

كلية العمارة والتخطيط
College of Architecture and Planning

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية العمارة والتخطيط

السنة الخامسة بكالوريوس



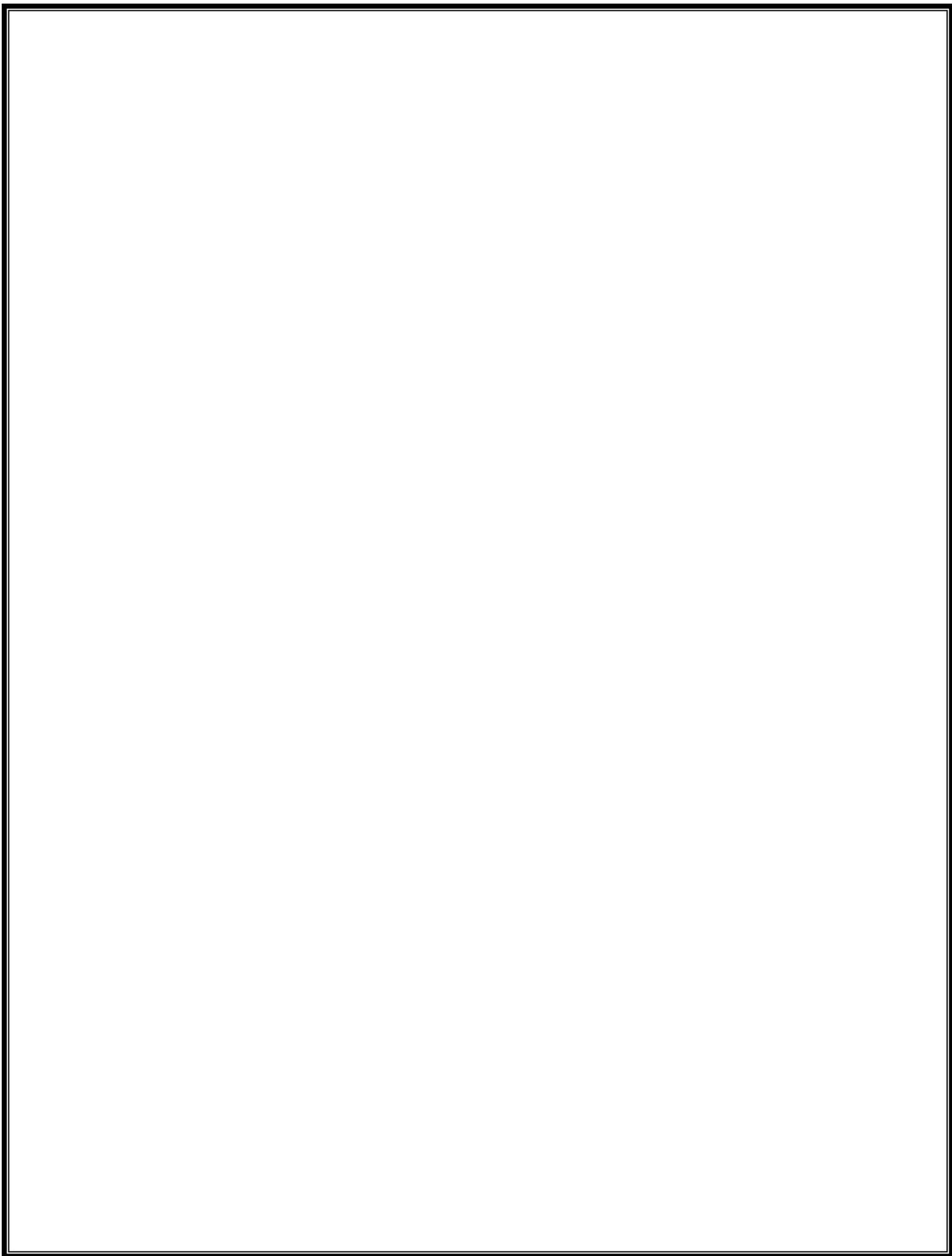
بحث تكميلي لنيل درجة بكالوريوس العلوم في العمارة من جامعة
السودان للعلوم والتكنولوجيا بعنوان :

اكاديمية علوم الطيران

الاسم : احمد رشاد محمد علي

المشرف : أ.د. سعود صادق حسن عبدالله

2015 سبتمبر



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

صدق الله العظيم

سوره طه الايه(114)

ملخص البحث

مشروع تصميم اكاڤميه علوم طيران. وهو مبني تعليمي متخصص في دراسه علوم و هندسه الطيران خاضع لبنود هيئه الطيران المدني و تبعا لشروط القبول و المناهج التابعه لوزاره التعليم العالي و البحث العلمي . و تهدف هذه الاكاديميه الي توطين هذه الدراسه بداخل البلاد نسبه لارتفاع تكاليف التعليم بالخارج و لتحسين قطاع الطيران في السودان.

Project design College of Aviation. Educational building a specialist in the study of science and aerospace engineering is subject to the laws and the terms of the Civil Aviation Authority and depending on the conditions of admission and curriculum of the Ministry of Higher Education and Scientific Research. Aims to study the localization of Aeronautics inside international standards

الاهداء

يا من أحمل اسمك بكل فخر
يا من أفتقدك منذ الصغر
لذكرك يا من يرتعش قلبي
يا من أودعتني لله

أبي

إلى من أرضعتني الحب والحنان
إلى رمز الحب ويلسم الشفاء
إلى القلب الناصع بالبياض

امي

إلى القلوب الطاهرة الرقيقة
والنفوس البرينة إلى رياحين حياتي

اخوتي

الآن تفتح الأشرعة وترفع المرساة لتنتقل السفينة
في عرض بحر واسع مظلم هو بحر الحياة وفي هذه الظلمة
لا يضيء إلا قنديل الذكريات ذكريات الأخوة البعيدة إلى الذين أحببتهم وأحبوني

اصدقائي

كلمه شكر

في مثل هذه اللحظات يتوقف اليراع ليفكر قبل أن يخط الحروف ليجمعها في كلمات ... تتبعثر الأحرف وعبثاً أن يحاول تجميعها في سطور سطوراً كثيرة تمر في الخيال ولا يبقى لنا في نهاية المطاف إلا قليلاً من الذكريات وصور تجمعا برفاق كانوا إلى جانبنا.....

فواجب علينا شكرهم ووداعهم ونحن نخطو خطواتنا الأولى في غمار الحياة ونخص بالجزيل الشكر والعرفان إلى كل من أشعل شمعة في دروب عملنا و وإلى من وقف على المنابر وأعطى من حصيلة فكره لينير دربنا إلى الأساتذة الكرام في كلية العمارة و التخطيط. ونتوجه بالشكر الجزيل إلى

الاستاذ الدكتور
سعود صادق حسن

الذي تفضل بالإشراف على هذا البحث فجزاه الله عنا كل خير فله منا كل التقدير والاحترام..

كما نخص بالشكر كل من :

-اكاديميه هاي ليفل لعوم الطيران

-قسم هندسه الطيران بجامعة السودان

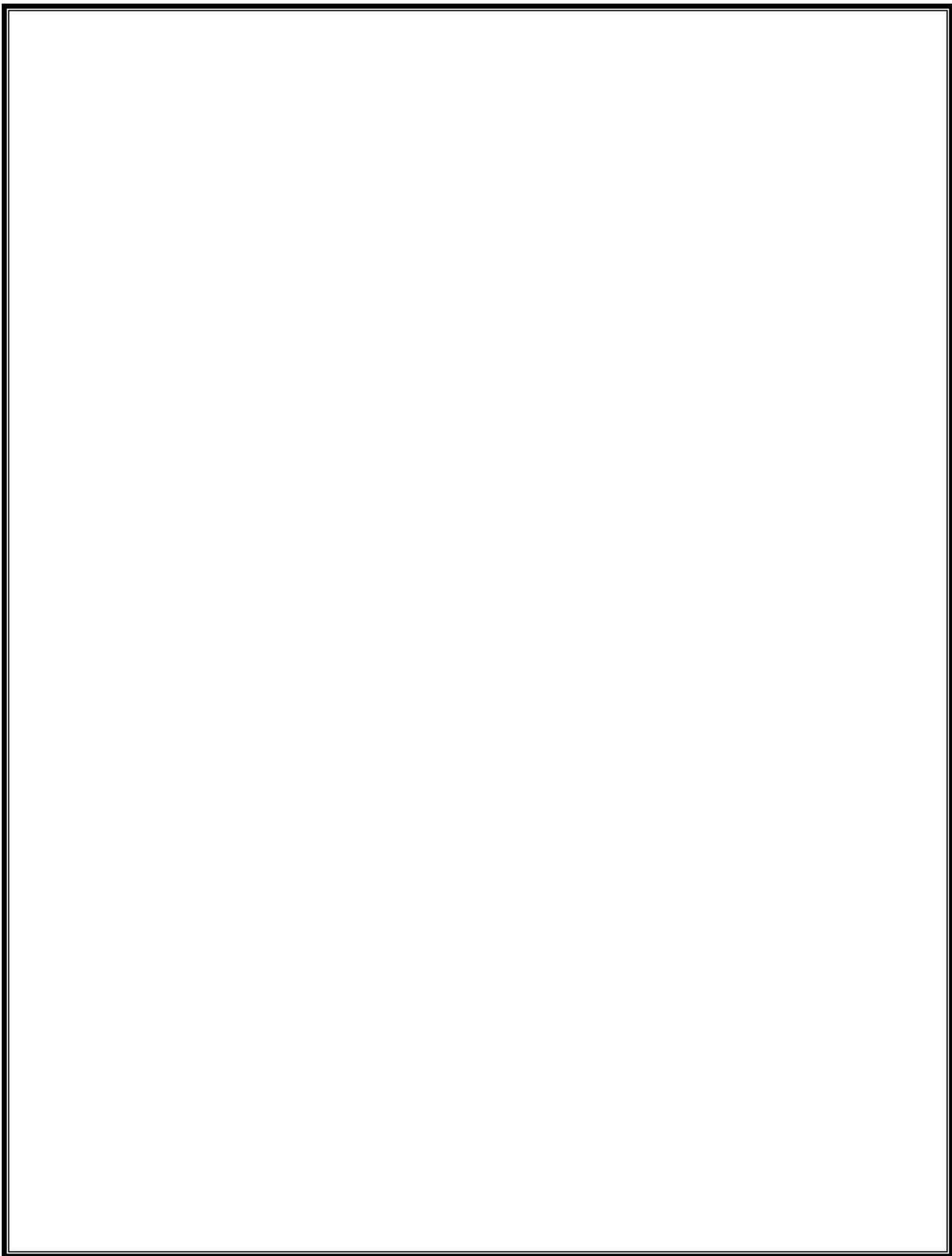
- مكتب خطوط نونفا للطيران (بورتسودان)

الذين ساهموا في اخراج هذا البحث بكل صدق و تفاني فجزاهم الله عنا خير الجزاء

Contents

10	الباب الاول:
10	المقدمه
1	المقدمه:-
1	اسم المشروع:-
1	تعريف المشروع:-
1	اسباب اختيار المشروع:-
1	ابعاد المشروع:-
2	اهداف المشروع:-
2	الحوجه للمشروع:-
3	مستخدمي المشروع:-
4	الباب الثاني : جمع المعلومات
5	الاطار النظري
5	تاريخ الطيران:
5	المحاولات و الافكار الاولى للطيران:
9	الطيران المدني في السودان و تاريخه:
10	تاريخ
10	المشاريع المستقبلية في مجال ترقيه خدمات النقل الجوي في السودان:
11	نبذه عن الاكاديميه
13	النماذج المشابهه
18	الباب الثالث: تحليل المشروع
19	مكونات المشروع
19	المكون البشري :
20	المكون المنشطي:
20
23	مخططات الحركة
27	مخطط العلاقات الوظيفيه العام:-
28	مخطط العلاقات الوظيفيه للجزء الاداري:-
29	مخطط العلاقات الوظيفيه للجزء الاكاديمي:-
30	مخطط العلاقات الوظيفيه للجزء السكني:-
31	مخطط العلاقات الوظيفيه للجزء الخدمي:-
31	مخطط العلاقات الوظيفيه للجزء الترفيهي:-
32	المخطط الهرمي:-

36.....	دراسه الفراغات.....
50.....	الموقع العام.....
52.....	التحليل البيئي :-.....
57.....	التطبيق.....
58.....	الباب الرابع.....
58.....	الفكره و التصميم.....
59.....	فلسفه التصميم.....
61.....	تسلسل مراحل المشروع.....
64.....	الباب الخامس.....
64.....	الحلول التقنيه.....
65.....	النظام الانشائي.....
70.....	الخدمات في المشروع.....

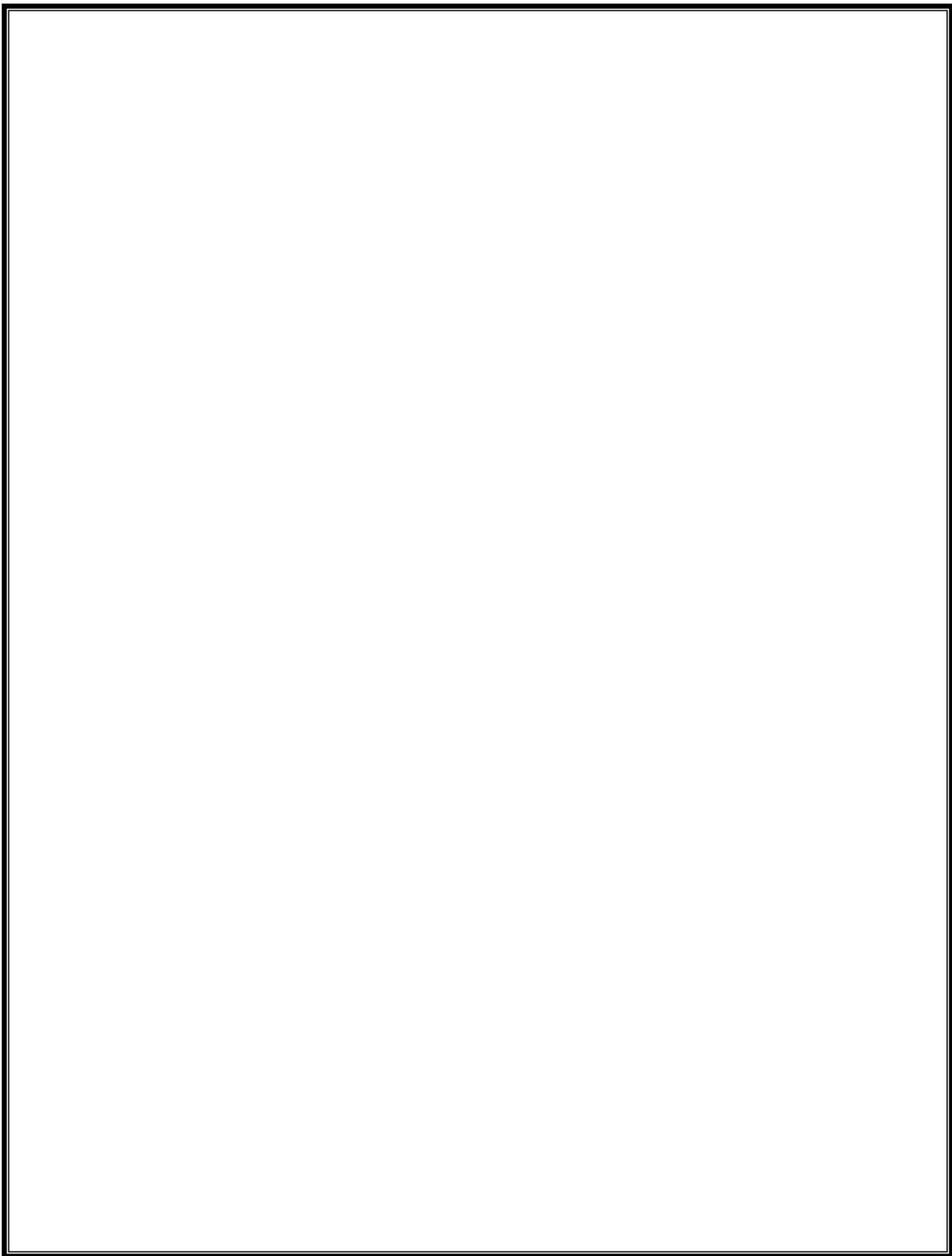


الباب الاول:

المقدمه

-المقدمه

-نبذه عن المشروع



المقدمه:-

بالقاء النظره علي الطيران في السودان و دراسته و مدارسه نجدها قليله جدا بالمقارنه مع الدراسات العلميه الاخري و نجد الصله وثيقه لهيئات الطيران اكثر من وزاره التعليم العالي, فنجد اغلب كليات الطيران في السودان تابعه لهيئه الطيران المدني و الحربي عدا كليه واحده فقط (كليه علوم الطيران) و هي كليه حكوميه تابعه لوزاره التعليم العالي و الهيئه العامه للطيران المدني و حتي هذه الكليه بالرغم من انها في المسار الصحيح الا انها لا تحتوي علي اهم دراسات الطيران (القياده و الهندسه) و تخصصاتها غير اساسيه في مجال الطيران. فلذلك تصبح الاكاديميه المراد تصميمها الاولي في السودان التي تدرس قياده الطيران و الهندسه بجانب التخصصات الفرعيه الاخري للطيران في مكان واحد و تكون تابعه لهيئه الطيران المدني و كذلك تابعه لوزاره التعليم العالي.

ومن الاسباب التي دعت الي وجود مثل هذه المشاريع قلّه عدد الكليات المتخصصه في هذا المجال في السودان بجانب ارتفاع مصاريف الدراسه بالخارج للراغبين فيها و نقص الكوادر المؤهله بالاضافه الي عده عوامل اخري سنسردها لاحقا بالتفصيل

اسم المشروع:-

اكاديمية السودان للطيران.

تعريف المشروع:-

عبارة عن تصميم مبني تعليمي متخصص في دراسه هندسه و علوم الطيران يتبع لهيئه العامه للطيران المدني تحت قوانين و بنود وزاره التعليم العالي و البحث العلمى في شروط القبول و المناهج , وتعتبر هذه الاكاديميه اول اكاديميه متكامله و متخصصه في السودان لتاهيل الدارسين للعمل في جميع مجالات الحقل الجوي. و يحتوي المشروع علي اربعة انشطه رئيسيه:-

1- نشاط تعليمي. 2- نشاط اداري. 3- نشاط خدمي. 4- نشاط سكني.

اسباب اختيار المشروع:-

- 1-قله وجود مثل هذه الكليات بالسودان.
 - 2-ارتفاع تكاليف الدراسه بالخارج.
 - 3-كثره مشاكل الطيران المدني بالسودان.
 - 4-نقص الكوادر المؤهله في هذا المجال بالسودان.
- مواكبه التطور العلمى في مجال الطيران المدني.

ابعاد المشروع:-

1-بعد تعليمي: تعليم الطيران و علومه و توطين الدراسه بالسودان.

2-بعد وظيفي: تخصيص مباني تعليميه لتعليم الطيران و علومه.

3-بعد اقتصادي: ا- تقليل حوادث الطيران المدني بالسودان.

ب- رفع كفاءه الطيران المدني.

- ايجاد فرص عمل لذوي الخبرات في مجال الطيران.

اهداف المشروع:-

1-الوفاء باحتياجات الهيئه العامه للطيران المدني بالقوي العامله و تزويد منسوبيها بالمعارف و المهارات اللازمه و الموافقه للانظمه و المعايير الدوليه للطيران المدني للحفاظ علي سلامه و امن الطيران المدني في اجواء السودان.

2- ان تكون الاكاديميه رافدا اساسيا في تطوير علوم الطيران علي المستوي الوطني و الاقليمي و الدولي و توطين تقنيه صناعه الطيران المدني بالسودان و استقطاب الطلاب من الخارج.

3-تنفيذ الخطط المعتمده لتلبيه احتياجات الهيئه العامه للطيران المدني و الجهات المستفيدة من الكوادر البشريه المتخصصه في مجالات علوم الطيران المدني.

4- تطوير مستوي اداء موظفي الهيئه و الجهات المستفيدة من العاملين في مجالات امن و سلامه مطارات السودان وفقا للمعايير الدوليه.

5-توفير الكثير من النقد الذي كان يصرف علي التعليم في هذا المجال خارج السودان مما يساعد في الاقتصاد القومي.

6- تصميم و تطوير مناهج تدريبيه تلبى احتياجات منسوبي الهيئه من المتخصصين في علوم الطيران المدني وفقا للمعايير الدوليه.

7- تطوير اساليب العمل و العاملين بمراكز و ادارات الاكاديميه و العمل علي استقطاب ذوي الكفاءه من المتخصصين للعمل بالاكاديميه.

8- مواكبه التطور العالمي في مجال الطيران المدني .

الحوجه للمشروع:-

زياده الخبرات في مجال الطيران و توطين الدراسه في السودان بمعايير عالميه و زياده الوعي و استيعاب لزوي الخبرات المحليه.

مستخدمي المشروع:-

- 1-الطلاب: وهم المستفيدين الاساسيين من المشروع.
- 2-الاساتذه: وهم الجهة المسئوله عن تعليم و تدريب الطلاب.
- 3-الاداريين: وهم المختصون بجميع العمل الاداري داخل الاكاديميه.
- 4-العمال: وهم المسئولين عن توفير البيئه المناسبه لمزاولة نشاطات المشروع.

الباب الثاني

جمع المعلومات

-الاطار النظري

-الاكاديميه

-النماذج

تاريخ الطيران:

ظل الناس يحلمون آلاف السنين بالطيران. بل لقد حاول بعضهم الطيران بتثبيت ريش الطيور على الذراعين ورفرفتهما كأجنحة الطير. إلا أن الغالبية كانت تعتقد أن الطيران فوق الإمكانات البشرية العادية. أخبرت الكثير من الروايات عن الناس الصالحين الذين يمكنهم الطيران، أو الذين حُمِلوا عبر الهواء بوساطة حيوانات مجنحة. وروى قدماء اليونانيين قصة مخترع يدعى ديدالوس وابنه إيكاروس كانا قد طارا في الهواء بأجنحة من الريش والشمع. ولما اقترب إيكاروس كثيراً من قرص الشمس تسببت حرارتها في انصهار أجنحته، وسقط في مياه البحر وغرق.

المحاولات و الأفكار الاولي للطيران:

عام 400 ق.م، صنع عالم يوناني يدعى أرشيتاس حمامة خشبية تتحرك في الهواء. ولم يعرف للآن كيف استطاع أرشيتاس أن يجعل هذه الحمامة تطير. ويُعتقد أنه قام بربط هذا الطائر بذراع دوار، واستخدم بخاراً أو غازاً لتحريكه في اتجاه دوراني. وفيما بين 400 ق.م - 300 ق.م، اكتشف الصينيون طريقة تصنيع الطائرة الورقية، وهي شكل من أشكال الطائرات الشراعية. وبعد فترة استخدمت الطائرات الورقية لحمل أشخاص في الهواء.

وخلال القرن الثالث قبل الميلاد، قام العالم الرياضي والمبتكر الكبير، اليوناني الجنسية أرخميدس، باكتشاف سبب طفو الأجسام وكيفيته. وفي عام 880 م، قام عباس ابن فرناس (العربي الأندلسي المتوفى عام 887 م) بمحاولة للطيران بعد أن صنع لنفسه جناحين من الريش، ولكنه فشل في محاولته. وفي نحو عام 1290م، سجل راهب إنجليزي يدعى روجر بيكون، أن الهواء - مثله مثل الماء - يحتوي على جسيمات صلبة واستنتج بيكون، بعد أن درس أفكار أرخميدس، أنه إذا أمكن بناء النوع الصحيح من المركبات، فسوف يرفعها الهواء كما يرفع الماء السفن. وفي نحو عام 1500 م، رسم الفنان والمبتكر الإيطالي ليوناردو دافينشي جهاز الأورنيثوبتر، وهي طائرة ذات جناحين خفاقين كأجنحة الطيور. وفي عام 1680م، أثبت العالم الرياضي الإيطالي جيوفاني بوريللي، استحالة أن يطير الإنسان عن طريق رפרفة الأجنحة. فقد أثبت بوريللي أن عضلات جسم الإنسان أضعف من أن تتمكن من تحريك الأسطح الكبيرة المطلوبة لرفع وزنه في الهواء.

طيران الإنسان لأول مرة. في عام 1783 م، استطاع فرنسيان، أحدهما طبيب يدعى جان ف.بيلاتر دي روزييه، والثاني يدعى الماركيز دي أرلاند، تنفيذ أول طيران للإنسان داخل آلة مخترعة. فقد تمكنا من الطيران لمسافة تزيد على 8 كم فوق مدينة باريس في بالون كتاني كبير. وقام بتصنيع هذا البالون فرنسيان يعملان في مهنة تصنيع الورق هما الأخوان جاك وجوزيف منتجولفير، وتم ملء المنطاد بالهواء الساخن الناتج عن حرق بعض الخشب والقش، وهو ما رفعهما في الجو.

قام الأخوان منتجولفير بتصنيع مناطيد ناجحة أخرى، وأصبح طيران هذه البالونات حافزاً

لمبتكرين آخرين، فبدأوا في استخدام غاز الهيدروجين - وهو غاز أخف من الهواء - لرفع بالوناتهم في الهواء. وكان التحكم في البالونات وتوجيهها صعبًا للغاية، لكن المبتكرين استمروا في إجراء تجاربهم عليها حتى استطاعوا في منتصف القرن التاسع عشر ابتكار المنطاد (السفينة الهوائية). وقد زُوِدَ المنطاد بمحركات ومراوح، فأصبح أسلس قيادة من البالون، الذي كان من غير الممكن التحكم في خط سيره

وفي هذه الفترة، حوّل بعض المبتكرين انتباههم نحو الطائرات الشراعية، التي هي أثقل من الهواء. ففي عام 1804م، قام السير جورج كايلي - وهو مبتكر بريطاني - ببناء أول طائرة شراعية ناجحة. ولم تكن سوى طائرة صغيرة تطير دون ركاب. وقام كايلي بعد ذلك ببناء طائرة شراعية ناجحة بحجم كامل، وقد حملت إحدى هذه الطائرات سائق عربته مرغمًا عبر واد صغير.

أول طيران شراعي يحمل راكبًا يتولى القيادة. صُنعت الطائرة بواسطة أوتو ليلينثال الألماني عام 1890م. لكن قيادة طائرته كانت في غاية الصعوبة. وقد أسس كايلي أيضًا علم الديناميكا الهوائية لدراسة تأثير سريان الهواء حول الأجسام - وربما كان هو أول من وصف الطائرة على أنها ذات محرك وجناح ثابت - وأنها تندفع في الهواء بواسطة المراوح الأمامية.

