدراسية	٨-٥
١٢٥	عرض نموذج الإستبيان	9-5
الباب السادس : تحليل الحالات الدراسية وتحليل نتائج الاستبيان		
١٣٠	مقدمة	٦-١
١٣١	تحليل نتائج الإستبيان	٦-٢
١٣٥	تحقيق الفروض	٦-٣
١٥٠	التعليق	٦-٤
الباب السابع : النتائج والتوصيات		
١٥٣	النتائج	٧-١
١٥٤	التوصيات	٧-٢
١٥٧	المصادر والمراجع	٧-٣

قائمة الجداول

رقم	الجدول	رقم الجدول
-----	--------	------------

الصفحة		
٦٠	يوضح تصنيفات حركة المرور	جدول (٤-١)
١٣٧	يوضح التوزيع التكراري لأفراد العينة وفقا لمتغير النوع أو الجنس	جدول (٦-١)
١٣٧	يوضح التوزيع التكراري لأفراد العينة وفقا لمتغير الحالة الاجتماعية	جدول (٦-٢)
١٣٨	يوضح التوزيع التكراري لأفراد العينة وفقا لمتغير المستوى التعليمي	جدول (٦-٣)
١٣٨	يوضح التوزيع التكراري لأفراد العينة وفقا لمتغير الوظيفة يوضح	جدول (٦-٤)
١٣٩	يوضح التوزيع التكراري لأفراد العينة وفقا لمتغير أسباب التنقلات	جدول (٦-٥)
١٣٩	يوضح التوزيع التكراري لأفراد العينة وفقا لمتغير وسائل النقل	جدول (٦-٦)
١٤٠	يوضح التوزيع التكراري لأفراد العينة وفقا لمتغير أوقات التنقل	جدول (٦-٧)
١٤٠	يوضح مشكلة الإزدحام والاختناقات المرورية	جدول (٦-٨)
١٤٢	يوضح الحوادث وضعف الأمن والسلامة المرورية	جدول (٦-٩)
١٤٣	يوضح هدر الوقت والوقود والمال في الطرق	جدول (٦-١٠)
١٤٣	يوضح اتساع المدن وصعوبة الوصولية من منطقة لأخرى (الوصولية)	جدول (٦-١١)
١٤٣	يوضح شبكة الطرق الحالية غير كافية	جدول (٦-١٢)
١٤٤	يوضح الوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة ت المحسوبة والقيمة الجدولية لعبارات الفرضية الأولى	جدول (٦-١٣)
١٤٤	يوضح فرضية التكلفة الاقتصادية	جدول (٦-١٤)

١٤٥	يوضح فرضية الأهمية النسبية الجسور والأنفاق في الشبكة أو النظام الهرمي للطرق	جدول (٦-١٥)
١٤٦	يوضح فرضية طبوغرافية المنطقة أو المناطق التي تعبرها الجسور والأنفاق:	جدول (٦-١٦)
١٤٦	يوضح فرضية المناخ والأحوال البيئية في منطقة الجسور والأنفاق	جدول (٦-١٧)
١٤٦	يوضح فرضية خلفيات المجتمع ومدى الوعي والتجاوب مع هذه المشاريع	جدول (٦-١٨)
١٤٧	يوضح الوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة ت المحسوبة والقيمة الجدولية لعبارات الفرضية الثانية	جدول (٦-١٩)
١٤٧	يوضح فرضية مشاكل تخطيطية (عدم التخطيط لها مسبقا في المخطط العام للمدينة)	جدول (٦-٢٠)
١٤٨	يوضح فرضية مشاكل إدارية (عدم وجود إستراتيجيات أو سياسات ونظام متكامل للخطط المستقبلية)	جدول (٦-٢١)
١٤٨	يوضح فرضية مشاكل اقتصادية (عدم توافر التمويل الكافي لإنشاء الجسور والأنفاق داخل المدن	جدول (٦-٢٢)
١٤٩	يوضح الوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة ت المحسوبة والقيمة الجدولية لعبارات الفرضية الثالثة	جدول (٦-٢٣)
١٤٩	يوضح فرضية التصميم الهندسي الجسور والأنفاق	جدول (٦-٢٤)
١٥٠	يوضح فرضية البيئة العامة الجسور والأنفاق	جدول (٦-٢٥)
١٥٠	يوضح فرضية إضاءة الجسور والأنفاق	جدول (٦-٢٦)
١٥٠	يوضح فرضية العلامات والتخطيط الأرضي	جدول (٦-٢٧)
١٥١	يوضح فرضية السائق والمركبة	جدول (٦-٢٨)
١٥١	يوضح الوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة ت المحسوبة والقيمة الفرضية الرابعة	جدول (٦-٢٩)

١٥١	يوضح فرضية وجود تكامل يساعد علي تصميم الجسور وأنفاق مميز	جدول (٦-٣٠)
١٥٢	يوضح فرضية تصميم الجسور والأنفاق يتبع للإنشائيين فقط	جدول (٦-٣١)
١٥٢	يوضح فرضية توزيع المهام بين المعمارين والإنشائيين	جدول (٦-٣٢)
١٥٣	يوضح الوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة ت المحسوبة والقيمة الجدولية لعبارات الفرضية الخامسة	جدول (٦-٣٣)
١٥٣	يوضح فرضية تغير شكل المخطط العام للمدينة	جدول (٦-٣٤)
١٥٤	يوضح فرضية تغير في الشكل الجمالي للمدينة	جدول (٦-٣٥)
١٥٤	يوضح فرضية تساعد علي حل مشاكل الازدحام المروري	جدول (٦-٣٦)
١٥٤	يوضح فرضية تغير في إستخدامات الأراضي	جدول (٦-٣٧)
١٥٥	يوضح فرضية تؤثر في النواحي الأمنية للمدينة (تجعلها مفتوحة الحدود مع بقية المدن)	جدول (٦-٣٨)
١٥٥	يوضح الوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة ت المحسوبة والقيمة الجدولية لعبارات الفرضية السادسة	جدول (٦-٣٩)

قائمة الأشكال

رقم الصفحة	اسم الشكل	رقم الشكل
١٤	يوضح جسور سيارات ، المصدر : الانترنت - دليل صيانة الجسور والأنفاق .	شكل (2-1)
١٤	يوضح جسور السكة حديد، المصدر : الانترنت - دليل صيانة الجسور والأنفاق .	شكل (2-2)
١٥	يوضح جسر مشاه حديدي ، المصدر : الانترنت - دليل صيانة الجسور والأنفاق	شكل (2-٣)
١6	يوضح الجسور القوسية ، المصدر : الانترنت - دليل صيانة الجسور والأنفاق	شكل (2-٤)
١٦	يوضح الجسور الجملونية ، المصدر : الانترنت - دليل صيانة الجسور والأنفاق .	شكل (2-٥)
١٦	يوضح الجسور المتحركة ، المصدر : الانترنت - دليل صيانة الجسور والأنفاق	شكل (2-6)
١٧	يوضح جسور مشدودة بالكابيل ، المصدر : الانترنت - دليل صيانة الجسور والأنفاق .	شكل (٢-٧)
١٧	يوضح جسور كمرية من الفولاذ ، المصدر : الانترنت - دليل صيانة الجسور والأنفاق .	شكل (٢-٨)
١٩	يوضح الجسور المعدنية ، المصدر : الانترنت دليل تصميم الجسور .	شكل (٢-٩)
٢٠	يوضح الجسور الخشبية ، المصدر : الانترنت دليل تصميم الجسور .	شكل (٢-١٠)
21	يوضح الجسور الحجرية المصدر :- الانترنت دليل تصميم الجسور .	شكل (2-11)
٢٨	يوضح جسر Golden Gate في الولايات المتحدة الأمريكية - المصدر: الانترنت	الشكل (٢ -12)
٢٨	يوضح جسر Craigellachie لمصممه Telford - المصدر: الانترنت	الشكل (٢-13)

٢٩	يوضح الجوانب الأساسية المعتمدة لخلق جسور ذات صفة جمالية -	الشكل (٢ - 14)
٣٨	يوضح النوع الاول من الانفاق وهي الانفاق المحفورة - المصدر:- صيانة الجسور والأنفاق .	الشكل (٣ - ١)
٣٩	يوضح النوع الثاني من الانفاق وهي الانفاق اسفل الجسور العلوية - المصدر:- صيانة الجسور والأنفاق .	الشكل (٣ - ٢)
٣٩	يوضح أنفاق السيارات - المصدر:- صيانة الجسور والأنفاق .	الشكل (٣ - 3)
٤٠	يوضح أنفاق السكة حديد - المصدر:- صيانة الجسور والأنفاق .	الشكل (٣ - 4)
٤٠	يوضح أنفاق المشاه - المصدر:- صيانة الجسور والأنفاق	الشكل (٣ - 5)
٤٢	يوضح نظرية القوس الأرضي في الصخور المهشمة المصدر : الجيولوجيا الهندسية) .	الشكل (٣ - ٦)
٤5	تصدع الجدار الاستنادي	شكل (3-٧)
٤6	عدم القدرة على تصريف مياه الأمطار	شكل (3-٨)
٤6	هبوط في الطبقة الأسفلتية بمحاذاة الجدار الاستنادي	شكل (3-٩)
٦٠	يوضح العلاقة بين كثافة المرور وحجم المرور	شكل رقم (٤-1)
70	يوضح حادث انفجار ناقلة للغاز بجسر الحرس الوطني	شكل (٤-٢)
70	يوضح حادث إنهيار جسر نتيجة تصادم بين قطاري بضائع بولاية ميسوري	شكل (٤-٣)
74	يوضح اعتبارات التصميم للمشاة	شكل رقم (٤ - ٤)
٧5	يوضح تحديد مسارات السير وانتقالات المسارات للمركبات.	شكل رقم (٤ - ٥)