وفيما بين عامي 1891 و 1896م، استطاع أوتو ليلينثال الألماني إجراء أول طيران شراعي ناجح يحمل راكبًا يتولى بالفعل قيادة الطائرة. وقبل نهاية القرن التاسع عشر قام مبتكرون آخرون، من بينهم بيرسي بيلنشر البريطاني، و أوكتيف تشانيوت الأمريكي، بطلعات شبيهة. وقد بنيت بعض هذه الطائرات الشراعية الأولى بصورة جيدة، حتى إنها حملت طيارها مئات الأمتار في الهواء. لكن قيادة الطائرات الشراعية كان في معظم الأحوال أمرًا عسيرًا، بالإضافة إلى أنها لم تكن مصممة لحمل الركاب أو البضائع، فلم تكن لذلك وسيلة عملية من وسائل النقل

الطيران بالدفع الآلي. في عام 1843م، وضع وليم س هنسون، المبتكر البريطاني، تصميمًا لأول طائرة مزودة بمحرك ومراوح أمامية وأجنحة ثابتة. لكنه أوقف مشروعه، بعد فشل أول نموذج قام ببنائه. وقام صديقه جون سترنجفيللو عام 1848م، ببناء نموذج مصغر لطائرة مستخدمًا نفس تصميم هنسون، وتم إطلاق هذا النموذج بالفعل بنجاح لكنه لم يبق في الجو إلا فترة قصيرة. وفي عام 1890م، حاول المهندس الفرنسي كلمنت أدر الإقلاع بطائرة تُدفع آليًا بمحرك بخاري صنعه بنفسه، ولكنه لم يستطع السيطرة عليها، ومن ثم لم تحلق في الهواء. وفي نفس الفترة تقريبًا قام السير هيرام ماكسيم الأمريكي - الذي أصبح فيما بعد مواطنًا بريطانيًا - بصنع طائرة ضخمة تدفع بمحرك بخاري، وكانت الطائرة مزودة بجناحين ومحركين ومروحتين أماميتين. واختبر ماكسيم طائرته عام 1894م، حيث ارتفعت لمدة قصيرة عن سطح الأرض، ولكنها لم تتمكن فعليًا من الطيران.

كذلك قام مواطن أسترالي، وآخر من نيوزيلندا، بالعمل منفردين وبمعزل عما يحدث في باقي أرجاء العالم، ويعتبران رائدين في إجراء التجارب على الطائرات الأثقل من الهواء. فالأسترالي، لورنس هارجرريف قد صنّع أسطحًا ذات أشكال انسيابية لاستخدامها في تصنيع

الأجنحة التي تولد قوة الرفع. كذلك أنتج مراوح أمامية ومحركات طائرات تستند إلى نظرية المحركات الدوارة. وفي عام 1894م، وأثناء هبوب رياح بالقرب من شاطئ البحر جنوبي سيدني، تمكن هارجريف من رفع نفسه مسافة 5م فوق سطح الأرض، مستخدماً طائرة ورقية ذات صندوق ثلاثي. وعت أفكار هارجريف، واستخدمها الكثيرون في الطائرات الأولى. فعلى سبيل المثال، كانت الطائرة الأوروبية تشبه كثيراً الطائرة الورقية الصندوقية. بل إن هناك شواهد تؤكد الرأي القائل: إن رواد الطيران الأوائل الأخوين رايت - قد استخدموا بعض أفكاره.

وخلال التسعينيات من القرن التاسع عشر، قام العالم الأمريكي، صمويل ب. لانجلي، ببناء نموذج طائرة ذات دفع آلي بخاري. أطلق لانجلي على طائرته اسم إيرودروم. وفي عام 1896م، طارت هذه الطائرة مسافة 800م في زمن قدره دقيقة ونصف. وبنى لانجلي بعد ذلك طائرة ذات حجم كامل مستخدماً محركات احتراق داخلي. وحاول أحد الطيارين الإقلاع بهذه الطائرة مرتين في 7 أكتوبر و 8 ديسمبر عام 1903م. وفي الحالتين، تم إطلاق الطائرة من فوق عوامة ترسو على نهر البوتوماك، ولكن الطائرة ارتطمت وغرقت في الماء كل مرة.

الاخوان رايت:

شغف الشابان الأمريكيان، أورفيل وويلبر رايت بالطيران خلال التسعينيات من القرن التاسع عشر الميلادي بجانب إدارتهما ورشة لتصنيع الدراجات تقع في بلدة دايتون بولاية أوهايو الأمريكية. قرأ الأخوان الكتب التي عثرا عليها والتي تتحدث عن الطيران. وبدأ عام 1899م في بناء طائرتهم الشراعية. وفي العام التالي مباشرة شرعا بالقيام بطلعات جوية لهذه الطائرات قرب كيتي هوك بولاية كارولينا الشمالية، وهي منطقة تتصف بسكون الريح وكثرة الكثبان الرملية. وبعد كثير من المحاولات، تمكنا من تنفيذ نظام يكفل التحكم في قيادة الطائرة أثناء الطيران. وفي عام 1903م، قام الأخوان رايت ببناء أول طائرة لهما وأطلقا عليها اسم فلاير. وزودت الطائرة بجناح مزدوج ومحرك احتراق داخلي قدرته 12 حصاناً (أي ما يعادل 9 كيلوواط). صنعت الأجنحة من الهياكل الخشبية المغطاة بقماش قطني، وكان طولها - من الطرف إلى الطرف - 12,29م. ويكون قائد الطائرة فوق الجناح السفلي، بينما يدفع المحرك المثبت على يمينه مروحتين خشبيتين مثبتتين خلف الجناح. وبدلاً من العجلات، زودت الطائرة بزحافات خشبية، وقبل كل شيء، زودت الطائرة بنظام التحكم الناجح الذي كان الأخوان رايت قد ابتكراه لطائرتهم الشراعية. ومن أهم ملامح هذا النظام، الجهاز الخاص بعطف طرفي الجناح عند الحاجة للمحافظة على توازن الطائرة أثناء الطيران. ويتركب هذا الجهاز من سلك مربوط إلى طرفي الجناح متصل بحامل مثبت حول ردف الطيار. ويستطيع الطيار تحريك ردفه إلى طرف أحد الجناحين أو الآخر للمحافظة على اتزان الطائرة، وكذلك للتحكم في قيادتها في أثناء الطيران.

فلاير، طائرة الأخوين رايت التي قاما ببنائها وقيادتها عام 1903م، اعتبرت الطائرة الناجحة الأولى في العالم. وهي مزودة بمحرك احتراق داخلي خفيف الوزن، يدير مروحتين مثبتتين خلف الأجنحة.

أول رحلة جوية

وفي 17 ديسمبر عام 1903م، أصبح أورفيل رايت أول إنسان يطير بنجاح بطائرة أثقل من الهواء تندفع آلياً. وتم هذا الطيران قرب بلدة كيتي هوك. وأطلق الأخوان الطائرة من فوق قضيب طوله 18م وضع على سطح رملي مستوي. وعندما أقلعت الطائرة طارت في الهواء لمسافة 37م بسرعة تصل إلى نحو 48 كم/ساعة ولفترة تقرب من 12 ثانية فقط. وفي نفس اليوم كرر الأخوان رايت المحاولة ثلاث مرات، كانت أطول طلعة من بينها من نصيب ويلبر الذي قطع 260م في 59 ثانية.

ولم ينتبه معظم الناس - فيما عدا قلة من المهتمين - إلى ما حققه الأخوان رايت. لكنهما على الرغم من ذلك استمرا في إجراء التحسينات على طائرتهما. ثم تمكنا في نهاية عام 1905م من بناء أول طائرة وإطلاقها، وكانت قادرة على المناورة الكاملة ومستمرة في الطيران لأكثر من نصف ساعة متواصلة في المرة الواحدة. ولم يتم الاعتراف الرسمي بهذه الطلعات لأنه لم يشاهدها أي من الأشخاص الحكوميين. وفي فرنسا عام 1908م، قام ويلبر بأول طيران عام رسمي أدهش خلاله العالم بقدرات طائرته على الطيران.

الرواد الآخرون وطائرتهم

أصبح ألبرتو سانتوس دومونت، البرازيلي الذي يعيش في فرنسا، ثالث من يقلع بطائرته. ففي عام 1906م، قام بإجراء بعض الطلعات القصيرة بطائرته التي لها نفس شكل الطائرة الورقية الصندوقية. ثم قام بعد ذلك بتصنيع سلسلة من الطائرات اعتبرت من الطائرات الأولى التي استخدمت في الطيران الخاص والترفيهي. وفي عام 1906م، قام تراجان فولاً، المبتكر الروماني الذي كان يعيش في فرنسا، بتصميم أول طائرة كاملة الحجم أحادية الجناح (أي ذات جناح مفرد). اتميزت طائرته بتثبيت المراوح أمام الجناح وليس خلفه. ورغم فشل التجارب التي أجريت على هذه الطائرة إلا أنها تركت أثراً على الطائرات التي جاءت بعدها.

وفي 4 يوليو عام 1908م، أصبح المبتكر جلن هاموند كيرتيس أول أمريكي يقوم بعرض جوي عام قطع خلاله مسافة تزيد على الكيلومتر. وقاد طائرته - ثنائية الجناح - التي أطلق عليها اسم جون بيج لمسافة 1,55 كم بسرعة قدرها 55 كم/ساعة. وفي بداية عام 1908م، قام الطيار الإنجليزي هنري فارمان، الذي كان يعيش في فرنسا، بمحاولة طيران دوراني لمسافة كيلومتر. وفي 30 أكتوبر من نفس العام طار فارمان لمسافة 27 كم مباشرة في اتجاه الريف الفرنسي في أول طيران عبر البلاد. وقام الأخوان رايت بطلعات دورانية أكثر طولاً. وأصبح كل من كوتيس، وفارمان، والأخوين رايت من أنجح صانعي الطائرات.

وكان توماس إي. سيلفردج، الضابط بسلاح الإشارة في الجيش الأمريكي، هو أول من فقد حياته في حادث تحطم طائرة. فقد حدث أن قرر الجيش الأمريكي اختبار القيمة العسكرية لطائرة الأخوين رايت. وفي 17 سبتمبر عام 1908م، قام سيلفردج باصطحاب أورفيل رايت في طائرته. وعند ارتفاع قدره 23م عن سطح الأرض انكسرت إحدى المروحتين، وتحطمت الطائرة وقُتل سيلفردج، بينما جرح رايت. ولم يكن ذلك مبعثاً لليأس في قلبي الأخوين رايت، بل لقد فازا في عام 1909م بعقد مع الجيش الأمريكي لتصنيع أول طائرة حربية في العالم.

وفي عام 1909م، قام المبتكر الفرنسي لويس بليريو، بأول طيران دولي، حيث قاد طائرته أحادية الجناح، طراز بليريو إكس-1 لمسافة 37,8 كم عبر القنال الإنجليزي متجهاً من فرنسا

إلى إنجلترا. وكانت الطائرة ذات جسم طويل مضموم، وذيل في الخلف للتحكم، مع عجلات مسننة للهبوط. ومن بين الطائرات أحادية الجناح التي نجحت خلال تلك الفترة، سلسلة طائرات أنطوانيت التي صممها المبتكر الفرنسي ليون ليفافاسير.

وانتشرت بسرعة في جميع أنحاء العالم حمى الطيران بطائرات أثقل من الهواء. ففي عام 1910م، فاز الحاوي الأمريكي العظيم هاري هوديني بجائزة نادي الطيران في أول سباق جوي يقام في أستراليا. أتم هوديني بنجاح وتحكم ثلاث طلعات جوية بطائرة ثنائية الجناح تشبه الطائرة الشراعية الصندوقية، وذلك قرب استراحة ديجر، مقاطعة فكتوريا في 18 مارس عام 1910م.

وفي 16 يوليو عام 1910م، أفلح جون دوجان في أول طائرة أسترالية الصنع. وأصبح و. إي. هارت طبيب الأسنان من مواليد سيدني، أول أسترالي يُمنح شهادة طيران عام 1911م.

وفي عام 1911م أيضًا، قام كالبريث ب. رودجرز بأول طيران عبر الولايات المتحدة، مبتدئًا من خليج شيب بولاية نيويورك حتى وصل إلى لونج بيتش بولاية كاليفورنيا. وفي خلال 84 يومًا استغرقتها الرحلة قام رودجرز بالهبوط أو الارتطام نحو 70 مرة مستخدمًا طائرة الأخوين رايت. واضطر إلى استبدال جميع أجزاء طائرته تقريبًا قبل أن يصل إلى لونج بيتش، وبلغ زمن طيرانه الفعلي 3 أيام و10 ساعات و24 دقيقة.

وفي عام 1912م، قامت شركة ديبردسون الفرنسية ببناء أول طائرة ناجحة ذات إنشاء أحادي القشرة، أطلقت عليها اسم ديبردسون مونوبلين ريسر. وكان جسم الطائرة قد صُمم بشكل أنبوبي انسيابي مما خفف من وزن الطائرة لعدم الحاجة إلى مقابض لتثبيت أجزاء الجسم. وفي تلك الأثناء، تم تطوير طائرات ذات محركين. وفي عام 1913م، قام المبتكر الروسي، إيجور أي. سيكورسكي، بإطلاق طائرته التي أطلق عليها اسم جراند، وهي أول طائرة مزودة بأربعة محركات. لكن معظم الطائرات ظلت حتى ذلك الوقت بمحرك واحد.

شارك الطيارون الرواد بطائراتهم في العديد من السباقات والعروض. وكانت تلك فرصة لاختبار مدى مهارة الطيارين، مما أثر في تحسين تصميم الطائرات، كما رفع من شعبية الطيران. وفي عام 1913م، ذاع صيت الطيار الفرنسي أدولف بيجو بسبب مهارته في إجراء العروض والألعاب الجوية.

عودة إلى تاريخ بدايات الطيران من خلال الوصلة التالية: تاريخ الطيران

الطيران المدني في السودان و تاريخه:

الخطوط الجوية السودانية هي من إحدى الشركات العريقة في العالم العربي وأفريقيا؛ بدأت سفرياتها بإسطول يتكون من أربعة طائرات من الطراز دي هافلاند (دوف) وهي طائرات بريطانية صغيرة الحجم تسع ثمانية مقاعد وإضافة طائرات من نفس الطراز في عام 1952 م وفي السنة الأولى بلغ مائته أسطولها الصغير 736 راكبا و543 كيلو غرام من البضائع المشحونه؛ وفي عام 1952 م الحقت الخطوط الجوية السودانية أسطولها بتسع طائرات من

طراز دوغلاس دي سي-3 بسعة ثمانية وعشرين مقعدا ثم بدأت رحلاتها إلى العالمية بتشغيل مشترك لطائرة من طراز فايكاونت فيكرز إلى لندن عبر القاهرة وأثينا وروما.

تاريخ

في أوائل الستينات تم إضافة سبع طائرات فوكر 27 للعمل على الخطوط الداخلية التي تشهد زحاما وعلى الخطوط الإقليمية... كانت محطات سودانير في ذلك الوقت الظهران والبحرين وجدة وعدن عبر اسمره وأديس أبابا ونيروبي ومنتبي وإنجمينا والقاهرة ومنها إلى بيروت وكانت تسير خطا إلى الأقصر استمر لفترة بسيطة كانت طائرات دي هافلاندر كوميت سي 4 أول طائرة نفائثة انضمت لتخدم عملاء الشركة على الخطوط الدولية مثل خط لندن والقاهرة وبيروت.

وبعد توقف طائرات الكوميت عالميا عن الخدمة تم استبدالها في السبعينيات باسطول حديث من طائرات بوينغ الأمريكية من طراز دي بوينغ 707 و بوينغ 737 - 200.. ازداد عدد المحطات الدولية بين قارات العام حيث شملت محطات في أفريقيا (أديس أبابا - كانو - نيروبي - لاغوس - اسمره) وآسيا والشرق الأوسط (بيروت - بغداد - دمشق - القاهرة - صنعاء - جدة - الرياض - أبوظبي - مسقط - الكويت) وأوروبا (لندن - باريس - فرانكفورت - روما - أثينا).

وفي بداية التسعينيات تم تزويد الخطوط الجوية السودانية باسطول من طائرات إيرباص الأوروبية. كانت أولى طائرات إيرباص التي انضمت للخطوط الجوية السودانية هي طائرة إيرباص إيه 310 وإيرباص إيه 320. وبعد سنوات قليلة انضمت إيرباص إيه 300. وزاد عدد الوجهات بين القارات لتشمل إسطنبول - عمان بالأردن - الشارقة - دبي - العين - الدوحة.

جدير بالذكر ان الخطوط الجوية السودانية تقوم بتشغيل رحلات مجدولة اسبوعية من مطار بورسودان الدولي الجديد الي وجهات دولية مثل جدة والقاهرة. يضم الاسطول الحالي للخطوط الجوية السودانية ثلاثة طائرات من إيرباص إيه 300 وطائرتان من طراز إيرباص إيه 310 وطائرة من طراز إيرباص إيه 320 انضمت مؤخرا للخدمة، وخمسة طائرات من طراز فوكرز 50. كما تمتلك طائرة من طراز بوينغ 707 مجهزة لاغرض الشحن الجوي. ويتم الاستعانة ببعض الطائرات المؤجرة عند الضرورة.

المشاريع المستقبلية في مجال ترقية خدمات النقل الجوي في السودان:

انشاء مركز بحث جوي عالمي بمطار الخرطوم

مركز لصيانة الطائرات الخفيفة والمتوسطة الحجم والروسية

مشروع خدمات مناولة ارضية بالمطارات

مشروع انشاء قري بضائع بمطارات السودان
Jet A1 مشروع تشييد شركة لتزويد الطائرات بالوقود
(CATERING مشروع وحدة تموين الطائرات)
اعادة تاهل المطار لمقابلة الزيادة العالمية في النقل الجوي
تحديث وسائل الاتصال واجهزة الملاحة الجوية واجهزة الامن والسلامة
مطار الشهيد صبيرة (الجنيانة)
اعادة تاهيل معهد الطيران القومي
مبني رئاسة الطيران المدني
مطار الأبيض
مطار الفانشر
مطار نيالا
إنشاء قاعدة بيانات لبيانات الارصاد الزراعي لتطوير نماذج تنبؤات لأغراض الزراعة
مطار الخرطوم الجديد
مطار أبوجبيهه
مطار ملكال

نبذه عن الاكاديميه

هي عباره عن اكاديميه متخصصه في هندسه و علوم الطيران للدارسين من داخل و خارج السودان,و تقوم الاكاديميه بتاهيل و تدريب الدارسين في المجالات التاليه:-

- 1-رخصه الطيران الخاص.
- 2-رخصه الطيران التجاري.
- 3-رخصه طيران طائرات بهلوانيه.
- 4-رخصه طيران الطائرات متعدد المحركات.
- 5-رخصه ضيافه جويه.

6-كورسات عمليات جويه.

7-بكالوريوس هندسه طيران في تخصصين (كهروالكترونيات, هياكل و محركات).

و تنقسم الاكاديميه الي مدرستين:-

1-مدرسه علوم الطيران:-

ا-قسم علوم الطيران.

ب-قسم الضيافه الجويه.

ج-قسم العمليات الجويه.

2-مدرسه هندسه الطائرات:-

ا-كهروالكترونيات.

ب-هياكل و محركات.

عدد الطلاب:-

التخصص	المده الزمنيه	العدد	العدد الكلي
طيارين	4 دورات	40	160
مضيفين	دورتين	50	100
عمليات جويه	دورتين	50	100
كهروالكترونيات	5 سنوات	50	250
هياكل و محركات	5 سنوات	50	250
المجموع			860

النشاط التدريبي:

اقامه ورش عمل ودورات تدريبيه و كورسات للعاملين بهيئه الطيران المدني و الخطوط الجويه السودانيه.

النماذج المشابهه النموذج المحلي:

اكاديميه هاي لفل لعلوم الطيران

الموقع: مطار الخرطوم – شارع افريقيا- شمال صاله الحج و العمره.



هي اكاديميه خاصه تابعه للهيئه العامه للطيران المدني و قد انشأت لاعداد كوادر متميزه وفقا للمعايير المعتمده لدي المنظمه الدوليه للطيران (الايكاو).

تتكون الاكاديميه من مبني طابق ارضي به جميع القاعات و الورش و المكاتب الاداريه.

و مكونات المبني عبارته عن 10 قاعات دراسيه (30 طالب) , مكتبه , 10 مكاتب اداريه , استقبال , غرفه طعام , خدمات عامه , هنكر صيانه طائرات , هنكر ورش في الجزء الشرقي , 3 معامل , غرفه جهاز محاكاه.



الرقم	القاعة	عدد الطلاب (سعة القاعة)	ابعاد القاعة بالمتر المربع 2م
1	عباس بن فرناس	25	2م 10.5 * 5.5
2	عبد الرحيم سعد	30	2م 10.5 * 5.5
3	صلاح زمرابي	30	2م 10.5 * 5.5
4	الشهيدة سهام	30	2م 10.5 * 5.5
5	السر حسن بشير	30	2م 10.5 * 5.5
6	بوينج	30	2م 10.5 * 5.5
7	انتينوف	30	2م 10.5 * 5.5
8	القاعة الكبرى	50	2م 14.5 * 8.5
9	القاعة 2	30	2م 12 * 6
10	القاعة 3	30	2م 12 * 6

العيوب:-

- 1- الموقع غير مناسب لمبني تعليمي نسبه لوجوده داخل المطار و محاط بمصادر ضوضاء من الاربع اتجاهات.
- 2-صغر حجم الموقع و عدم احتواءه علي عدد من الانشطه الاساسيه مثل المدرج التعليمي مما يضطر الطلاب علي اجراء التدريب العملي في كرري (قاعده وادي سيدنا الجويه).
- 3- قرب القاعات من ورش الصيانه.
- 4- عدم وجود كل الاقسام في مكان واحد (قسم اجهزه المحاكاه موجود في الصافات) .
- 5- المكتبه بالقرب من الشارع الرئيسي في الجزء الجنوبي الغربي.
- 6-يوجد اختراق بصري وهو عيب تصميمي.
- 7-عدم وجود مساحات ترفيهيه.

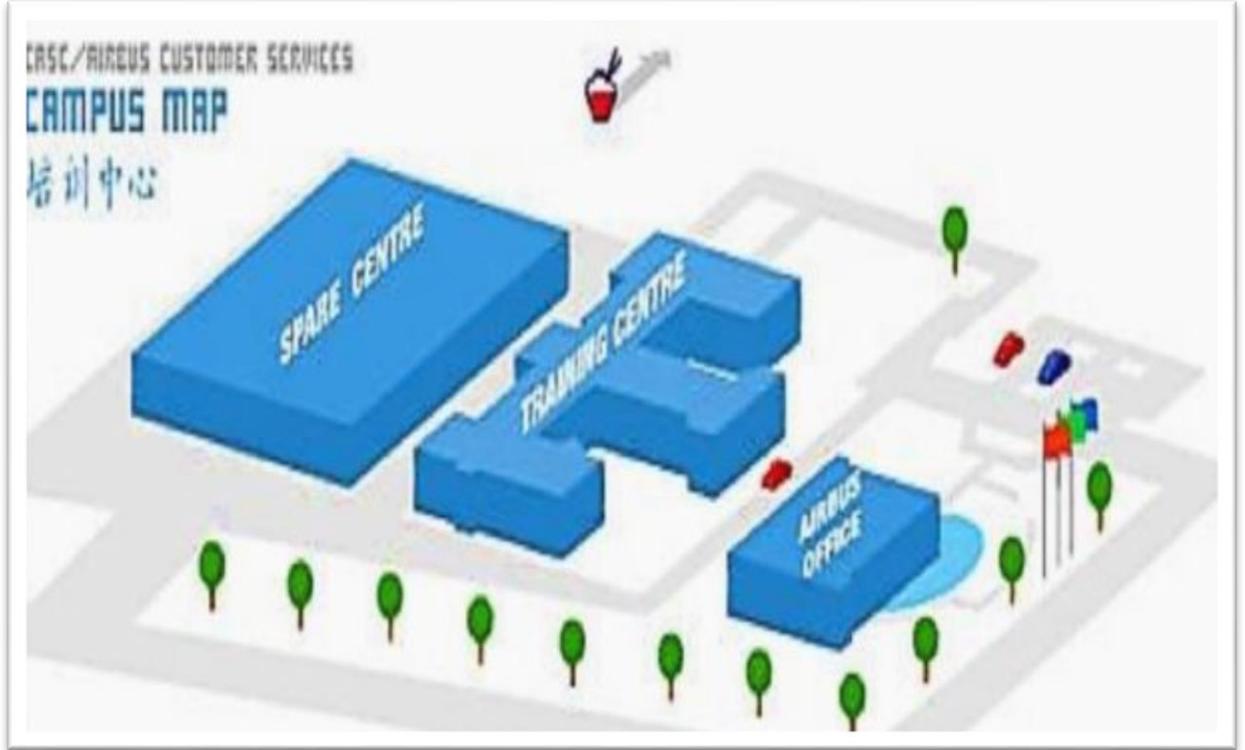
المزايا:-

- 1-سهوله الوصول للموقع
- 2-توزيع الزونات جيد.
- 3- تعتبر الافضل بين اقرانها من حيث التدريب العملي.
- 4-التهويه جيده.

النموذج العالمي:

مركز تدريب لشركة ايرباص:

يقع في بكين في الصين و هي مدرسه تابعه لشركة ايرباص العالميه و تقوم بتدريب الطيارين علي طائراتها



مكونات المشروع:

يحتوي المركز علي 10 قاعات دراسيه و ورش تدريب الطيارين (المحاكيات) و ورش التدريب علي عمليات الانفاذ عند الطوارئ بالاضافه الي مكتبه و كفتريا و مكاتب اداريه وقاعه مؤتمرات و معرض.

النتيجه:

-تقسيم المبني في شكل زونات و الربط بين النشاطات المتشابهه راسيا.

-الموقع به مساحه كبيره و رغم ذلك لا يوجد بد مدرج.

-الفصل بين الدراسات النظرية و العمليه لمنع الضوضاء.