٧5	يوضح تحديد تمديدات الارصفة فواصل المسارات	شكل رقم (٦ - ٤)
٧6	يوضح (أ)الموقع العام (ب) المسقط الافقي (ج) الواجهة الجانبية لجسر	شكل رقم (٧-٤)
٧7	يوضح جسر (Bach de Roda)	شكل رقم (٤-٨)
80	يوضح جسر الماسة	شكل (٩ - ٤)
80	يوضح جسر الماسة	شكل (١٠ - ٤)
83	يوضح موقع الجغرافي لنفقي الازهر	شكل (١١-٤)
٨4	يوضح التخطيط العام لنفقي الازهر	شكل (١٢-٤)
٨5	يوضح مسار حركة السيارات داخل لنفقي الازهر	شكل (١٣-٤)
٨5	يوضح نظام التحكم و نظام المراقبة بالكاميرات داخل نفق الازهر	شكل (١٤-٤)
٨6	يوضح مخارج الطواري داخل نفق الازهر	شكل (١٥-٤)
٨7	يوضح المستويات المختلفة داخل نفق متطور	شكل (١٦-٤)
٨8	يوضح تصريف مياه الأمطار والفيضانات بتحويل هذه المياه إلى الأنهار	الشكل (١٧ - ٤)
٨9	يوضح مدخل نفق إسمارت	الشكل (١٨ - ٤)
٨9	ايوضح الحركة داخل نفق إسمارت	لشكل (١٩ - ٤)
90	يوضح مراقبة المراقبة نفق إسمارت بواسطة برامج الحاسوب	الشكل (٢٠ - ٤)
90	يوضح وجود مياه الامطار داخل نفق إسمارت	الشكل (٢١ - ٤)

91	يوضح الشكل العام لجسر جيتس هيد	الشكل (٢٢ - ٤)
91	يوضح موقع جسر جيتس هيد في لندن	الشكل (٢٣ - ٤)
92	ا يوضح موقع جسر جيتس هيد	لشكل (٢٤ - ٤)
93	يوضح رفع جسر جيتس هيد عند مرور السفن البحرية	الشكل (٢٥ - ٤)
94	ا يوضح انسجام شكل جسر جيتس هيد بشكل المباني المحيطة	لشكل (٢٦ - ٤)
94	ا يوضح موقع جسر المشاة الدائري في جياتسوى Lujjazui ،الصين	لشكل (٢٧ - ٤)
98	Lujjazui يوضح جسر المشاة الدائري في جياتسوى ،الصين	الشكل (٢٨ - ٤)
102	Lujjazui يوضح حركة المشاة اسفل جسر جياتسوى ،الصين	الشكل (٢٩ - ٤)
102	يوضح موقع الجغرافي لولاية الخرطوم	شكل (١ - ٥)
103	يوضح موقع الجسور النيلية في الخطة قصيرة المدى ٢٠١١ - ٢٠١٦ م	شكل (٢ - ٥)
105	يوضح موقع الجسور النيلية في الخطة متوسطة المدى ٢٠١٧ - ٢٠٢٥ م	شكل (٣ - ٥)
105	يوضح موقع الجسور النيلية في - الخطة طويلة المدى ٢٠٢٦ - ٢٠٣٥ م	شكل (٤ - ٥)
105	يوضح موقع الجغرافي لجسر النيل الازرق	شكل (٥ - ٥)
106	يوضح صور جسر النيل الأزرق	الشكل (٦ - ٥)
106	يوضح صور أرشيفية اثناء تشيد جسر النيل الأزرق	الشكل (٧ - ٥)
107	يوضح صور أرشيفية اثناء تشيد جسر النيل الأزرق	الشكل (٨ - ٥)

108	يوضح تصدع وعدم اهتمام بالصيانة جسر النيل الازرق.	الشكل (٩ - ٥)
108	يوضح موقع الجغرافي لجسر النيل الابيض	شكل (١٠ - ٥)
109	اليوضح صورة أرشيفية جسر النيل الابيض	شكل (١١ - ٥)
109	يوضح الحركة في جسر النيل الابيض عام ١٩٣٦م	الشكل (١٢ - ٥)
110	يوضح جسر النيل الابيض قبل إنشاء المسارات الجانبية	الشكل (١٣ - ٥)
110	يوضح جسر النيل الابيض بعد إنشاء المسارات الجانبية	الشكل (١٤ - ٥)
111	اليوضح مدخل جسر النيل الابيض الوضع الراهن	شكل (١٥ - ٥)
111	يوضح موقع الجغرافي لجسر القوات المسلحة	شكل (١٦ - ٥)
112	اليوضح جسر القوات المسلحة	شكل (١٧ - ٥)
113	يوضح جزء من جسر القوات المسلحة	الشكل (١٨ - ٥)
113	يوضح موقع الجغرافي لجسر الملك نمر	شكل (١٩ - ٥)
115	يوضح جسر الملك نمر	الشكل (٢٠ - ٥)
115	يوضح مسارات الحركة في جسر الملك نمر	الشكل (٢١ - ٥)
116	اليوضح تأثير الاضاءة علي الناحية الجمالية لجسر الملك نمر	شكل (٢٢ - ٥)
116	يوضح موقع الجغرافي لجسر توتي المعلق	شكل (٢٣ - ٥)
117	يوضح صور لجسر توتي المعلق	شكل (٢٤ - ٥)

117	يوضح صور المعديات والمراكب التي كانت تمثل وسيلة الربط بين جزيرة	شكل (٥ - ٢٥)
119	يوضح تأثير الاضاءة في اظهار الجانب الجمالي لجسر توتي المعلق ،	شكل (٥ - ٢٦)
119	يوضح سلاالم المشاة في جسر توتي المعلق	شكل (٥ - ٢٧)
119	يوضح موقع الجغرافي لجسر الإنقاذ	شكل (٥ - ٢٨)
120	يوضح جسر الإنقاذ	الشكل (٥ - ٢٩)
121	ايوضح حادث مروري امام مدخل جسر الإنقاذ	لشكل (٥ - ٣٠)
121	يوضح موقع الجغرافي لجسر المنشية	شكل (٥ - ٣١)
123	يوضح جسر المنشية	الشكل (٥ - ٣٢)
123	يوضح مسار حركة المركبات بجسر المنشية	الشكل (٥ - ٣٣)
124	يوضح مسار حركة المشاه بجسر المنشية	الشكل (٥ - ٣٤)
126	يوضح موقع الجغرافي لجسر المولد	شكل (٥ - ٣٥)
126	يوضح صورة علوية من مجسم جسر المولد	شكل (٥ - ٣٦)
126	يوضح صورة جانبية من مجسم جسر المولد	الشكل (٥ - ٣٧)
127	يوضح موقع جسر ونفق السوق المركزي الخرطوم	شكل (٥ - ٣٨)
127	يوضح مسارات الحركة في جسر السوق المركزي	شكل (٥ - ٣٩)
128	يوضح الحركة علي جانبي جسر السوق المركزي	شكل (٥ - ٤٠)

128	يوضح تقاطع الحركة اسفل الجسر السوق المركزي	شكل (٥-٤١)
128	يوضح الموقع الجغرافي لمنطقة نفق عفراء	شكل (٥-٤٢)
129	يوضح مسارات الحركة في نفق عفراء	شكل (٥-٤٣)
129	يوضح مشكلة التصريف في نفق عفراء	شكل (٥-٤٤)
138	يوضح توزيع عينة الدراسة وفقا لخصائص الجنس	شكل (٦-١)
138	يوضح توزيع عينة الدراسة وفقا لمتغير الحالة الاجتماعية	شكل (٦-٢)
139	يوضح توزيع عينة الدراسة وفقا لمتغير المستوى التعليمي	شكل (٦-٣)
139	يوضح توزيع عينة الدراسة وفقا لمتغير الوظيفة	شكل (٦-٤)
140	يوضح توزيع عينة الدراسة وفقا لمتغير أسباب التنقلات	شكل (٦-٥)
140	يوضح توزيع عينة الدراسة وفقا لمتغير وسائل النقل	شكل (٦-٦)
141	يوضح توزيع عينة الدراسة وفقا لمتغير اوقات النقل	شكل (٦-٧)