الباب الثالث

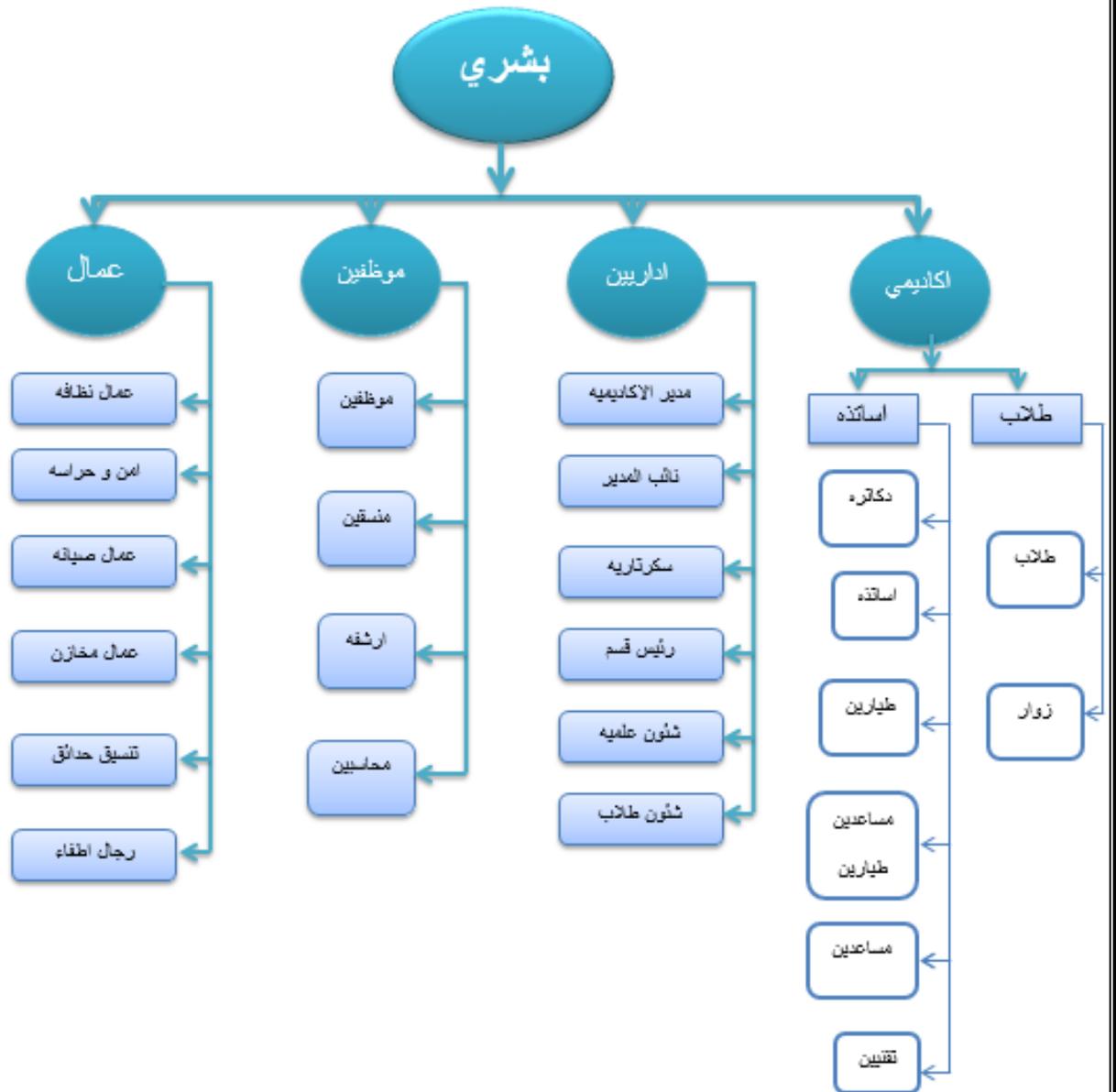
تحليل المشروع

- مكونات المشروع
- العلاقات الوظيفيه
- مخططات الحركة
- جدتول المساحات
- دراسه الفراغات
- دراسه الموقع
- التطبيق

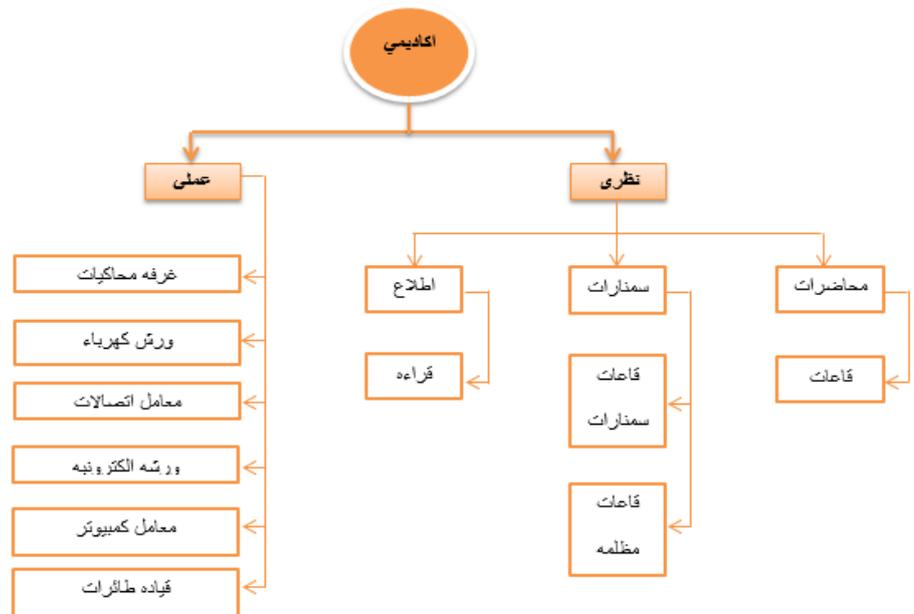
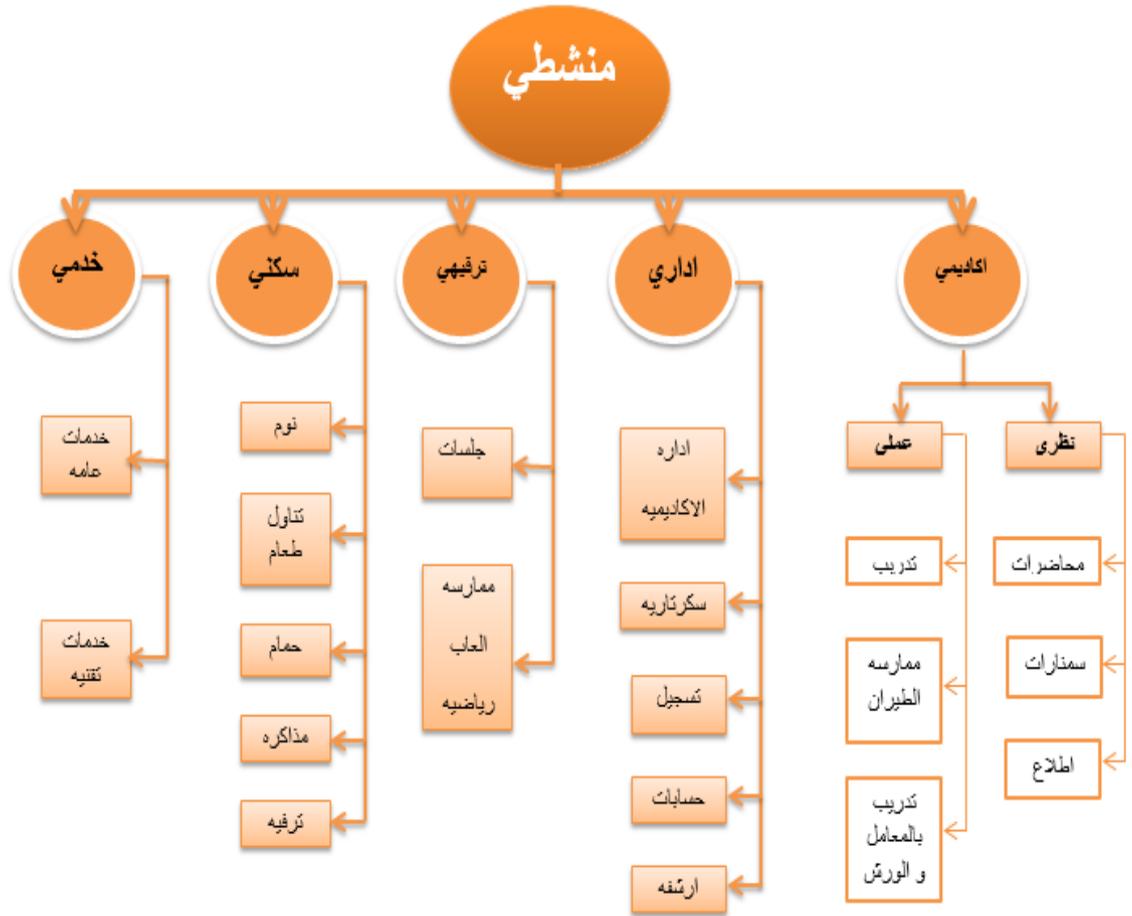
مكونات المشروع

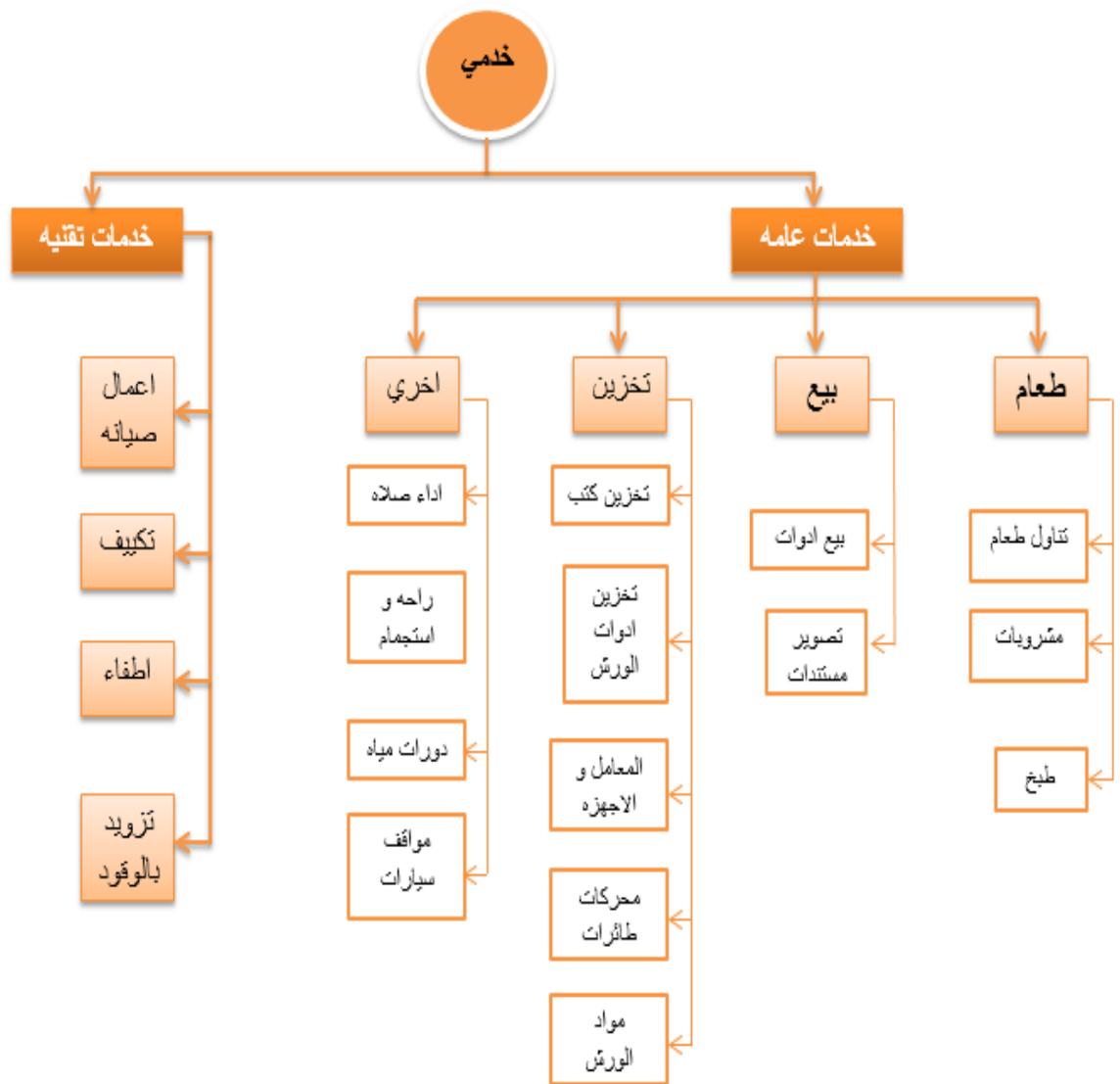


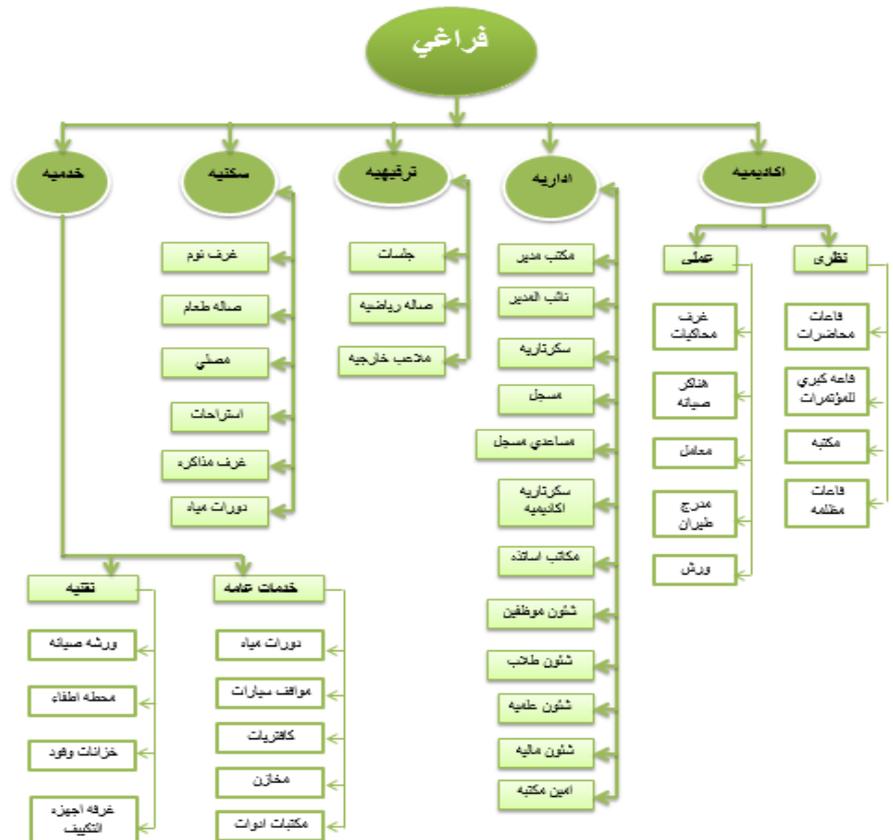
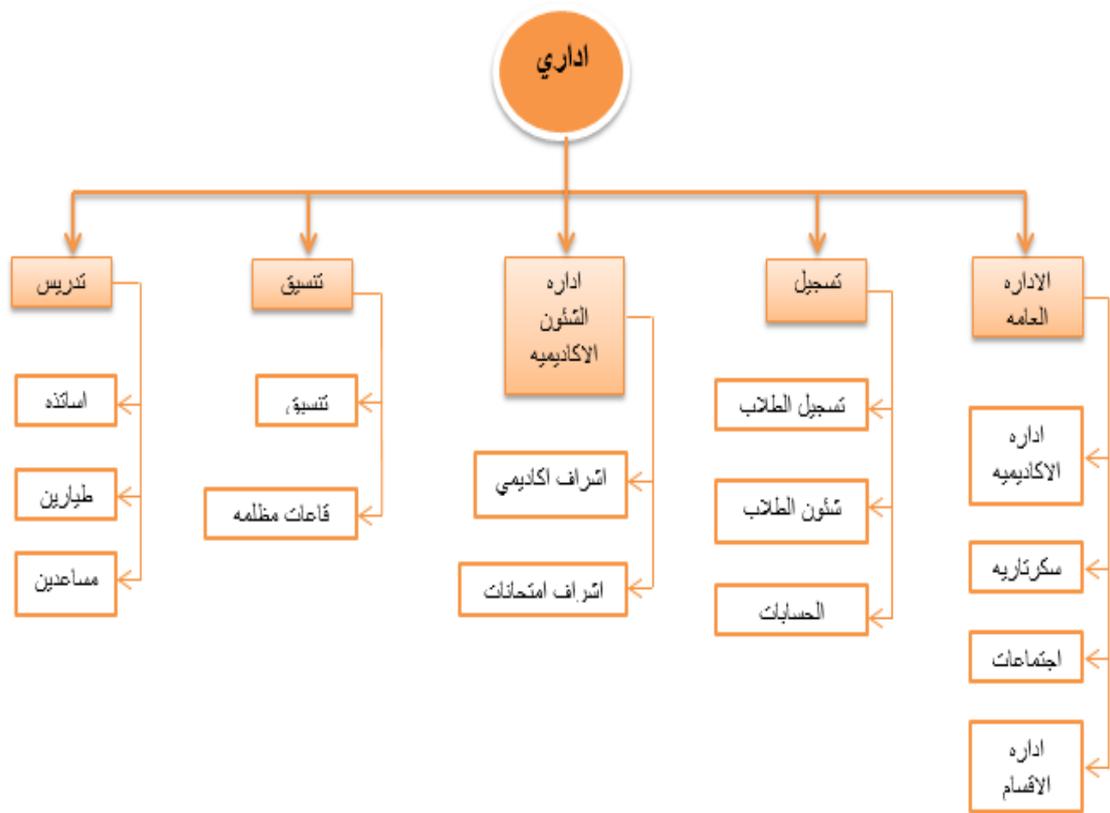
المكون البشري :



المكون المنشطي:

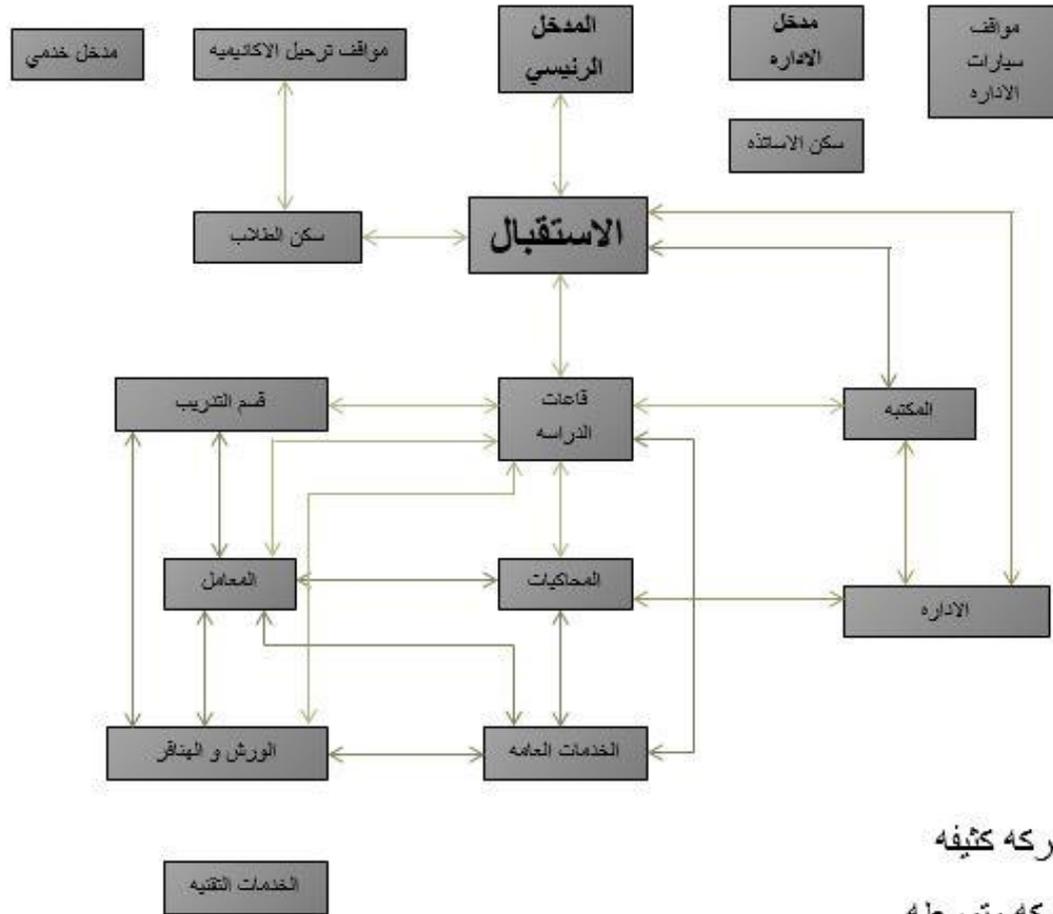






مخططات الحركة

مخطط حركة الطلاب:-

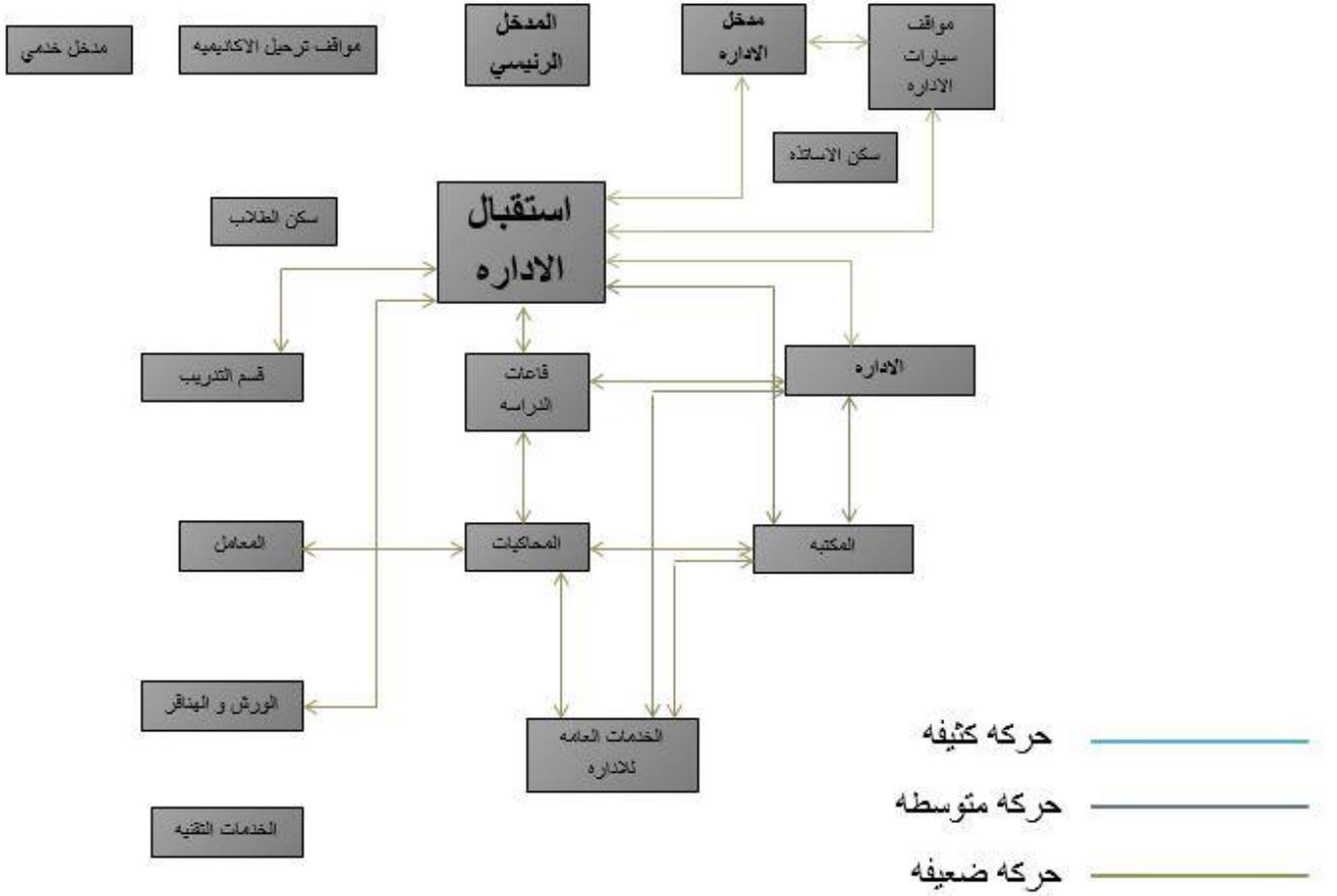


حركة كثيفه

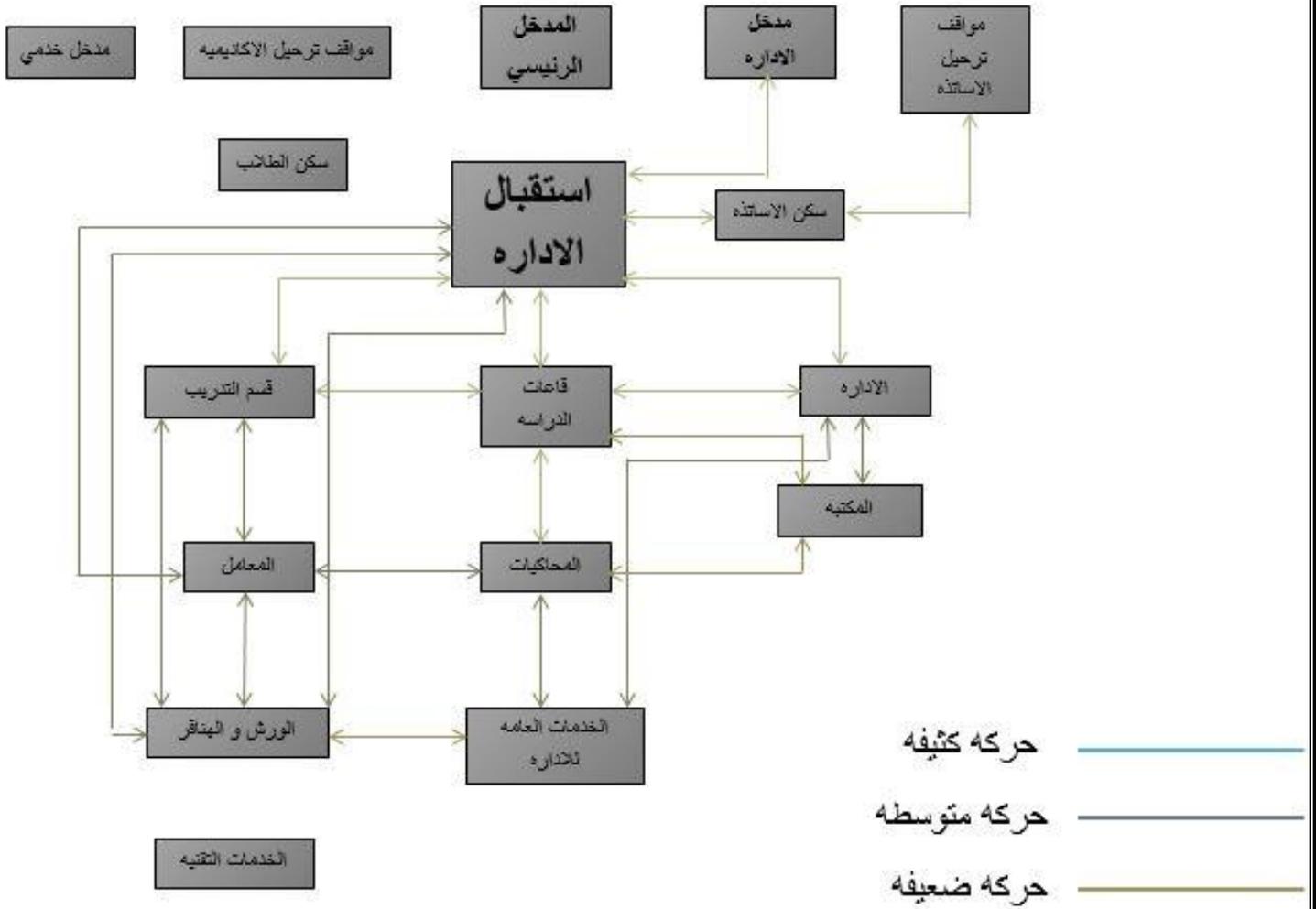
حركة متوسطه

حركة ضعيفه

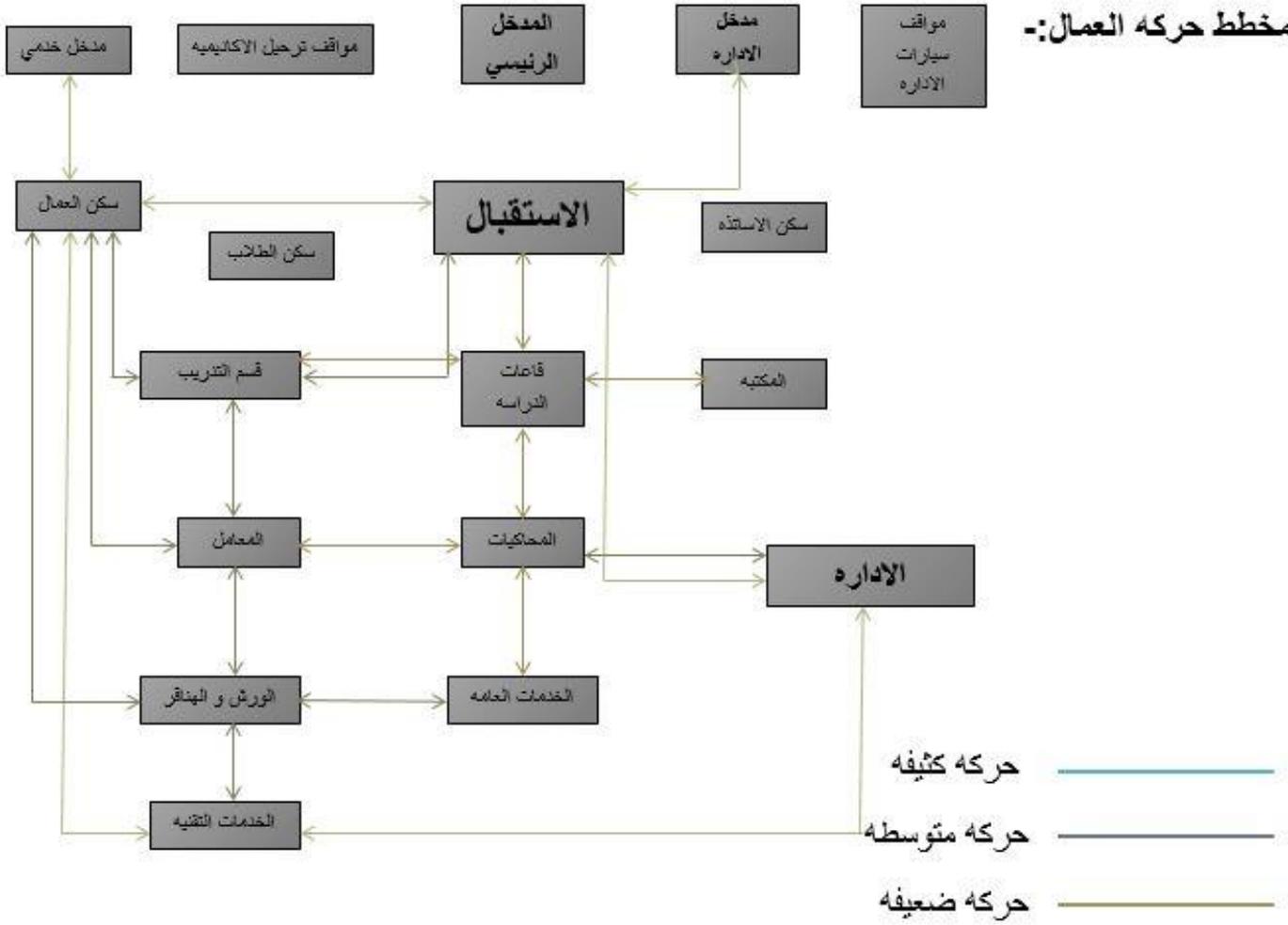
مخطط حركة الموظفين و الإداريين :-



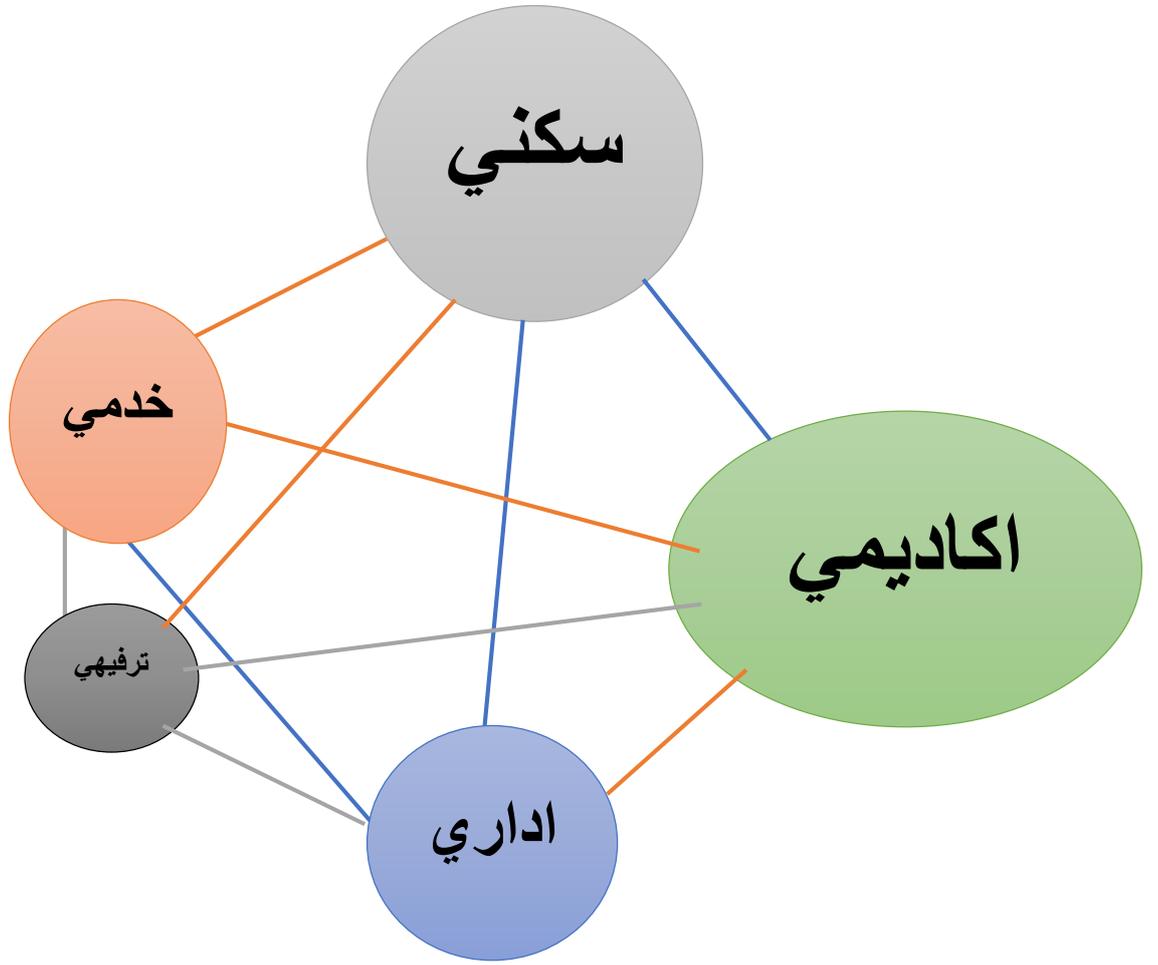
مخطط حركة الاساتذه:-



مخطط حركة العمال:-



مخطط العلاقات الوظيفيه العام:-

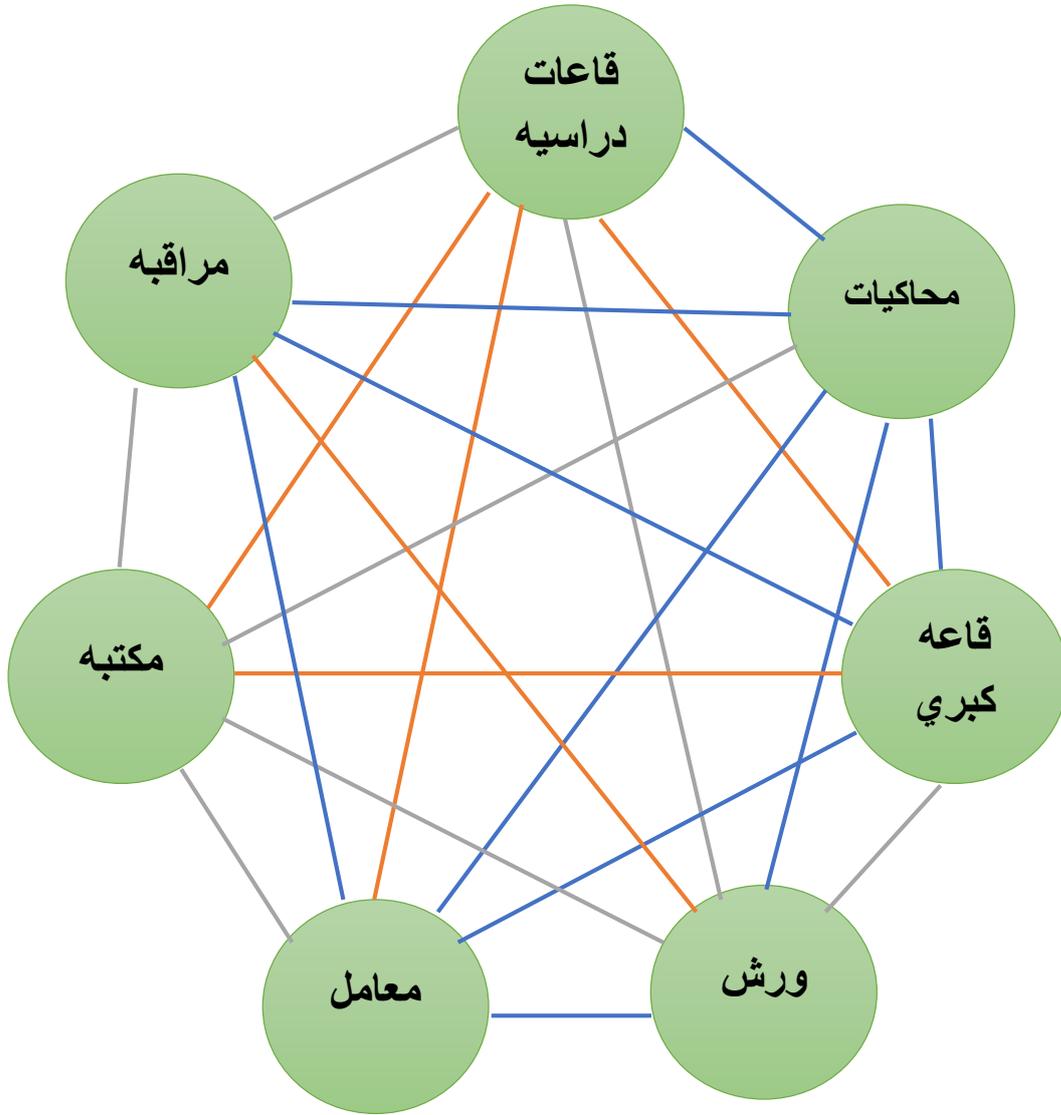


علاقه قويه —————

علاقه متوسطه —————

علاقه ضعيفه —————

مخطط العلاقات الوظيفيه للجزء الاكاديمي:-

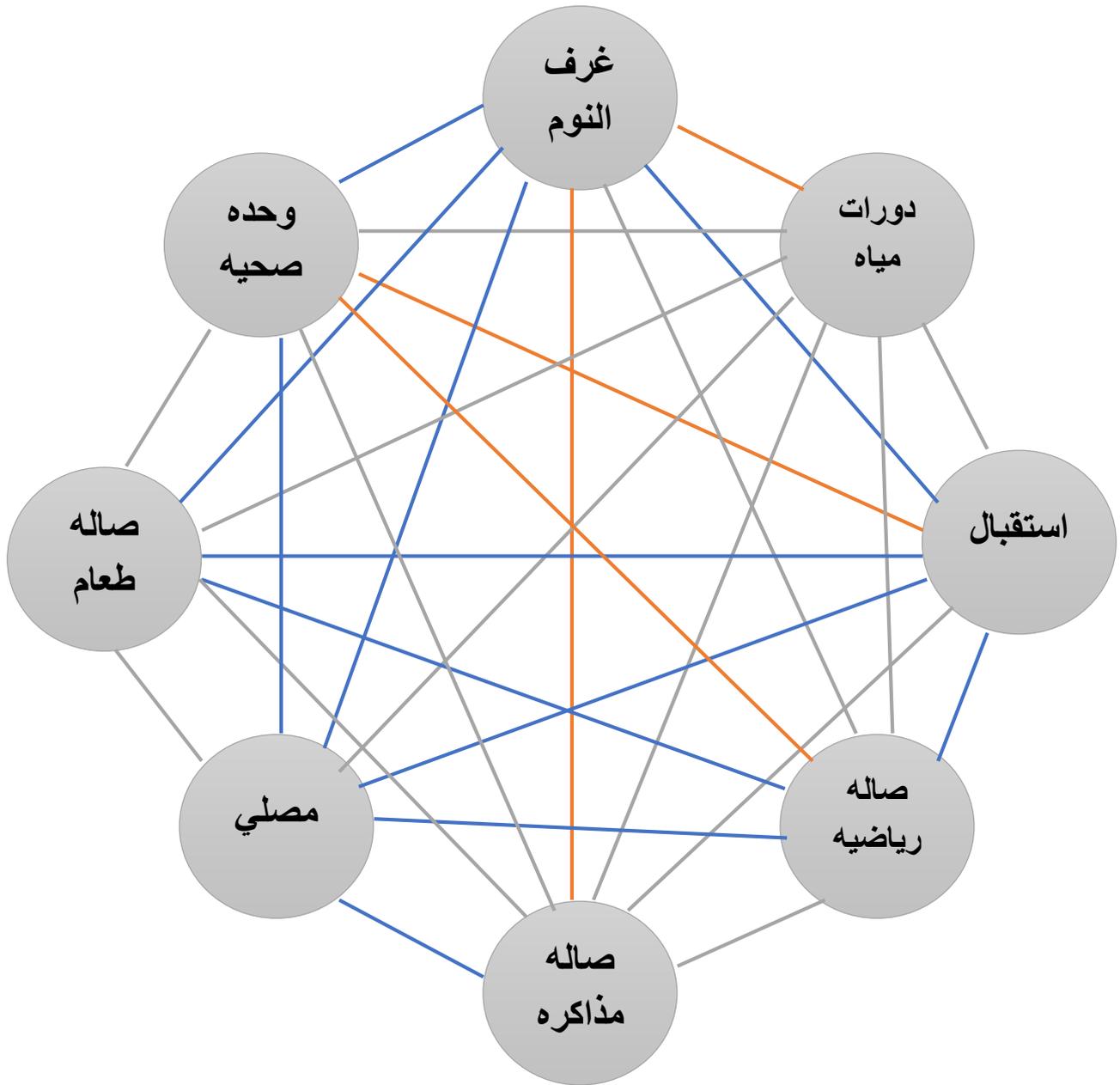


علاقه قويه ————

علاقه متوسطه ————

علاقه ضعيفه ————

مخطط العلاقات الوظيفيه للجزء السكني:-

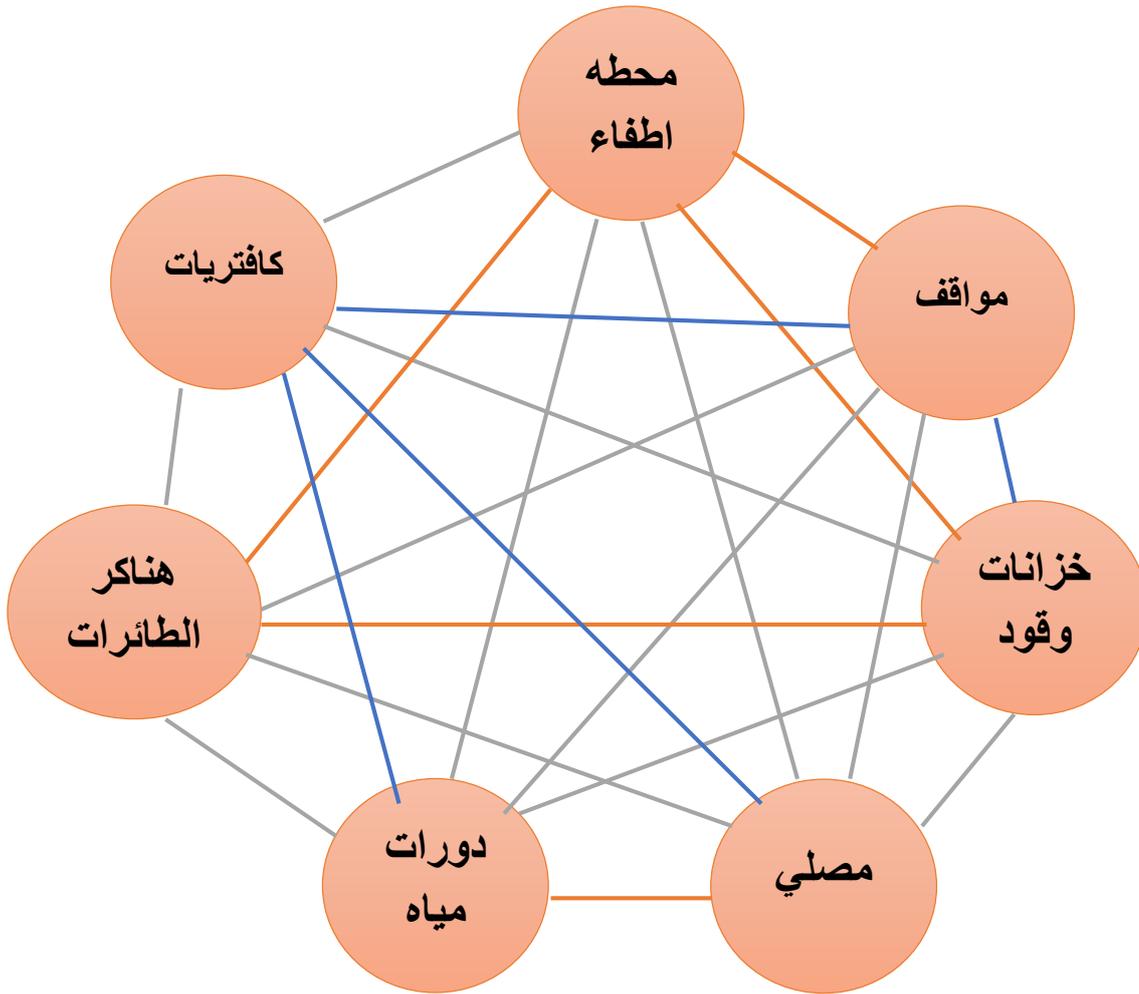


علاقه قويه —————

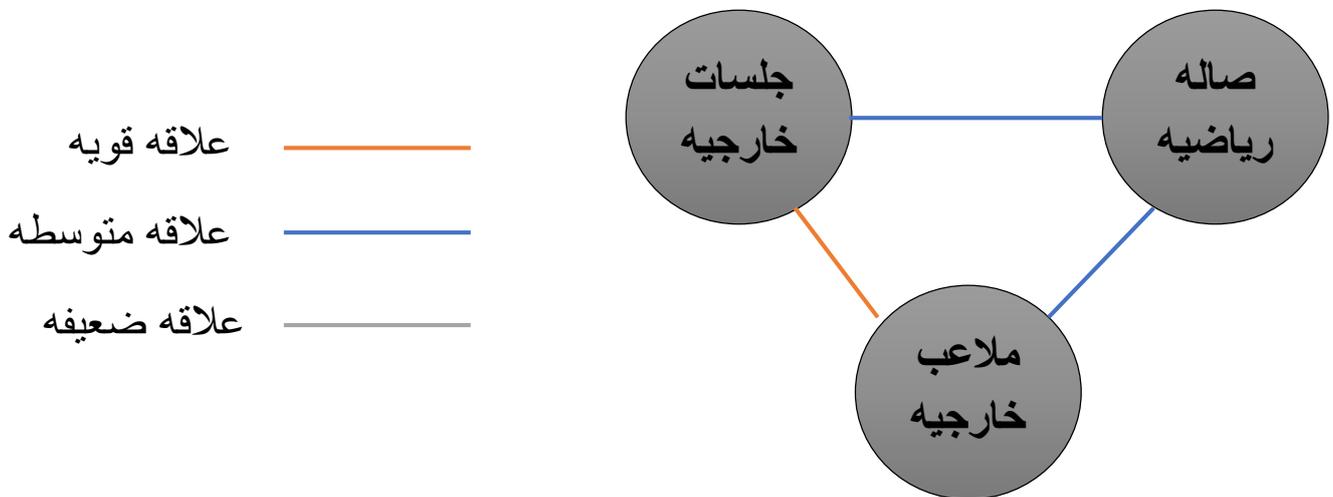
علاقه متوسطه —————

علاقه ضعيفه —————

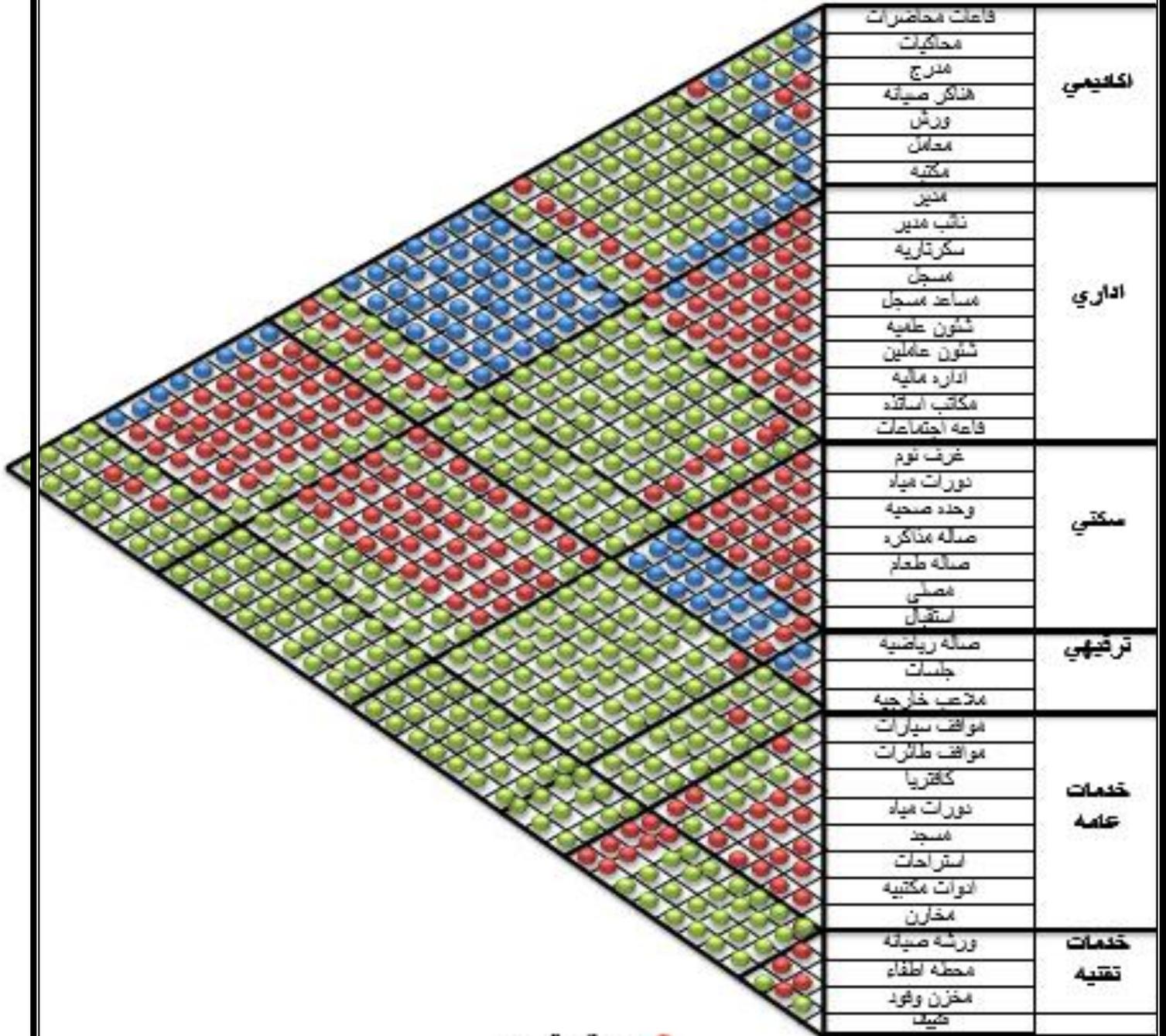
مخطط العلاقات الوظيفيه للجزء الخدمي:-



مخطط العلاقات الوظيفيه للجزء الترفيهي:-



المخطط الهرمي:-



● علاقة قويه

● علاقة متوسطه

● علاقة ضعيفه

المساحات :-

النشاط	اسم الفراغ	عدد المستخدمين	عدد الفراغات	مساحة الفراغ	المساحة الكلية 2م
اداري	مكتب مدير	1	1	36	36
	نائب مدير	1	1	30	30
	مكتب رئيس قسم	1	2	30	60
	سكرتاريا	1	6	4	24
	مسجل	1	1	24	24
	مساعدين مسجل	3	2	24	48
	اداره ماليه	3	2	24	48
	منسقين	3	1	24	24
	اساتذه	2	4	24	96
	استاذ مشارك	2	4	24	96
	محاضرين	4	2	24	48
	مساعدين تدريسي	4	4	24	96
	قاعه اجتماعات	20	1	30	30
	استراحه موظفين	10	1	20	20
المجموع					680

النشاط	اسم الفراغ	عدد المستخدمين	عدد الفراغات	مساحة الفراغ	المساحة الكلية 2م
سكني	غرف نوم ذكور	6	103	40	4120
	غرف نوم اناث	4	30	22	660
	غرف نوم اساتذه	1	10	20	200
	غرف نوم عمال	10	2	60	120
	دورات مياه ذكور	6	103	6	618
	دورات مياه اناث	4	30	6	180
	وحده صحيه	4	1	60	60
	صالة طعام	246	1	296	296
	مسجد	740	1	665	665
	صالة مذاكره	740	1	888	888
المجموع					7807

المساحة الكلية م ²	مساحة الفراغ	عدد الفراغات	عدد المستخدمين	اسم الفراغ	النشاط
192	96	2	80	قاعات دراسيه	اكاديمي
216	72	3	60	قاعات دراسيه	
96	48	2	40	قاعات دراسيه	
90	30	3	25	قاعات دراسيه	
600	600	1	500	قاعه دراسيه كبيره	
120	120	1	25	محاكيات طيارين	
1300	1300	1	60	محاكيات مضيفين	
870	870	1	300	مكتبه	
12600	12600	1		مدرج طائرات	
400	400	1	20	هتقر صيانه	
320	40	8	20	معامل	
624	208	3	40	ورش	
288	288	1	40	مرسم	
17653					المجموع

المساحة الكلية م ²	مساحة الفراغ	عدد الفراغات	عدد المستخدمين	اسم الفراغ	النشاط
2000	12.5	160	160	مواقف سيارات	خدمي
445	55.6	8	8	مواقف طائرات	
3000	00003			ممر التاكسي	
265	265	1	150	كافتريات	
96	16	6	600	دورات مياه	
90	30	3		مكتبات	
320	320	1		مخازن	
60	60	1	3	غرفه تكييف	
160	160	1	5	محطه الاطفاء	
120	120	1	3	مخزن الوقود	
80	80	1	3	ورشه الصيانه	
33636					المجموع
405	405	1	40	صاله رياضيه	ترفيهي
5000	390		300	جلسات خارجيه	
3000		3		ملاعب خارجيه	
8405					المجموع

النسبة المئوية %	مساحته م ²	النشاط
25.3%	17653	اكاديمي
1.5%	680	اداري
11%	7807	سكني
51.1%	33636	خدمي
12.1%	8405	ترفيهي
100%	64581	المجموع

دراسة الفراغات

1/ القاعات الدراسية:

القاعات الدراسية :

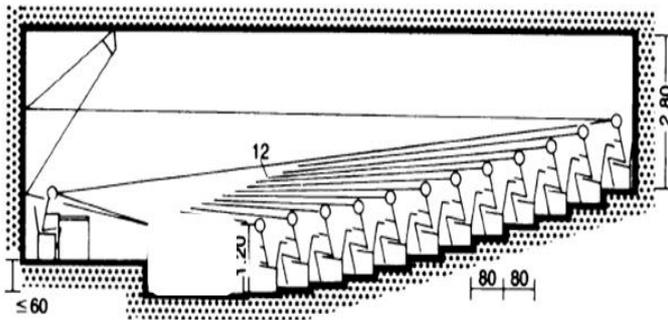
مساحة الطالب = 0.9 م²

أبعاد المقاعد = 0.45 * 0.45 م

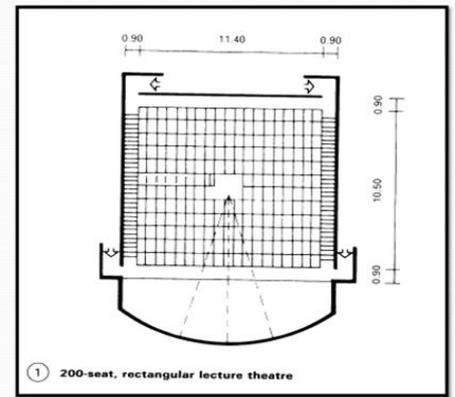
ارتفاع سطح الكتابة = 0.8 م - وعرضه = 2.6 م

ارتفاع القاعة = 4 م - وارتفاع المسرح = 0.8 م

المساحة الكلية لـ 100 طالب = 200 م²



4 Standard lecture theatre shape

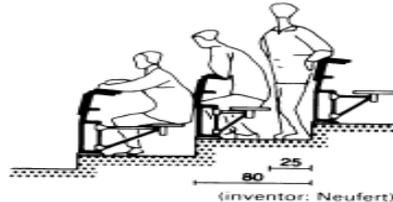


1 200-seat, rectangular lecture theatre

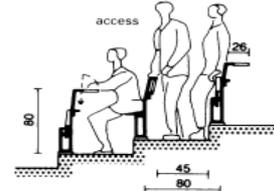
مسقط رأسي يوضح اشكال المقاعد

مسقط أفقي لقاعة يحتوي على 200 مقعد

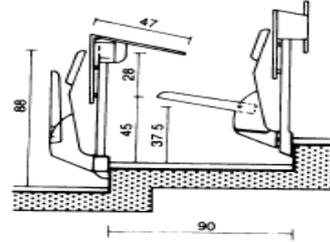
- دخول الأساتذة بالقرب من المنبر، ومتصل مباشرة بالقسم، ويدخل الطلاب من اعلى المدرجات.
- المسافة بين صف المقاعد الأول واللوح 2.5 – 3 م
- الممرات 60-75 سم : ممر متوسط مركزي 85-100 سم _ ممر في عمق القاعة 75-85 سم .



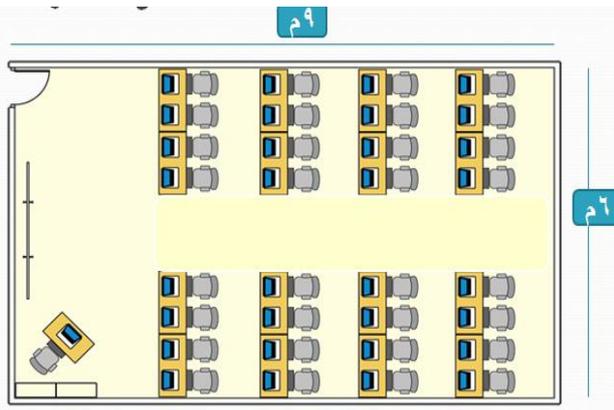
3 Arrangement with fixed writing shelves and swing seats
(inventor: Neufert)



2 Seating arrangement with tip-up seats and writing shelves



4 Lecture theatre seating



معامل الحاسوب :

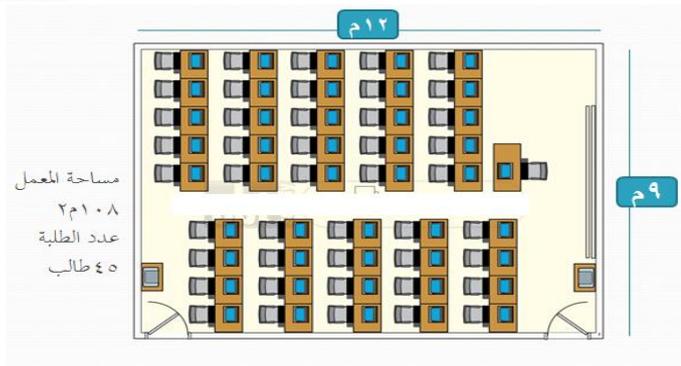
مساحة الفرد = 0.75 م²

ارتفاع طاولة الحاسوب = 1.2 م

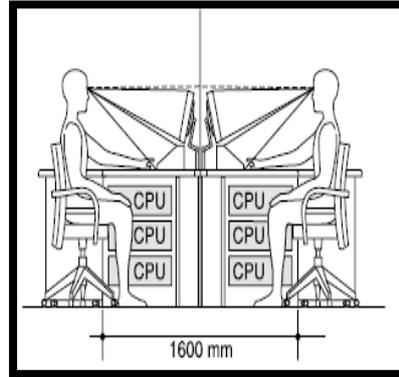
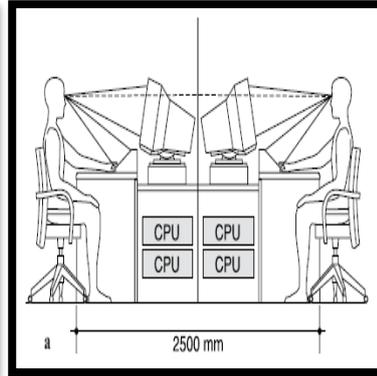
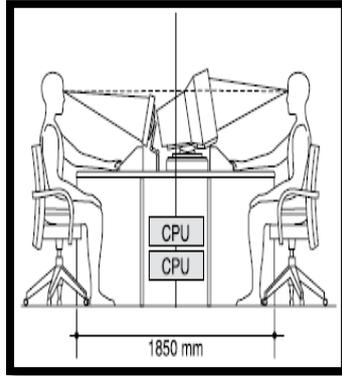
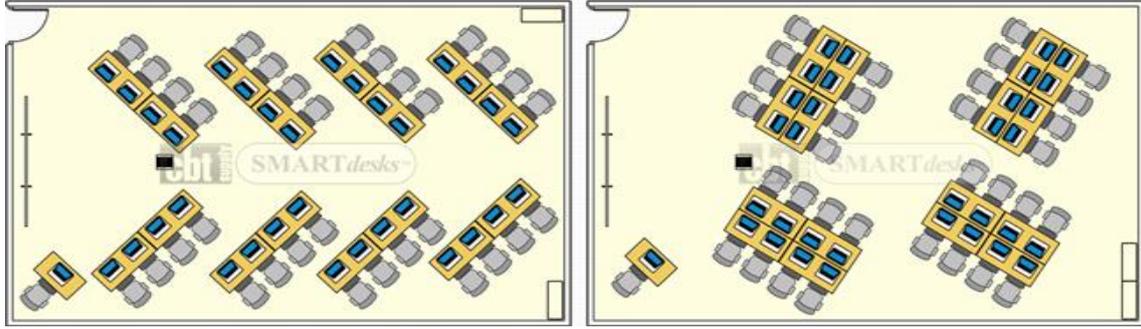
ارتفاع الحاسوب من الطاولة = 0.3 م

عرض المكتب = 0.6 م

المساحة الكلية ل 45 طالب = 108 م²



وضعت لأجهزة الحاسوب في معمل تبلغ مساحته ٢٥٤ م^٢ لإستيعاب ٣٢ طالب .



المكتبة :

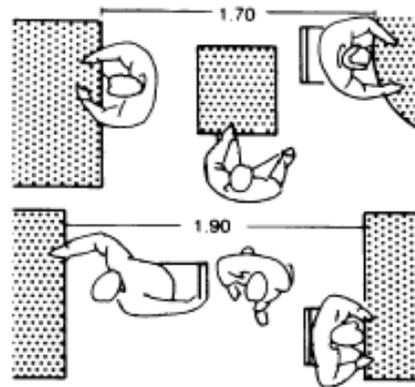
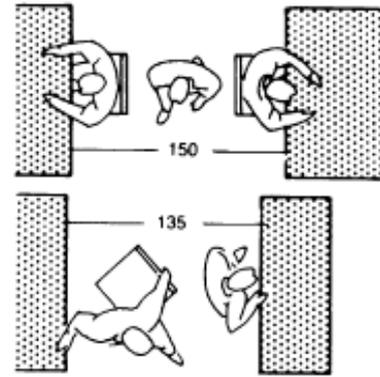
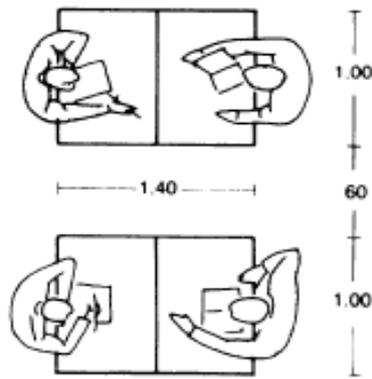
1 - قاعات المرئيات والاستماع :

الاستماع يكون عبر سماعات خاصة وهي تحتوي على نظام التحكم عن بعد .

2 - فراغات المطالعة :

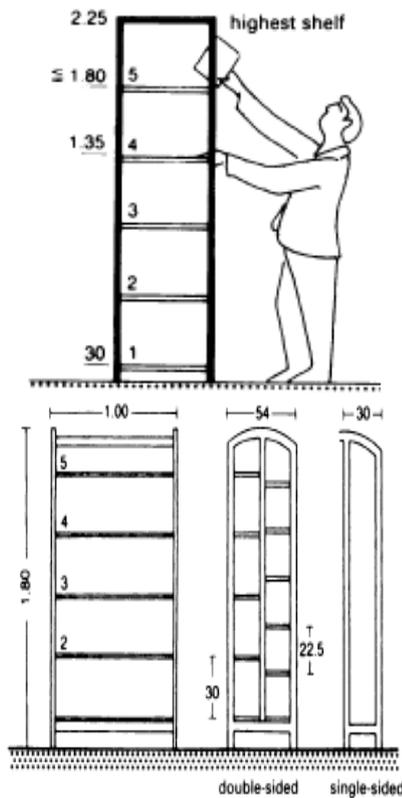
مساحة الفرد = 1.4 - 2.5 م² .

مساحة الكاونير = 2 م² .



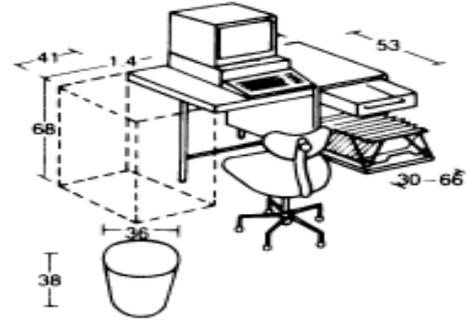
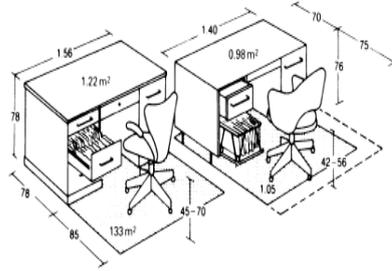
3 - فراغات وضع الكتب :

كل 200 كتاب يحتاج الى 1.2 م

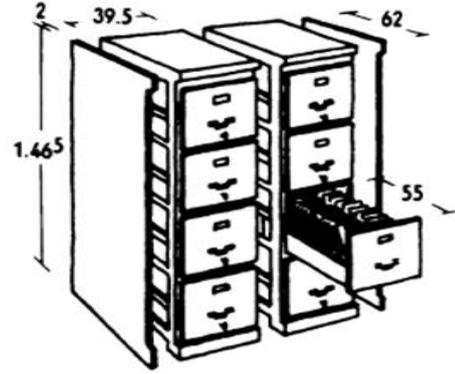


المساحة الكلية = 300 م² .

المكاتب و قاعة الاجتماعات :



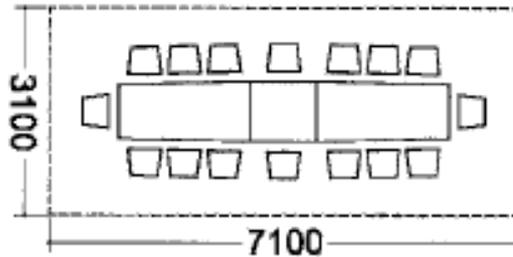
9 Computer desk with double retractable trays (Velox)



- مساحة الكرسي = $0.45 * 0.45$ م 2
- مساحة الطاولة = $0.4 * 0.6$ م 2
- مساحة الفرد = 1.2 م 2

- مكتب العميد = 24 م 2
- مساعدين = 20 م 2
- سكرتارية = 15 م 2
- مكتب المحاضرين = 15 م 2
- أساتذة

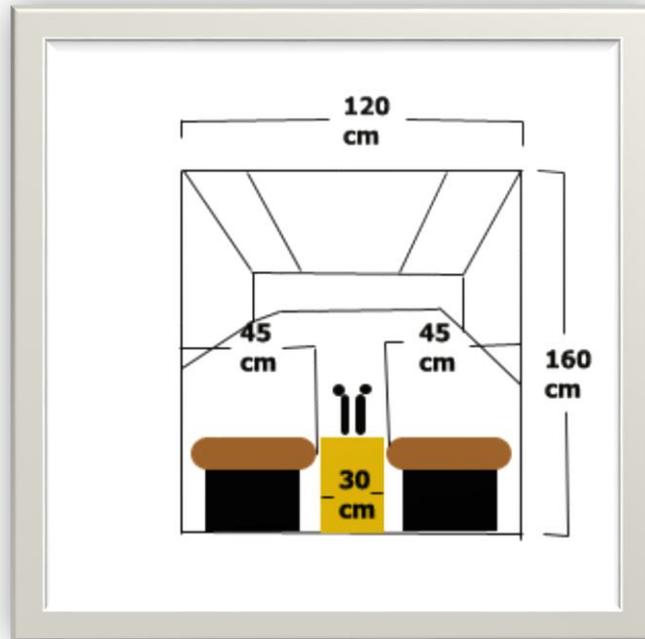
صالة الاجتماع تحدد على حسب عدد أشكال طاولات الجلوس . مساحة طاولة ل 16 كرسي =



✓ المحاكيات:

تصميم الغرفة يعتمد على نوع الطائرة التي سأحاكيها , محاكاة لطائرة تجارية نفائة كالبوبنج او الإيرباص , او لطائرة ملاحه عامة . General aviation كالبيتش بارون او السسنا IFR

✓



1. القطر الذي يصنع زاوية 45 درجة مع قطر المنتصف (الرمادي) يتم وضع البروجيكتور رقم 3 علي امتداد طولہ..

2.القطر الذي يصنع زاوية 90 درجة مع قطر المنتصف يتم وضع البروجيكتور رقم 2 علي امتداده.

3.القطر الذي يصنع زاوية 45 درجة من اليمين او 135 درجة من اليسار مع قطر المنتصف يتم وضع البروجيكتور رقم 1 علي أمتداد طولہ.



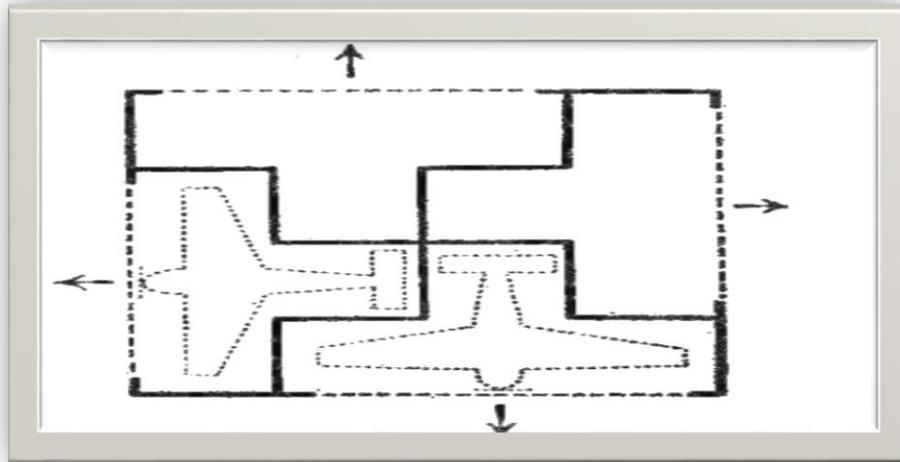
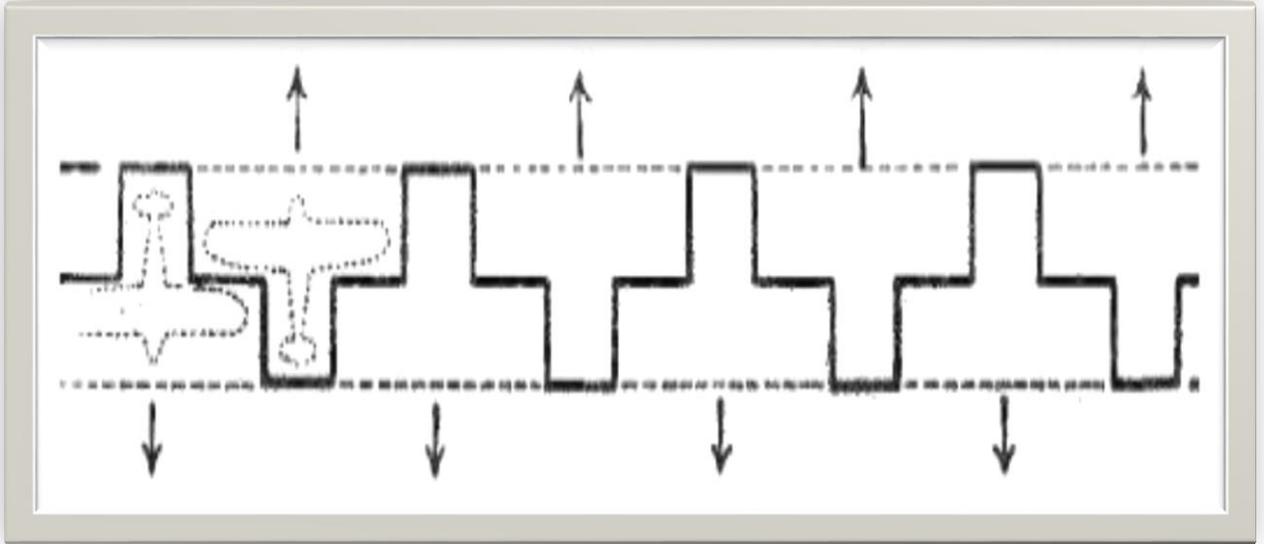
المحاكية الواحدة أقل ابعادها 2*2 وأكبر مساحة 3.5*3.5 + مساحة حركة 25% = 16 م وهناك محاكيات تحتاج لمساحات كبيرة وبحور واسعة.

برج المراقبة :

يجب أن يكون أعلى مبنى افي الأكاديمية والجهات المحيطة به ، ويكون مستوى الرؤية حتى مسافة 3 كم وهو أهم شرط لتحديد موقع برج المطار وأكاديميات الطيران .
ولذلك فإن أفضل موقع لبرج المراقبة هو بالقرب من ساحة وقوف الطائرات

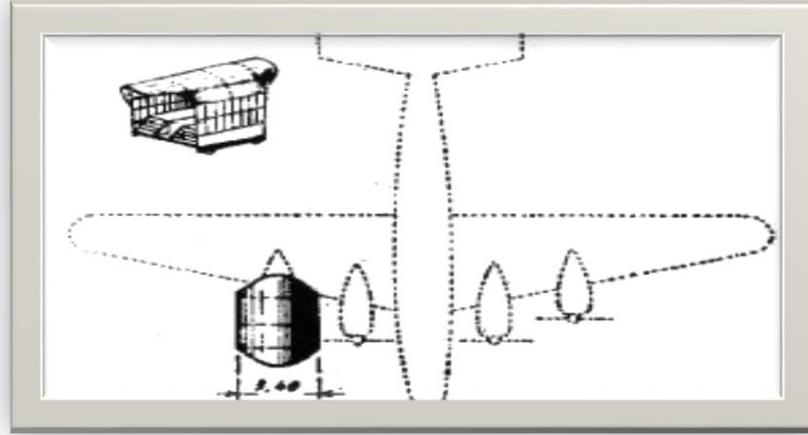
هناجر الطائرات:

هي الأماكن المعدة لإيواء الطائرات عند توقفها لذلك يمكن اعتباره مرآب للطائرات ولكن هذه الطائرات هي الطائرات ذات التركيب الخاص أما الطائرات العادية التجارية فلا يتم بناء هذه الهناجر لها وذلك لعددها الكبير وبالتالي التكلفة العالية لذلك يتم إيقافها في الهواء الطلق كما في الشكلين التاليين :

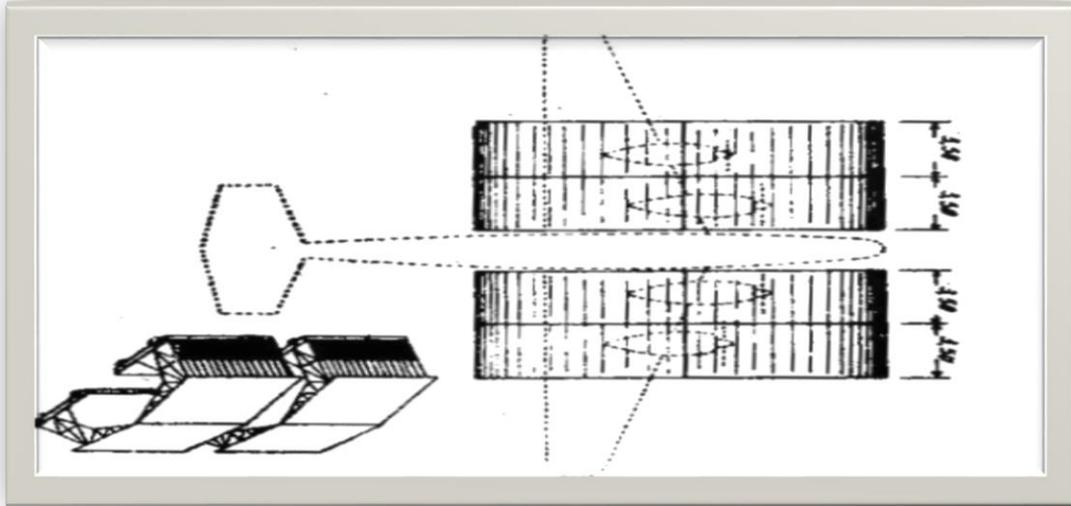


❖ لكن هنالك ما يسمى بهناجر الصيانة والإصلاح ولها 3 أشكال :

1 - في حالة استغراق عملية الإصلاح مدة قصيرة (70) ساعة كحد أقصى :



2 - في حالة استغراق عملية الصيانة أوقات طويلة



إن أبعاد الهناجر مرتبطة بحجم الطائرة كما في الجدول التالي :

الارتفاع عند المدخل [m]	العمق [m]	عرض الفتحة [m]
19	60 ~ 90	80 ~ 100
12	50 ~ 60	60 ~ 80
9	30 ~ 45	40 ~ 60
5.5	20 ~ 30	20 ~ 30

المهابط:

ثلاثة أنواع :

1 – مهبط رئيسية :

وتتواجد مع بعضها البعض في واحد وقد تكون متوازية أو عمودية وهذه المهابط تأخذ أشكالاً مختلفة وتستخدم في الحالات الإعتيادية وفي حالات الرؤية السيئة..

2 – مهبط ثانوية :

تساوي في المرتبة المهابط الرئيسية : وتستخدم في حالة الطائرات الثقيلة مع وجود رياح عرضية لى المهبط وطوله أقل من المهبط الرئيسي بمقدار (15%-20%) وله نفس تجهيزات المهبط الرئيسي .

3 – مهبط ثانوي :

أقل في المرتبة من المهبط الرئيسي : وتستخدم في حالة الطائرات الصغيرة مع وجود رياح عرضية قوية على المدرج وهذا المدرج لا يكون مجهز بالأجهزة الليلية ولا بأجهزة الرؤية السيئة

أطوال المهابط :

طول القاعدة في المهابط الرئيسية			
2100	1500	800	-
2500	1800	1000	-
3000	2100	1500	-
عرض المهبط			
60	45	45	-
60	60	60	-
طول المهبط الثانوي			
2300	1700	900	450
2700	2000	1100	600
3200	2300	1600	800
عرض المهبط الثانوي			
300	300	300	-
200	200	150	60~100

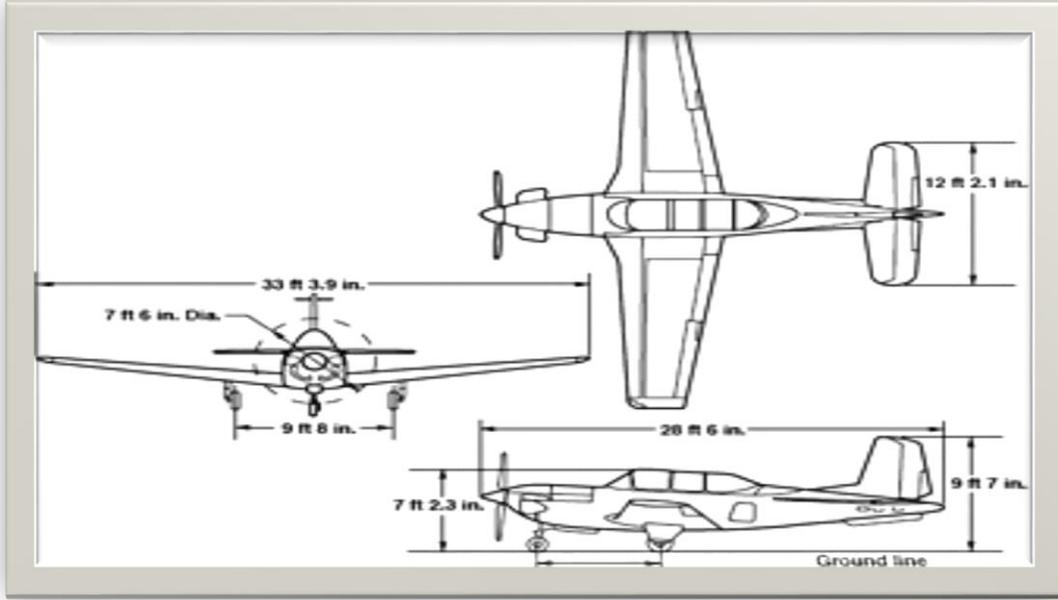
الخلاصة أن طول المهبط يكون من 2700 الى 3500 متر. والعرض حتى 60 م

أشكال المهابط :

- 1 – المتوازية : المسافة الصغرى بين المهابط 200 م و 350 م في حالة الرؤية السيئة .
- 2 – المهابط العمودية : المسافة الصغرى بين المدرجات 300 م
- 3 – المهابط المماسية : وتزيد مجموع مساحتها عن مساحة أبنية المطار بمقدار (10%-30%) والزوايا بين المدرجات لا تقل عن 15 درجة .
- 4 – المهابط ذات الزاوية المنفرجة : وهي ذات وضع خاص بالمطارات الكبيرة ويكون الزاوية بين المدرجين (145 درجة – 175 درجة) وأبنية المطار تكون في الجهتين ومن الممكن استخدام المهبطين في وقت واحد للهبوط والإقلاع إلا في حالة واحدة وهي حالة الرياح الشديدة التي تؤثر على عملية الملاحة الجوية.

الترمك:

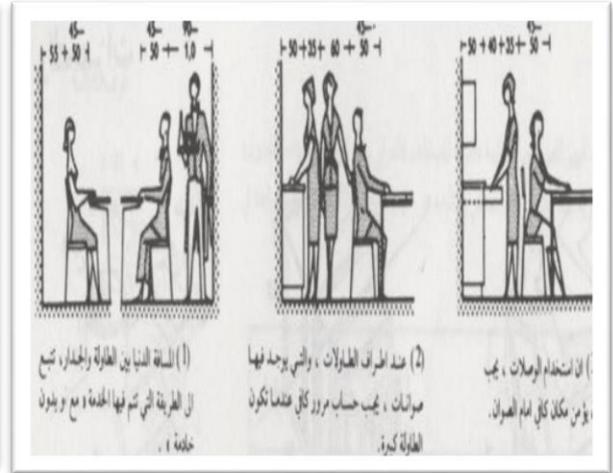
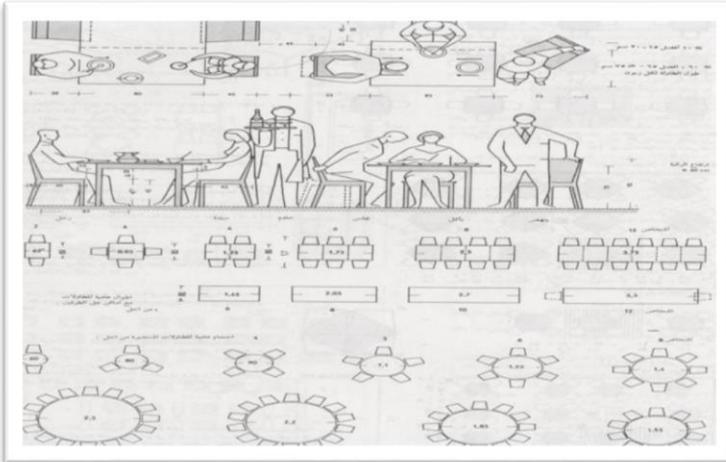
وهو عبارة عن موقف للطائرات ويعتمد على نوع الطائرات المستخدمة في التدريب وعدد تلك الطائرات.



مساحة الطائرة الواحدة تساوي $8.5 * 10.5 = 89.25$ متر مربع
لعدد 10 طائرات تساوي $90 * 10 = 900 + 200 = 1100$ %مشاحة حركة
 $= 1800 + 900 = 2700$ متر مربع.

الكافتريا :

مساحة الطاولة = $0.8 * 0.85 = 2$ م - مساحة الكرسي = $0.4 * 0.45 = 0.2$ م.



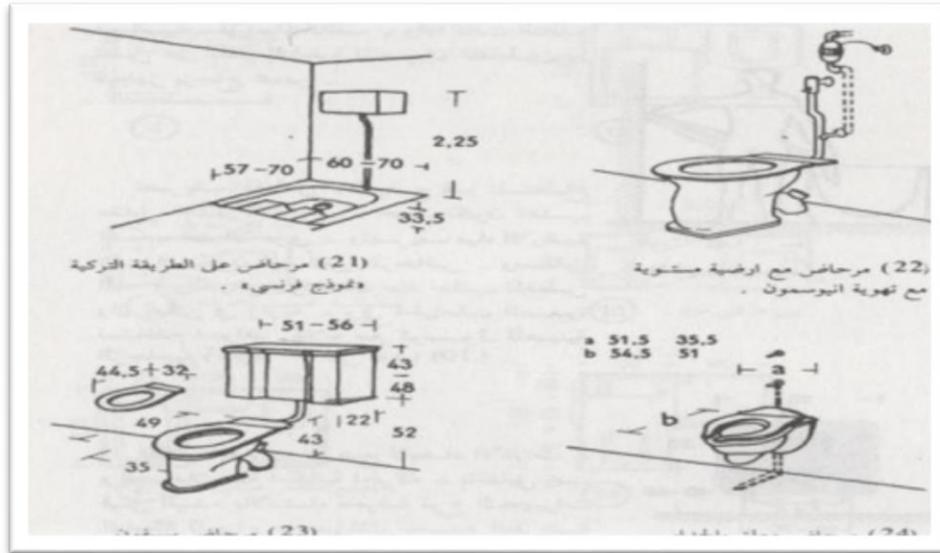
المساحة الكلية = 400 م .

المسجد :

مساحة الفرد = 1.75 م .

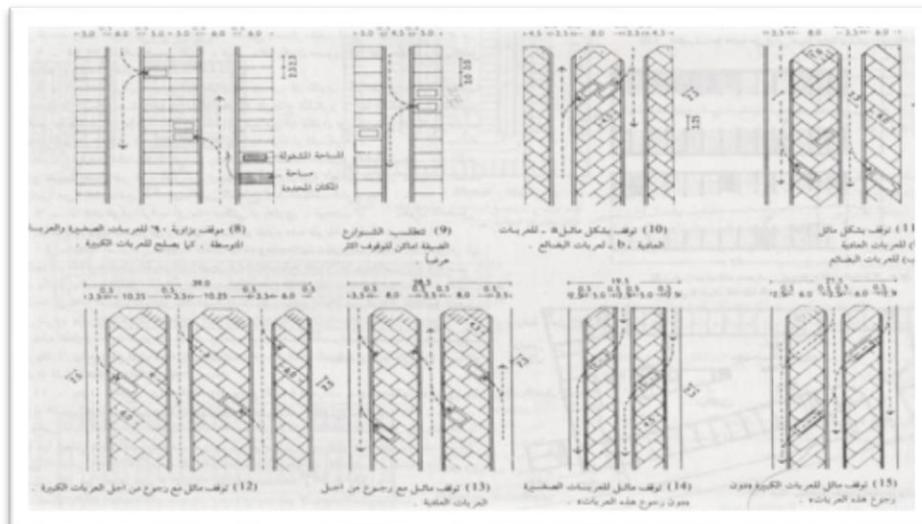
الحمامات :

- عرض المقعد = 0.4 م - طول المقعد = 0.7 م - عرض الحمام = 1.7 م
- طول الحمام = 2 م .
- المساحة الكلية = 4.3 م² .



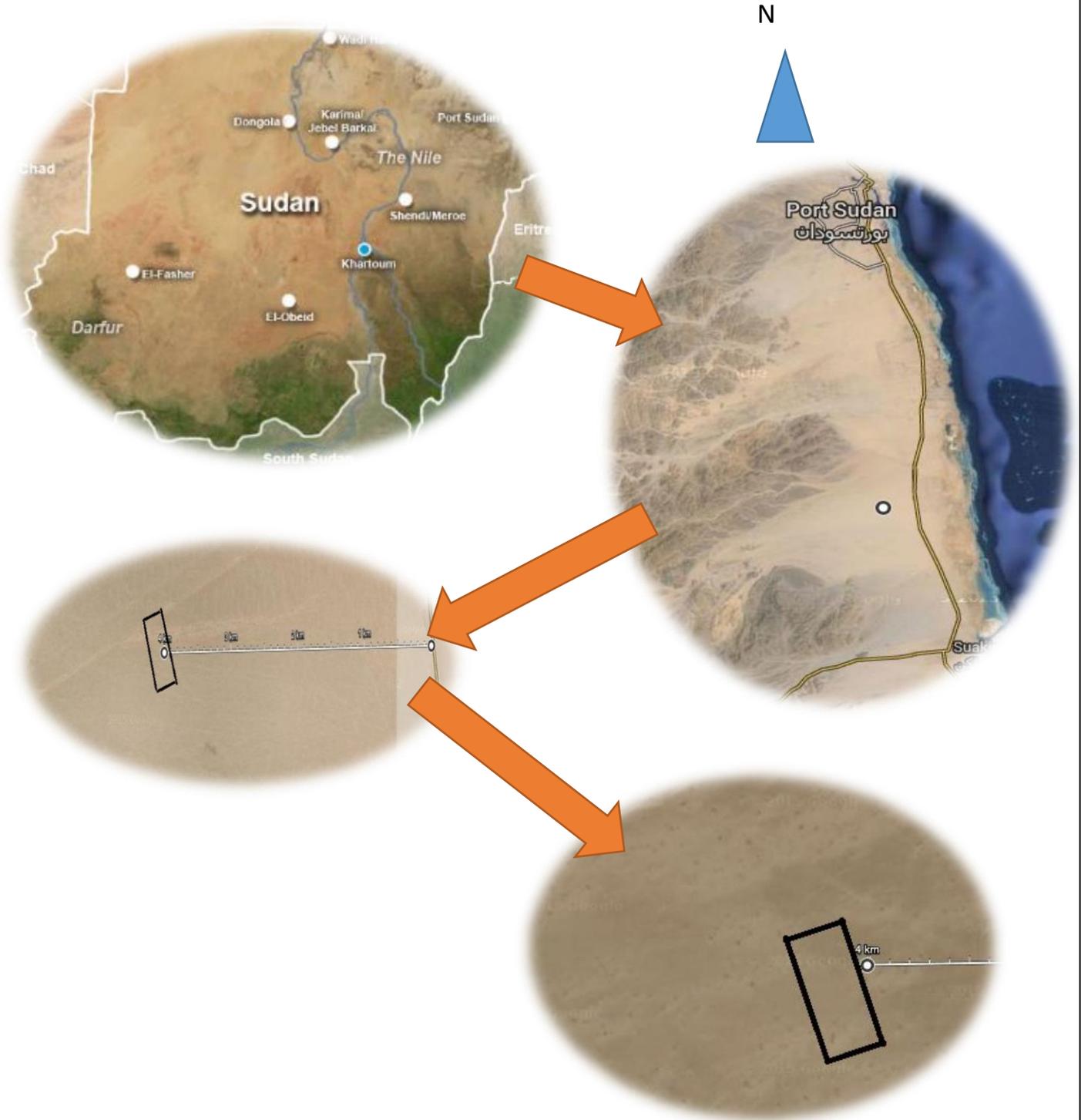
مواقف السيارات :

- عدد الأشخاص = 1250
- 25 % من العدد الكلي للطلاب + العمال + الاداريين
- عدد المواقف = 300
- مساحة الحركة = 65 %
- المساحة الكلية = 1600 م² .



الموقع العام

يقع الموقع في ولاية البحر الاحمر في محليه بورتسودان في منطقه هوشيري جنوب بورتسودان (36) كلم بين خطي طول (37.2518118) و خط عرض (19.2555372) بمساحه 7 هكتار و الموقع بعيد عن المناطق السكنيه نسبه لوجود مدرج الطائرات.



الوصولية: فقط عن طريق الطريق القاري الرابط بين بورتسودان و عطبره و مٲ ثم الطريق الفرعي للمخصص للموقع الذي طوله 4 كلم , و الوصولية تكون بواسطة الترحيل التابع للكلية او بواسطة المركبات الخاصة.

المجاورات: مساحات زراعية خالية من جميع الجهات و يبعد الشارع الرئيسي مسافة 4 كلم من جهة الشرق.



طبوغرافية الموقع :-

يمتاز الموقع بانحدار بمنسوب ثابت 1:30 تقريباً وهي منطقة مرتفعة عن سطح البحر ب 4 أقدام و تحده من الناحية الغربية سلسلة جبال البحر الاحمر, و تربة الموقع تربه صخرية نسبة لان المنطقه جبليه.

● نتيجة:

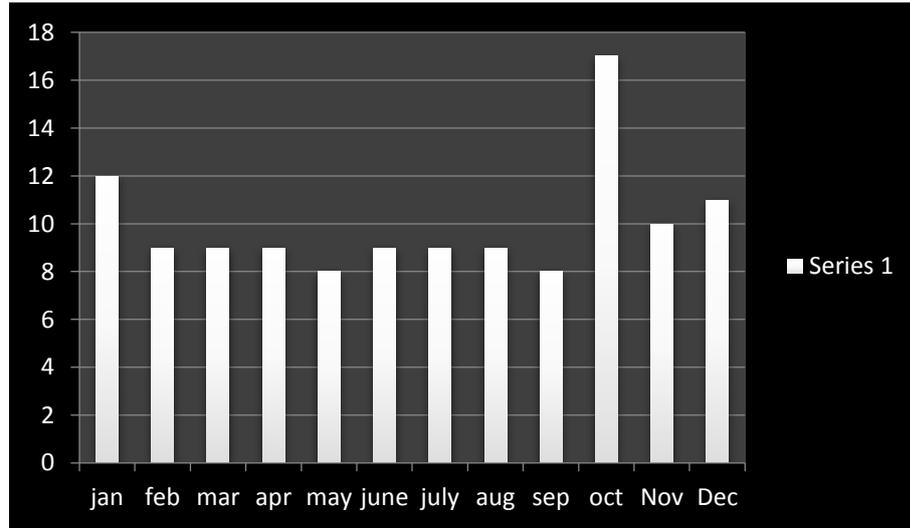
- * يمكن الاستفادة من الكنتور في تصريف مياه الامطار .
- * كما يقترح ان يحدد موقع المركز باعلى نقطة حتى تتم الاستفادة من الاطلالة..

التحليل البيئي :-

الرياح :-

يتأثر الموقع بالرياح التجارية الشمالية الشرقية في فصل الشتاء والتي تقدر سرعتها ما بين 50 - 80 كيلو متر في الساعة و التي تعمل على تقليل درجة الحرارة.

و اتجاه الرياح شمال و جنوب و بزوايه (21) و هو مهم جدا لتصميم المدرج لان الطائرات تهبط عكس اتجاه الرياح و تقلع مع اتجاه الرياح.

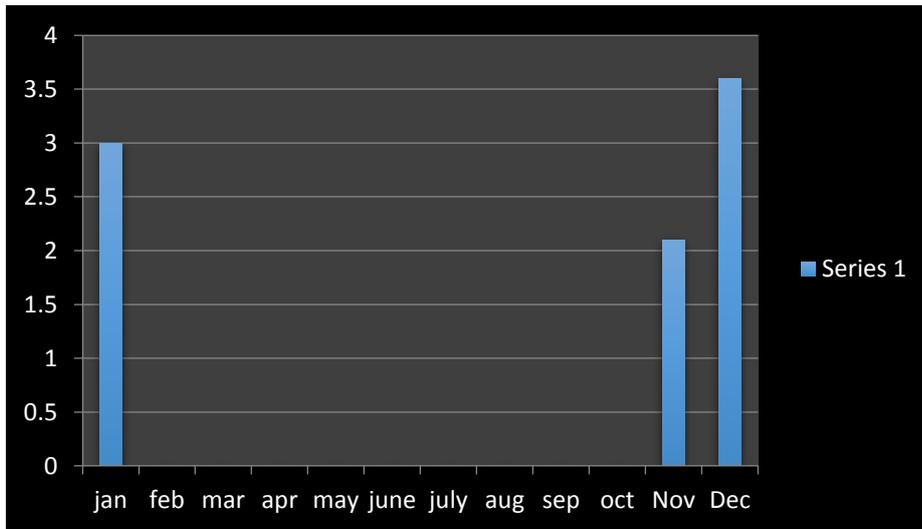


النتيجة:

- تحديد توجيه المباني.
- تحديد ارتفاعات المباني.
- موقع الغطاء النباتي.

الأمطار :-

تقع ولاية البحر الأحمر في نطاق الأمطار الشتوية والمتوسط السنوي لا يتعدى (107) ملم. تمتد من يوليو - أغسطس وأحياناً بداية سبتمبر ، وتكون درجات الحرارة معتدلة والرطوبة النسبية عالية بمتوسط % 45 أما كميتها فتكون أكبر بخمس درجات عن الخرطوم ، وتزداد الأمطار هطولاً كلما إتجهنا جنوباً .
-هطول الأمطار شهرياً حسب محطات الإرصاد بالمليمترات (للعام 2012).

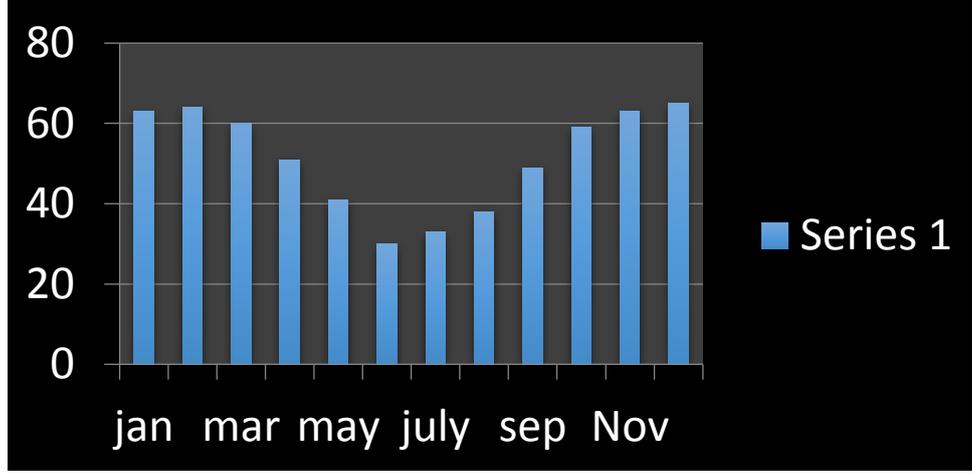


النتيجة: <

- * اتجاه الصرف السطحي الذي سيكون في اتجاه الشمالى الشرقى .
- * تحديد الميلانات في المباني حيث تصرف المياه بسهولة من سطح المبنى .
- * تحديد انواع تشطيبات الخارجية للمبني بحيث تقاوم الرطوبة الناتجة عن الجو الممطر .

الرطوبة النسبية :-

تتراوح ما بين (42-70) و تستمر في الزيادة كلما اتجهنا جنوبا حسب محطة الارصاد للعام 2012.



النتيجة: ↗

تحديد نوع العازل المستخدم بحيث يقاوم الرطوبة .

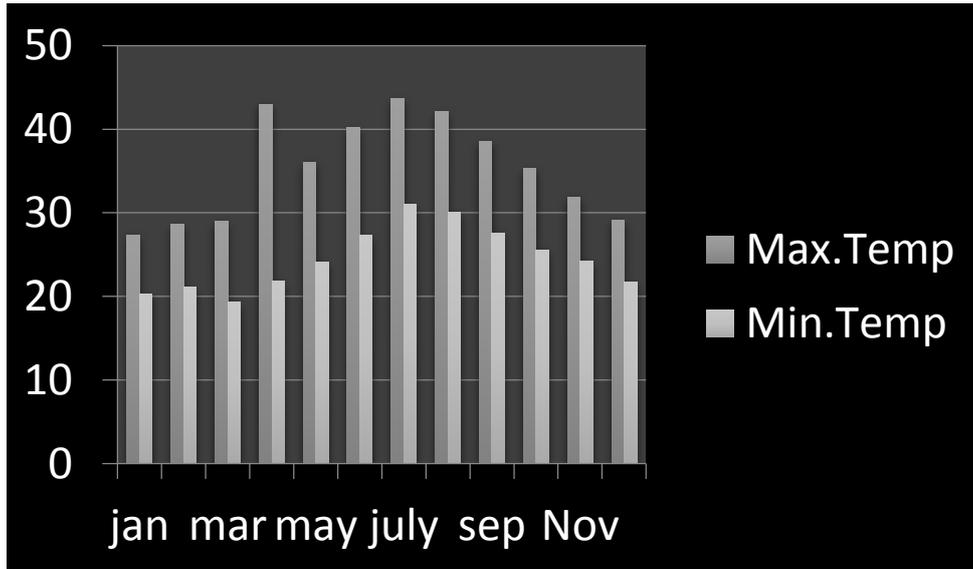
تحديد عمق الاساس.

- تحديد انواع تشطيبات الخارجية للمبني بحيث تقاوم الرطوبة الناتجة عن الجو .

الحرارة والإشعاع الشمسي :-

إن البحر الأحمر يتميز بشمسه المشرقة معظم أيام السنة وهذا بدوره يعني توفر الإشعاع درجه 36 و24 فمتوسط درجات الحرارة بينه وبين النسبة للحرارة الشمسية بصورة دائمة مئوية.

متوسط درجات الحرارة الصغرى والعظمى لمدينة بورتسودان حسب الشهر:-



النتيجة: ↗

- * تحديد الالوان الفاتحة للمبانى لعكس اشعة الشمس .
- * تحديد نوع العازل الحراري المستخدم.
- * إستخدام المسطحات الخضراء والمائية.
- * إستخدام كاسرات الشمس الأفقيه والرأسية .
- * تجنب إستخدام المواد الماصة للأشعة الحرارية .

المؤشرات

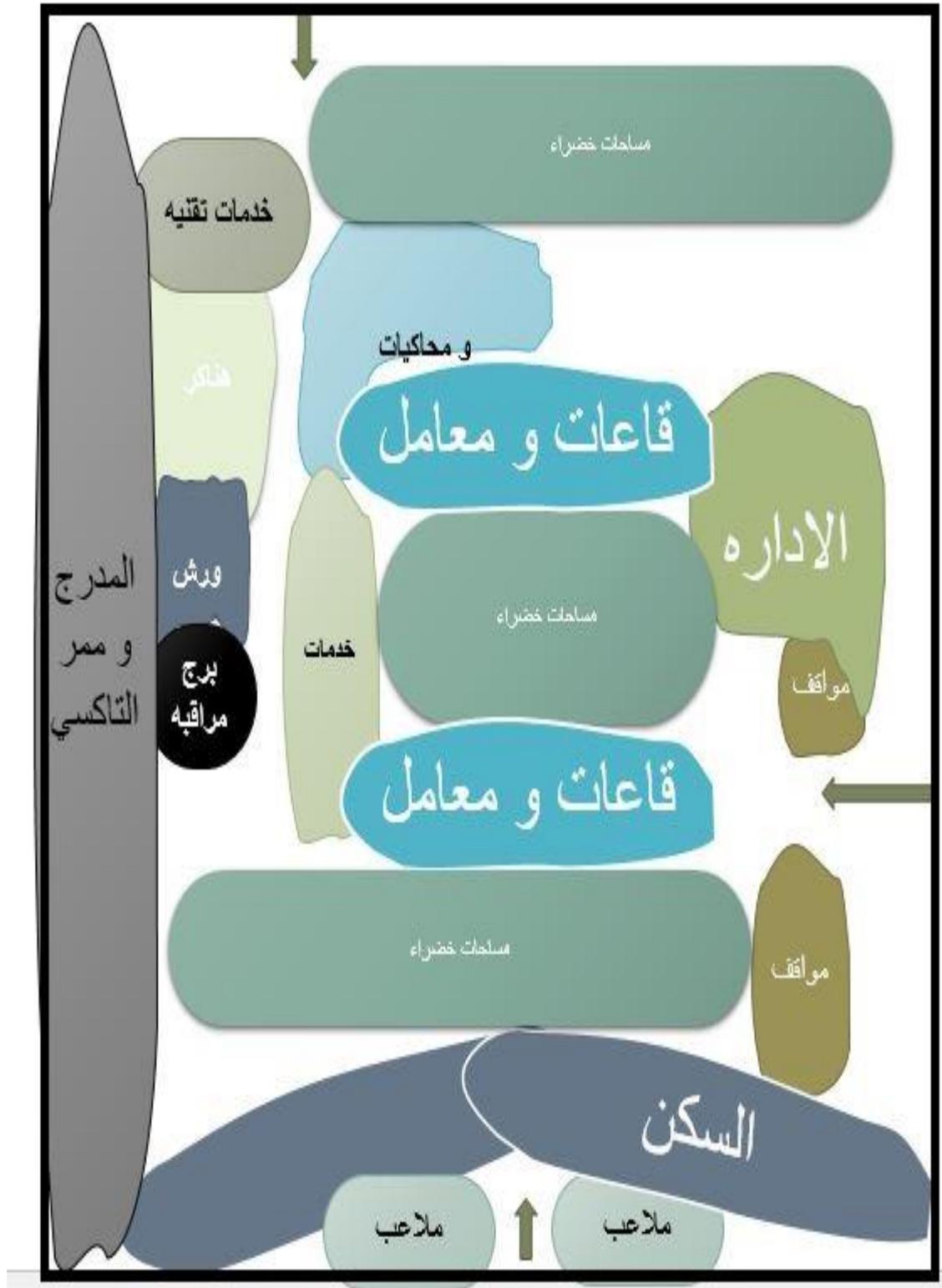
2-2-4 المؤشرات التخطيطية:

• الموقع العام ودراسته:

- 1- وضع مدخل الأكاديمية في الجهة الشرقية لوجود شارع رئيسي وذلك لسهولة الوصول إليها من الشارع الرئيسي (الخرطوم – بورتسودان)
- 2- استخدام المسطحات الخضراء والمائية والاحزمة الشجرية وذلك لتلطيف الجو داخل الأكاديمية..ومن وصول الضوضاء والتلوث من الخارج..
- 3- اتجاه التصريف السطحي لمياه الامطار باتجاه الشرق نظرا لطبوغرافية الموقع المائلة نسبيا الى هذه الجهة.جهة البحر الاحمر.
- 4- وضع مدرج الطيران في الجهة الغربية وذلك لاخت مسافه الامان من خط مدرج طيران مطار بورتسودان الدولي.
- 5- وضع عربات الأطفال وخزانات الوقود في الجزء الجنوبي الغربي للبعد من المباني.

• الخدمات في الموقع:

- 1- وضع المحولات الكهربائية في الجهة الشمالية من الكلية نظرا لمرور خطوط الامداد بالشارع من هذه الجهة..
- 2- أما بالنسبة لخزانات المياه يفضل وضعها في الجهة الشمالية..
- 3- تصميم شبكة صرف صحي ويتم تجميع رواسبها في محطة لمعالجتها والاستفادة منها في زراعة المسطحات الخضراء داخل المخطط..



الباب الرابع

الفكره و التصميم

-فلسفه التصميم

-تدرج مراحل المشروع

فلسفه التصميم

المقدمه:

تتجه فلسفه هذا المشروع في البدايه نحو اتجاه جديد لعماره كليات الطيران في السودان و تجميع كل النشاطات الخاصه بعلوم و هندسه الطيران في مبني واحد يلائم احتياجات الطلاب من الدراسه النظرية و التطبيق العملي علي كمل وجه و بمعايير عالميه مع توفير الخدمات اللازمه.

لذلك كما ذكرنا كان لايد من جميع النواحي التي تتضمن احتياجات التصميم من انسيابيه و تسلسل الحركه و جعل الفراغات الاساسيه و المتشابهه مع بعضها البعض لضمان سهوله الوصوليه.

اساس الفكره:

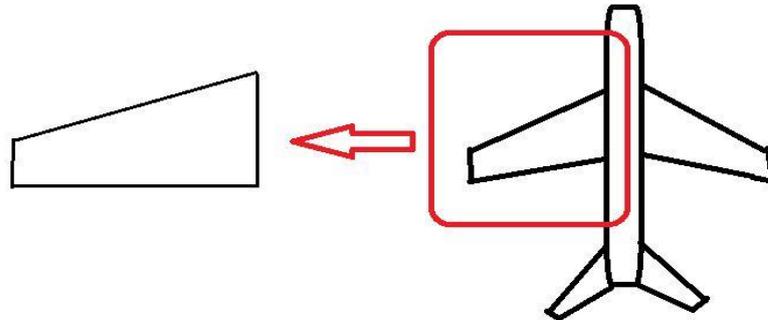
المبدا الاساسي هو تجميع الانشطه(نشاط تعليمي بشقيه-نشاط اداري-خدمي-ترفيهي-سكني) في مبني متعدد الكتل مع مراعاة توفير الخصوصيه و الفصل لبعض النشاطات مثل السكن لضمان راحه الطلاب و ربط هذه الكتل المتعدده بمنطقه مركزيه و بمحاور الحركه الرئيسيه لتكون هذه المنطقه منطقته النشاطات الرئيسيه في الكليه.

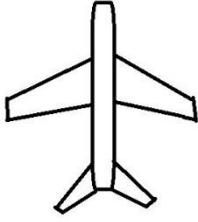
و نجد ان محاور الحركه و المنطقه المركزيه هي من اهم سمات و اعتبارات تصميم مباني الكليات لذلك نجدها ربطت هذه الكتل المتفرقه و في نفس الوقت هي متنفس للمبني بحيث ينصهر المبني ليندمج مع النشاط و يلائم الوظيفه.

التشكيل:

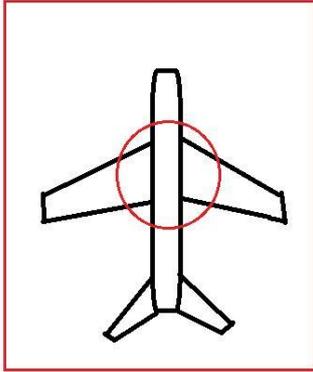
استخدام مفهوم العماره التفكيكيه في الربط بين الكتل المتفرقه و اختيار الوحده و تطرارها علي انماط و اشكال مختلفه و لكن بنظام واحد في نفس الوقت و ذلك لاعطاء انطباع حركي و كسر الجمود المتمثل في الكتل و خلق عنصر المفاجاه و كبح الانسيابيه.

و تم اقتباس شكل الوحده من شكل جناح الطائره

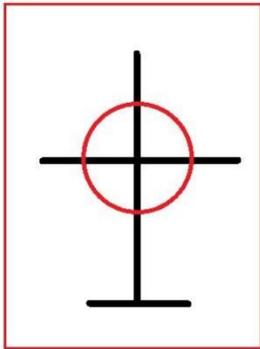




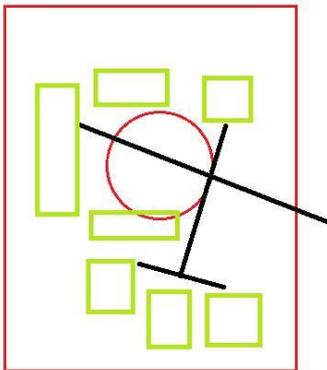
شكل الطائرة و يمثل محاور الحركة في المشروع



الدائرة الحمراء تمثل المنطقه الاساسيه في المشروع



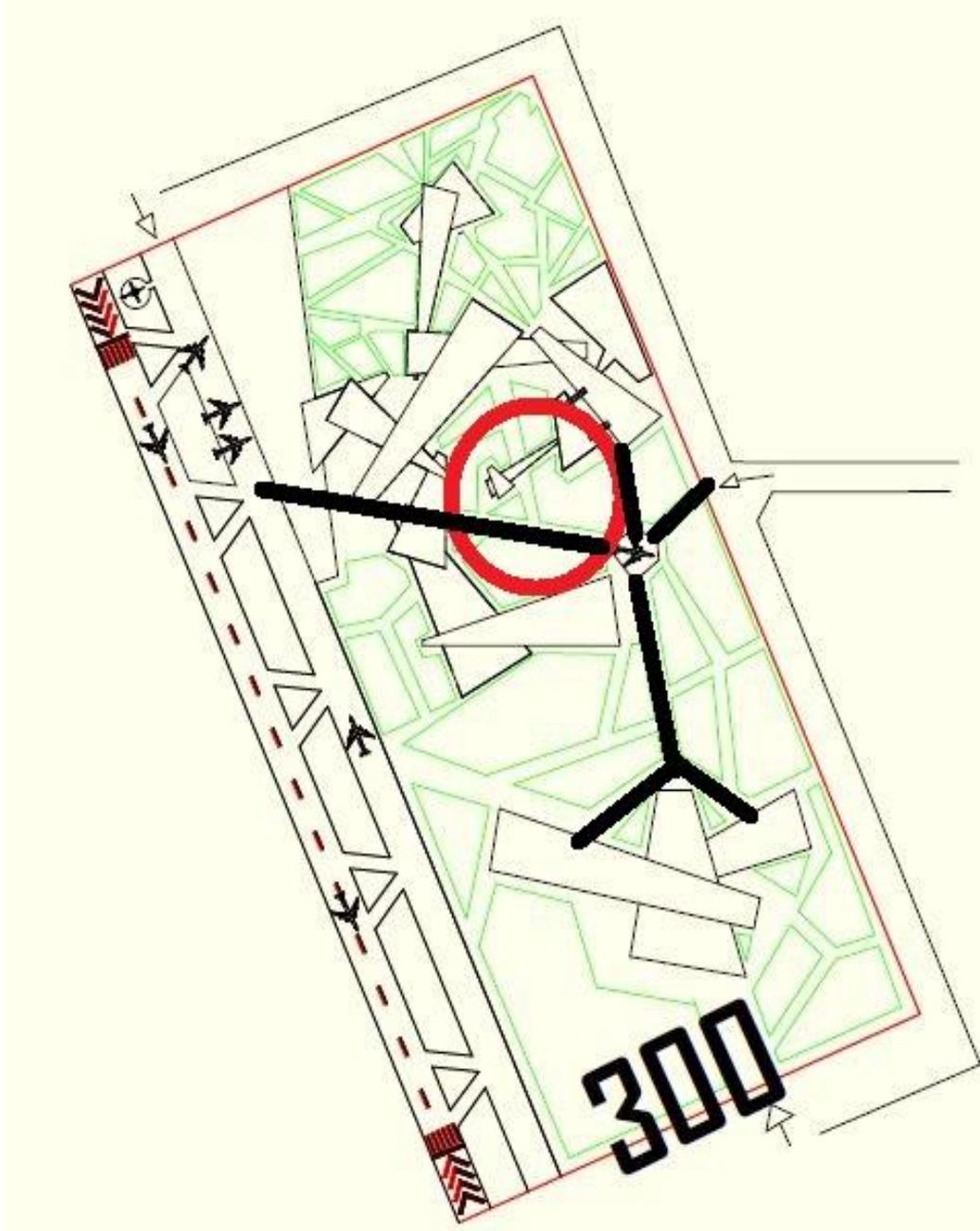
محاور الحركة متمركزه في قلب المشروع



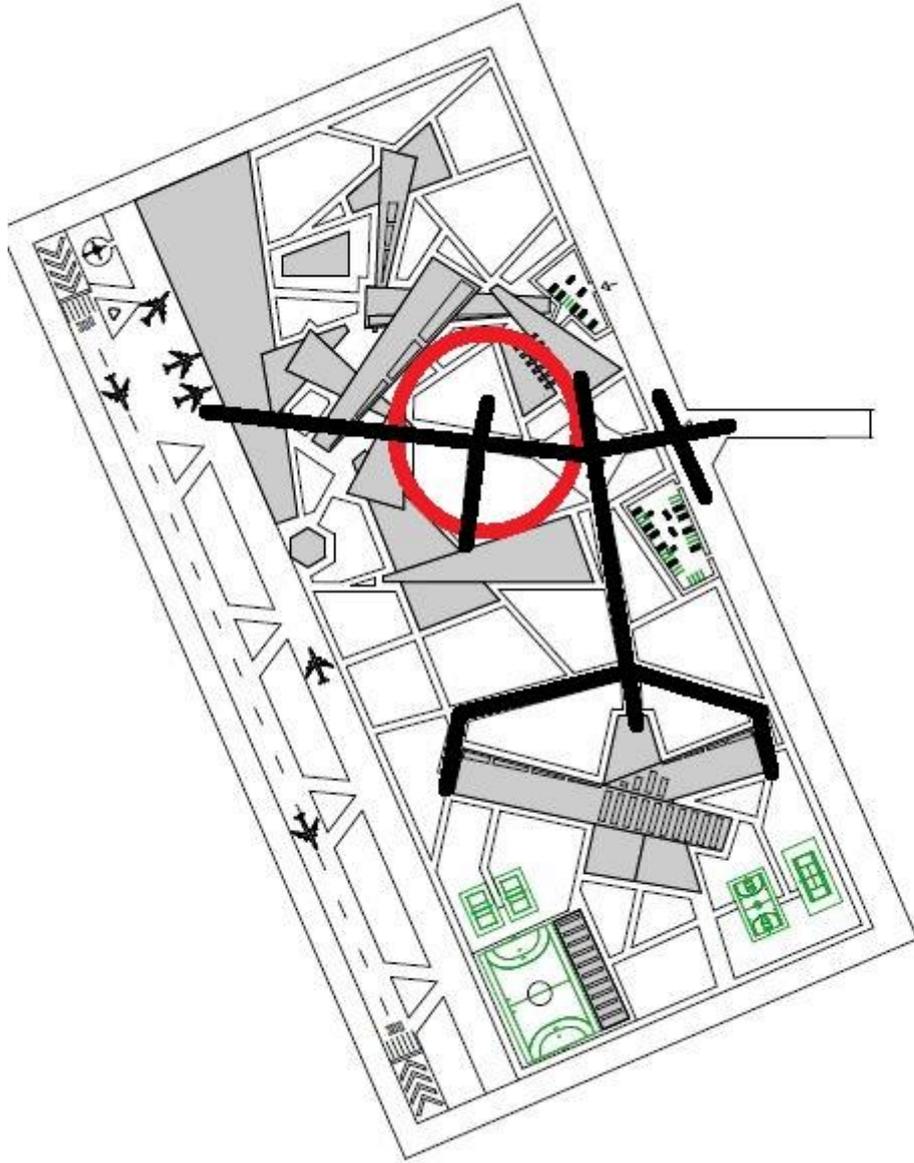
المستطيل الاخضر يمثل النشاطات الاساسيه في المشروع

تسلسل الفكره و كيفية الوصول الي التصميم النهائي
و بعد ذلك استبدالنا المستطيلات بالوحده التي توصلنا اليها سابقا

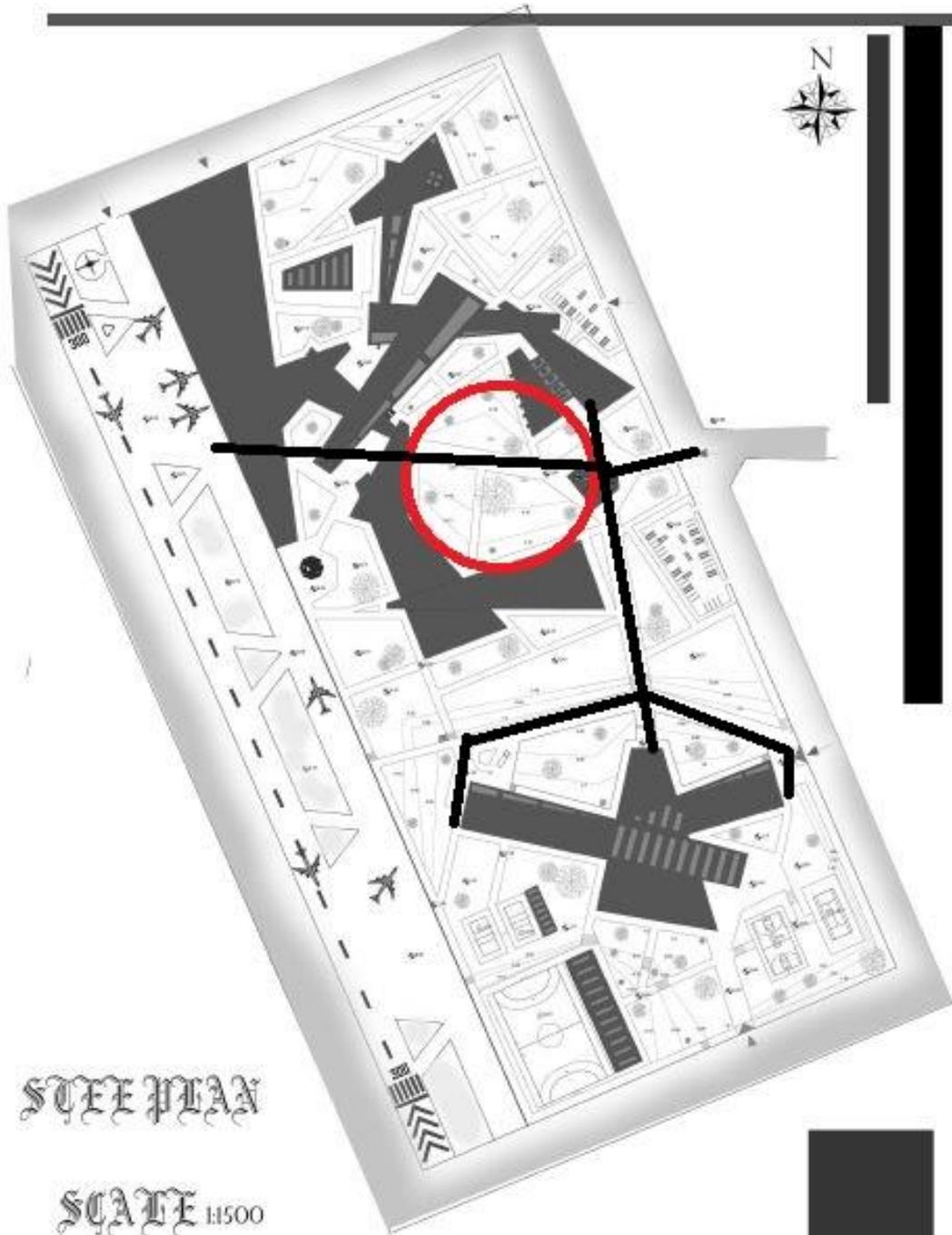
تسلسل مراحل المشروع
التغير في اجزاء المشروع الشكلي مع الاحتفاظ بالمفهوم الاساسي.
المبدئي:



المتطور



التسليم النهائي



SITE PLAN

SCALE 1:1500

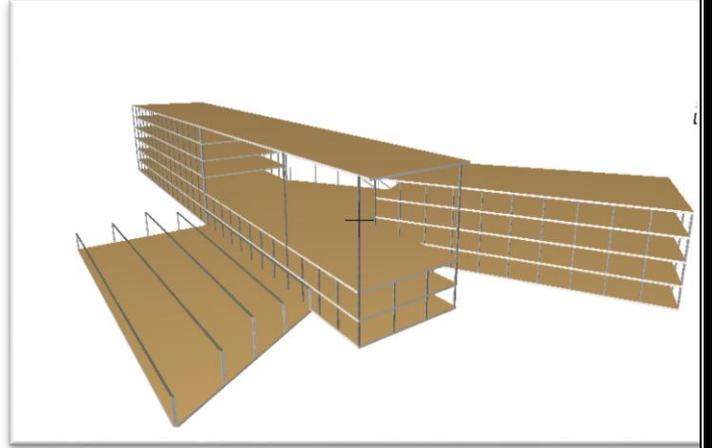
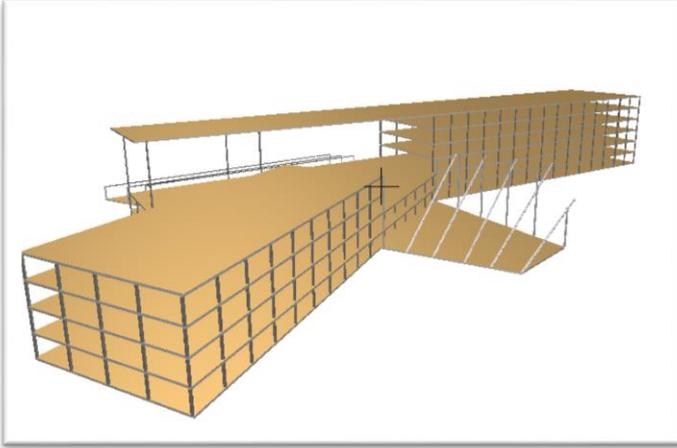
الباب الخامس

الحلول التقنيه

- النظام الانشائي
- الخدمات في الموقع

النظام الانشائي

النظام الانشائي في الاكاديميه هو نظام الهيكل الحديدي structural steel framing ونظام الهيكل الخرساني (flat slab) لمبني السكن مع استخدام الاساسات المنفصلة لقرب طبقة التأسيس من سطح الأرض مع وجود فواصل للتمدد والهبوط نسبتا لارتفاع المبنى وتمدده

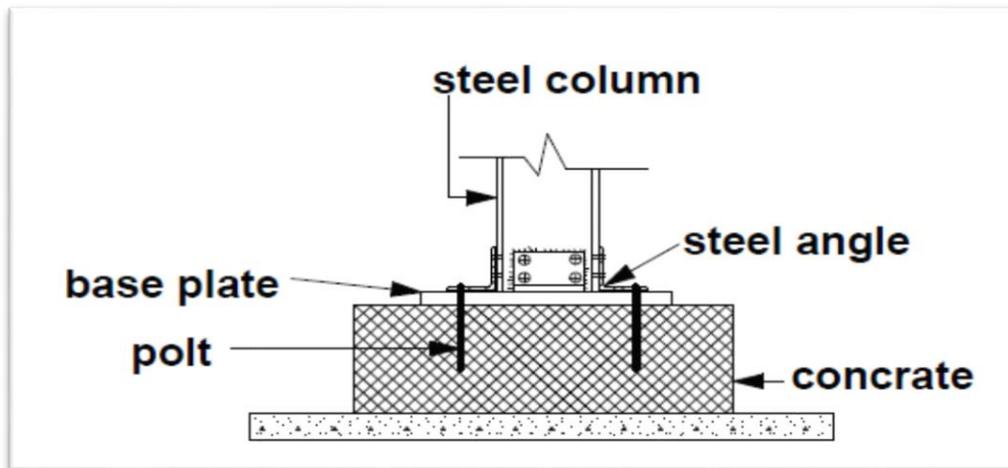


الأفقي. ..

يتكون الهيكل الانشائي عموما من:

1-الاساسات :

الاساسات المستخدمة هي القواعد المنفصلة والقواعد المشتركة في حالة قرب الأعمدة من بعضها البعض تعتمد نظرية هذا النوع من التأسيس على نقل أحمال المبنى إلى السطح الصالح للتأسيس



/ الأعمدة :

الأعمدة هي العناصر التي تحمل الأوزان الي الاساسات و الاعمده المستخدمة في المشروع هي الأعمدة الخرسانية المسلحة و الاعمده الحديديه المكسوه بالخرسانه لحمايتها .

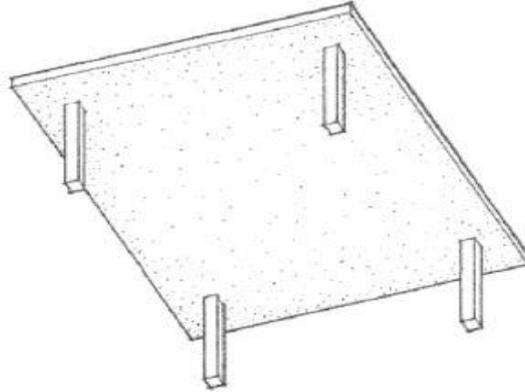


3-البلاطات:

البلاطة المستخدمة بلاطة خرسانية مسلحة ومسطحة (flat slab) .

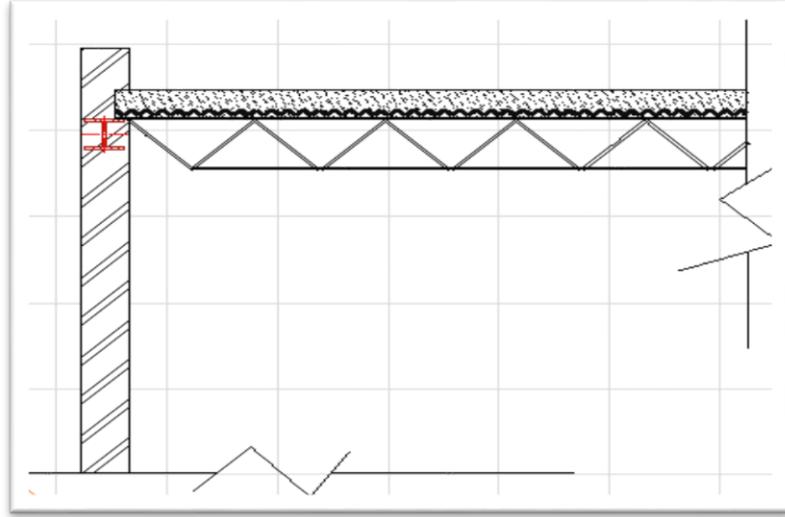
تصب البلاطة فوق الاعمدة مباشرة . ويوضع فوقها مادة عازلة ثم يوضع البلاط فوقها ويثبت بمونة اسمنتية.

يتم تكسية هذه البلاطات بسقف مستعار .



الابيام:

بالنسبه للهيكل الحديدي الابيام هي الابيام المفتوحه الويب open web beam



4/ فواصل الهبوط :

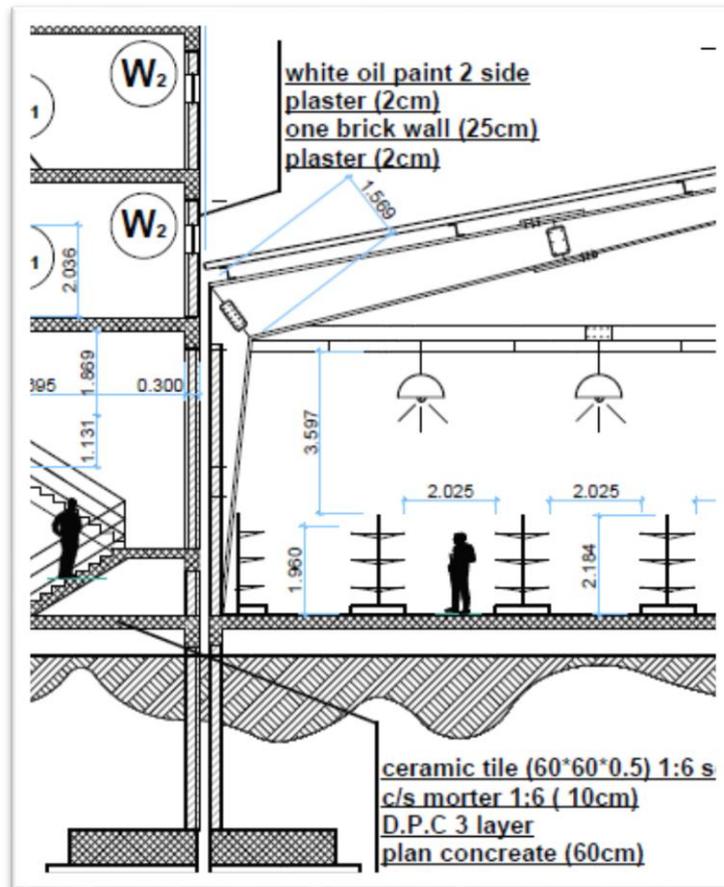
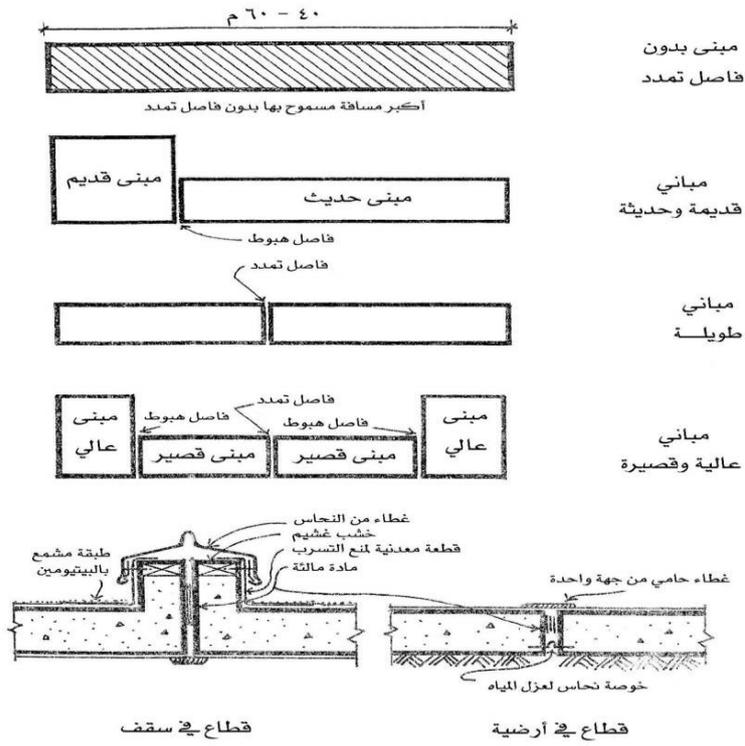
يتم استخدام فواصل الهبوط لعدة اسباب :-

اختلاف نوع التربة أسفل الاساسات لأن الهبوط النسبي للمنشأ يختلف حسب نوع التربة .
اختلاف ارتفاعات أجزاء المبنى و ذلك لأن الهبوط النسبي يختلف حسب ارتفاع و كتلة أجزاء المبنى .

اختلاف منسوب التأسيس لأجزاء المنشأ و خصوصا عند اختلاف طبقة التأسيس .
و يتم تنفيذ هذه الفواصل في خرسانة الاساسات و ما فوق الاساسات بينما يتم تنفيذ فواصل التمدد من أعلى سطح الاساسات و هذا من الفروق الجوهرية في اغراض الاستخدام.

5/ فواصل التمدد :

فهي تقاوم الاجهادات الحادثة نتيجة التغير الحجمي في العناصر الخرسانية المقابل للتغير و يكون عرض فواصل الهبوط و التمدد حوالي 2.00 سم .



/ الحوائط

الحوائط في الطوابق يكون من الطوب الاحمر وهو فعال من ناحية عزل الحرارة والصوت ومبيض من الداخل والخارج ببياض اسمنتى ومطلى ببوماستك اما التكسيات الداخلية فنجد فيها تنوع (بوماستك-رخام-سيراميك) خاصة فى الطابق الارضى والتكسيات الخارجية بياض اسمنتى وبوماستك والزجاج .

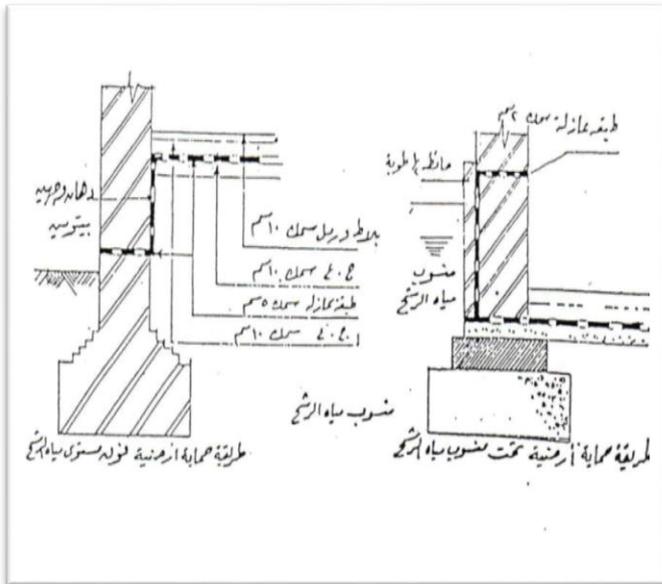
عزل الرطوبة والمياه :

من الضرورى حماية الاسطح من الرطوبة والمياه وهذه الاسطح هي:-

- عزل الاسطح النهائية و تقليل الامتصاص الحرارى لها.
- عزل الاساسات و البدرومات .
- عزل دورات المياه و خزانات المياه وحمامات السباحه و محطات مياه الشرب .
- عزل مواسير المياه و الصرف الصحى .
- عزل الخامات المختلفه كالطوب و الخشب .

ويجب ان توفر العوازل الاتى:-

- مقاومه عاليه للأحماض و الكيماويات .
- ثبات الكفاءه فى درجات الحراره المختلفه.
- عدم القابليه للاشتعال .
- تماسك قوى على الاسطح الجافه والخامات المختلفه كالاسطح الخرسانيه و الطوب و الخشب و المعادن .
- تكوين طبقه عاكسه لأشعه الشمس .



الخدمات في المشروع

تصميم خدمات الامداد بالمياه

1/ حساب عدد المستخدمين:

عدد المستخدمين بالنسبه لاكاديميه علوم الطيران 740 طالب + 30 استاذ و اداري + 14 عامل

العدد الكلي = 784 مستخدم

2/ حساب كميه المياه المطلوبه:

كميه المياه المطلوبه =مياه الاستخدام اليومي +مياه مكافحه الحريق

مياه الاتخدام اليومي = استهلاك الافراد +ري الحدائق

من الجداول استهلاك الفرد في اليوم 25 * 3.8 = 95 لتر

= 784 * 95 (عدد المستخدمين) = 74480 لتر في اليوم

ري الحدائق = مساحه الحدائق * 5 لتر

= 30000 * 5 = 150000

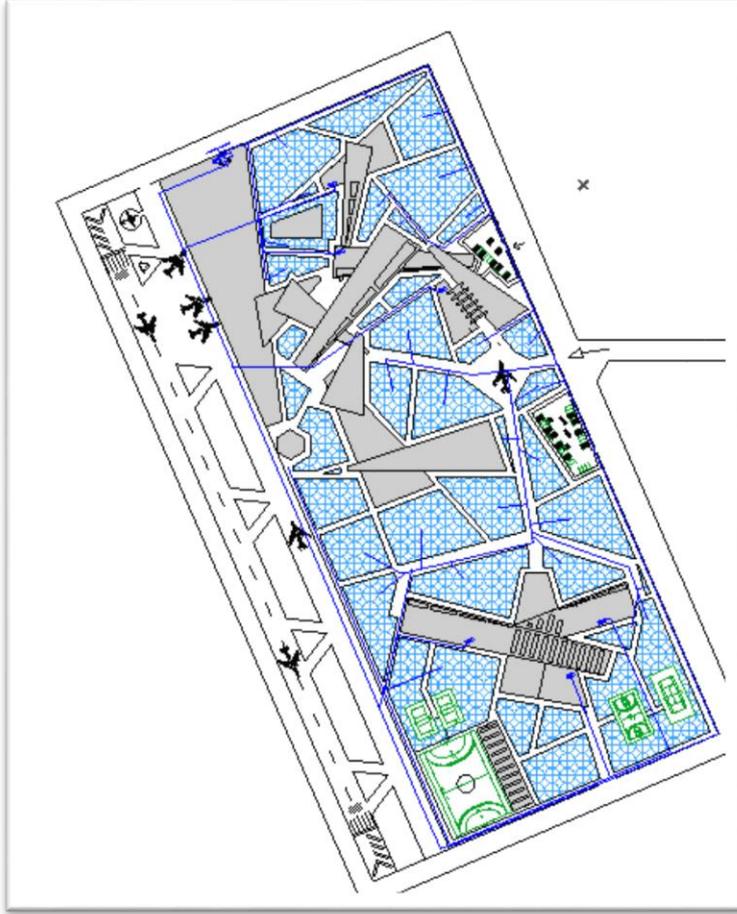
= 74480 + 150000 = مياه الاستخدام اليومي

= 224480 لتر

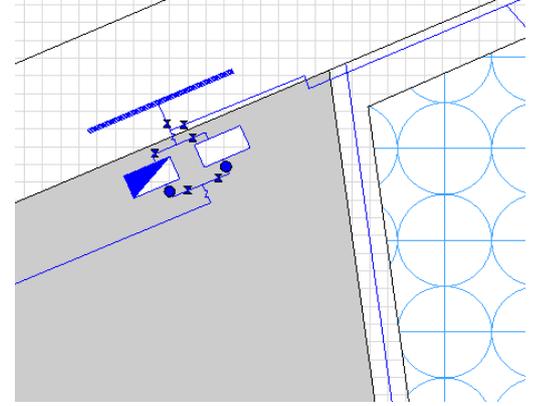
مياه مكافحه الحريق مع كل مدخل بكره سعه 1800 و بالمشروع لدي 6 مداخل = 1800

* 6 = 10800

اذن كميه المياه المطلوبه = 10800 + 224480 = 235280 لتر



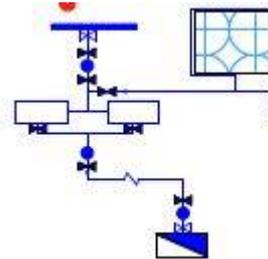
-مدخل المياه من الناحيه الشماليه
للموقع



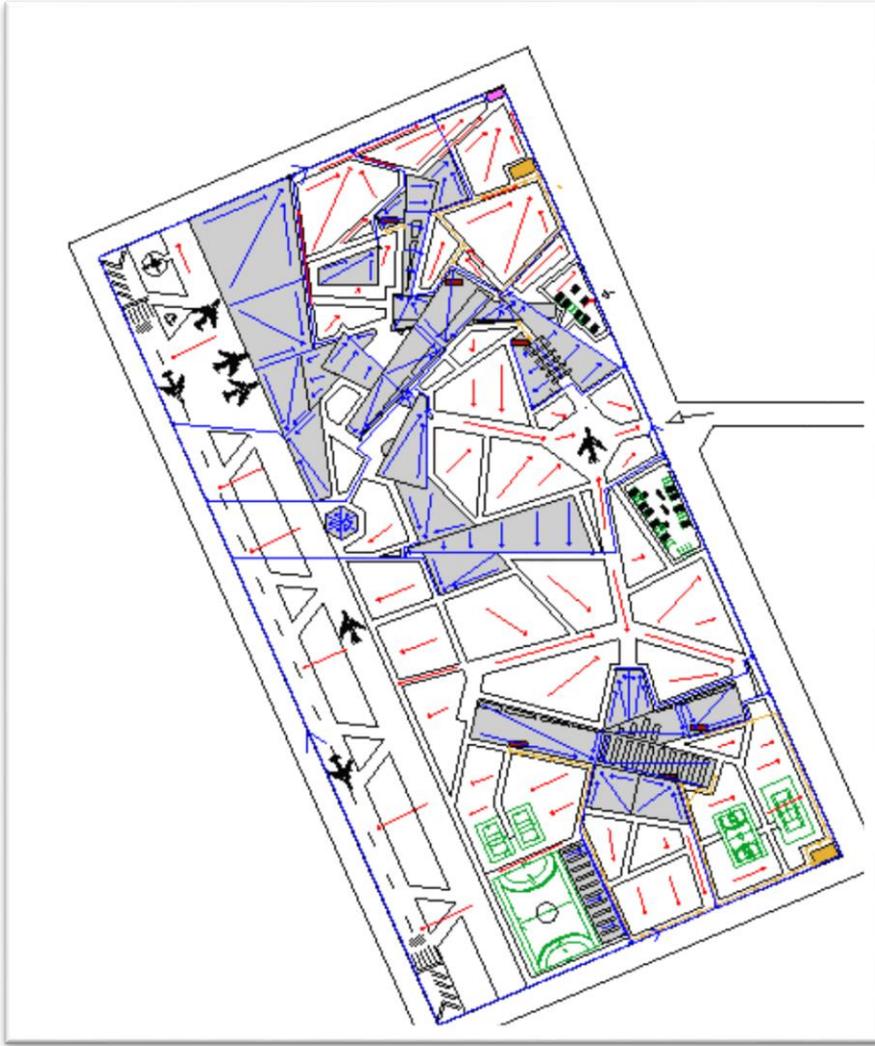
- من خط امداد المياه الرئيس هناك
ماسوره دائريه تدور حول كل الموقع
لامداد المساحات الخضراء بالمياه
-تدخل المياه من خط الامداد الرئيس
الي خزان رئيسي و اخر فرعي
متصلان ببعضهما و بينهما صمام

- بعد خروج المياه من الخزان الارضي الرئيس توزع المياخ الي خزانات علويه فرعيه فوق
اي كتله محتاجه الي المياه و تضخ المياه الي اعلي بواسطه مضخه و يكون بعدها صمام.

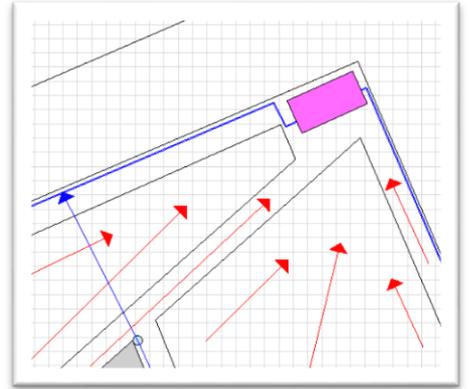
خط المياه الرئيسي 8 بوصة	
((صمام احتبس))	
مضخة مياه	
خزان ارضي	
خزان علوي	
صمام عدم رجوع	
ماسوره امداد مياه 4 بوصة	



الصرف السطحي



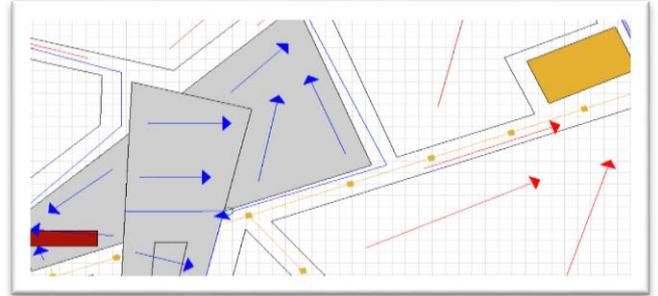
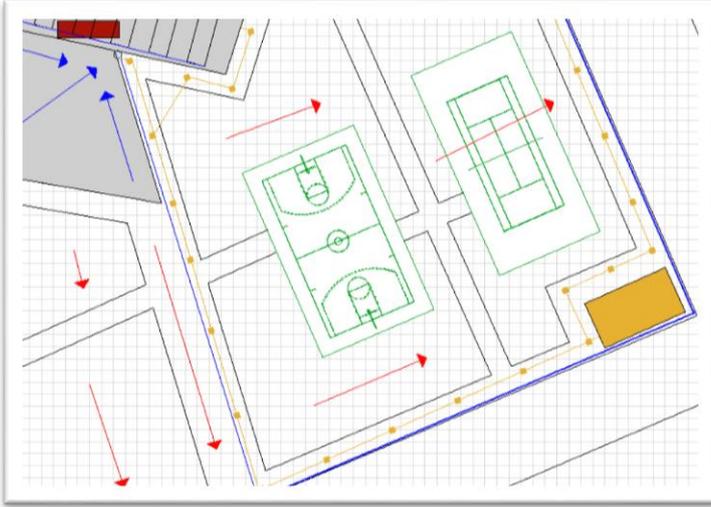
بالنسبه للارضيات يكون
هناك ميل بنسبه 1:100
باتجاه اطراف الموقع في
كل الاتجاهات و يكون
عند حدود الموقع ماسوره
صرف ارضيه تقوم
بتجميع المياه الي محطه
تجميع و تنقيه و معالجه
المياه.



و بالنسبه للاسطح و السقوفات يكون هناك ميلان بنسبه 1:200 في اتجاه ماسوره التجميع
العلويه التي تصرف المياه الي ماسوره التجميع الموجوده في حدود الموقع و من ثم ال محطه
التجميع.

ثالثا: الصرف الصحي (Swage System):

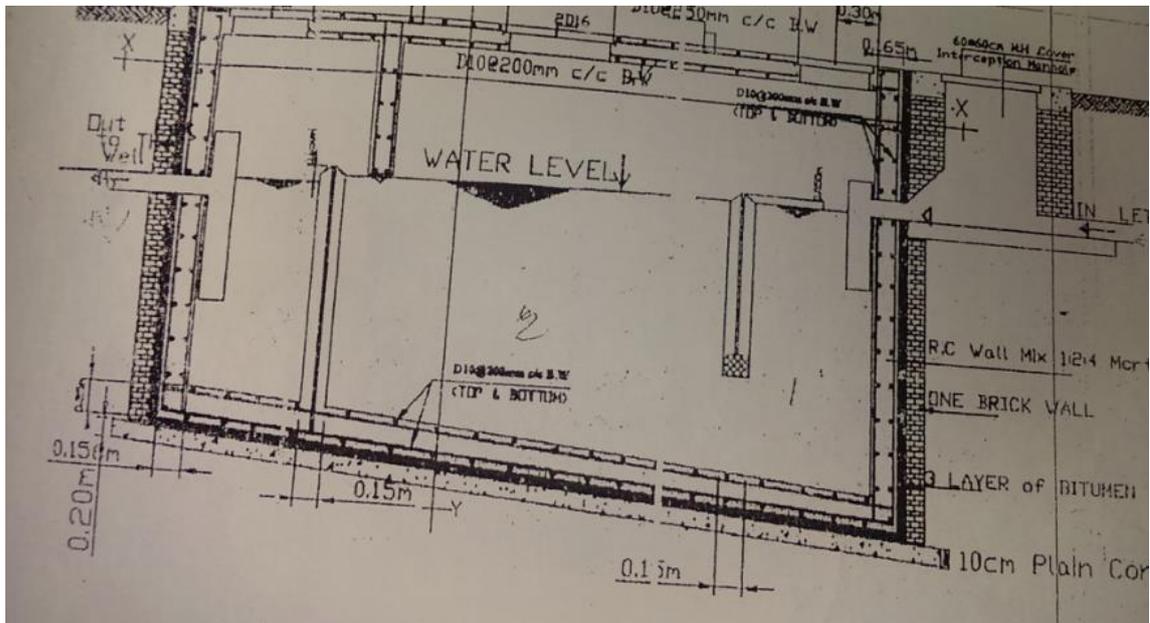
يتم الصرف الصحي في المشروع عن طريق عمل أحواض التحليل والنظام المستخدم هو نظام الماسورتين مع تهوية ماسورة العمل وهذا النظام يتم عن طريق صرف المراحيض عن طريق توصيلها بمواسير توصل مباشرة بالمانهولات ويتم صرف المغاسل والبانيو بمواسير ترتبط بجالتراب ثم المانهول تبعد المانهولات (غرف التفتيش) بمسافات 6 متر وتعتمد على الانحدار لصرف المخلفات وتكون بميول 1_40 ويزيد عمق المانهول كلما بعدت المسافة الافقية للماسورة.



حجم

حوض التحليل باللتر = (عدد المستخدمين * 180) + 2000

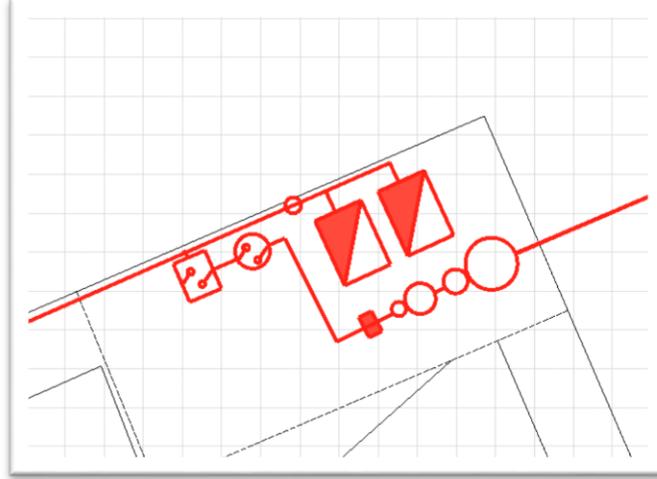
= (180 * 784) + 2000 = 143120 لتر



توصيل الكهرباء

- خط الكهرباء الرئيسي من الناحية الشرقيه

كيلوفولت 11-الخط بسعه

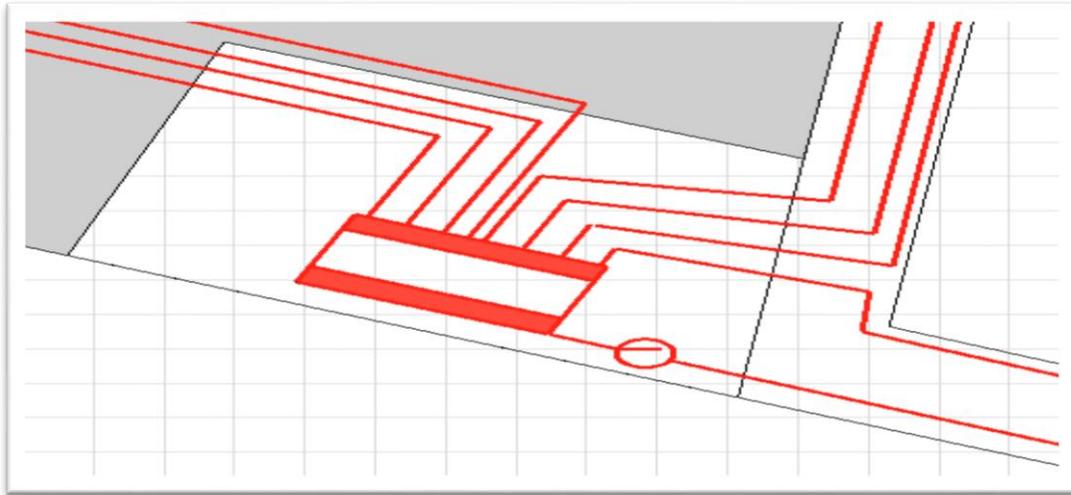


-تدخل الكهرباء من الخط الرئيس الي محول يحول الكهرباء من 33 كيلو فولت الي 300 فولت

و ثم الي محول ثاني يحولها الي 240 فولت

- ثم تدخل الي العداد و بعدها الي مفتاح تحكم رئيسي

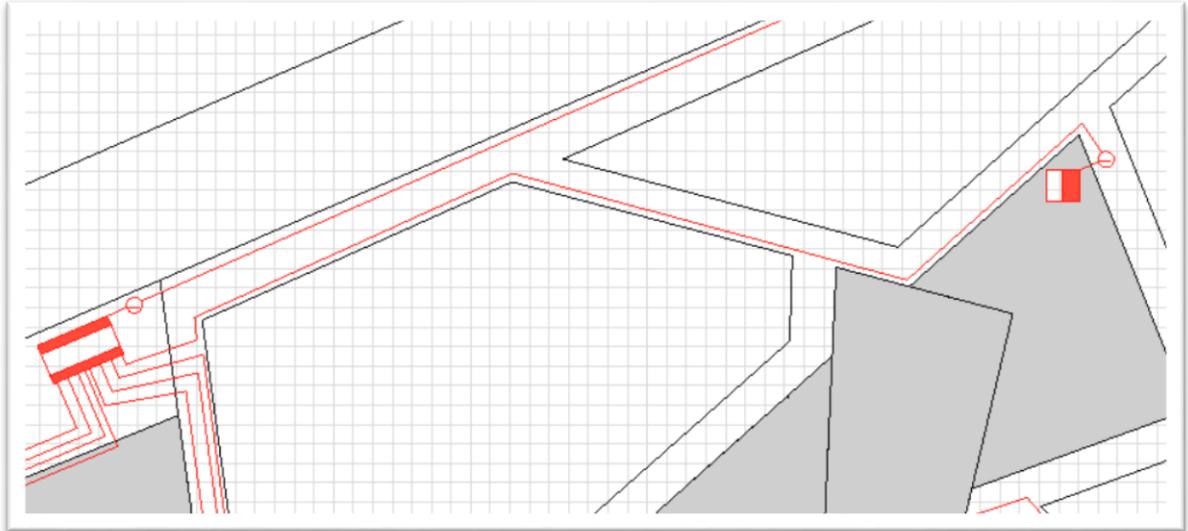
- بعدها يوجد مفتاح قلاب يربط الخط الرئيسي مع مصدر الطاقه الاحتياطي



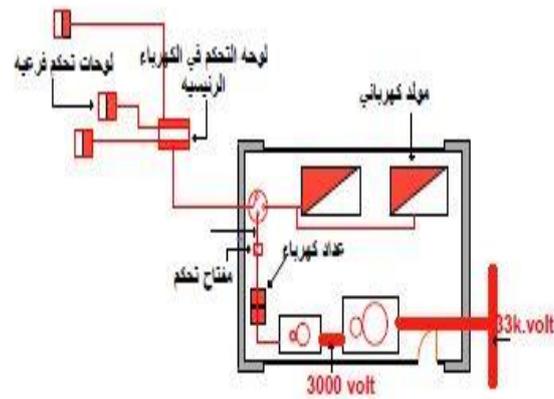
- بعدها تنتقل الكهرباء الي لوحة التحكم الرئيسييه و يكون قبلها مفتاح

- من لوحة التحكم الرئيسييه تتفرع الكهرباء الي لوحات تحكم فرعيه تكون موزعه في اجزاء

المبني



خط امداد الكهرباء 33 كيلوفولت	
محول كهرباء من 33 كيلوفولت الي 3000 فولت	
محول كهرباء من 3 كيلوفولت الي 415 فولت	
مولد كهربائي	
عداد كهرباء	
مفتاح قلاب	
مفتاح تحكم	
لوحة التحكم في الكهرباء الرئيسية	



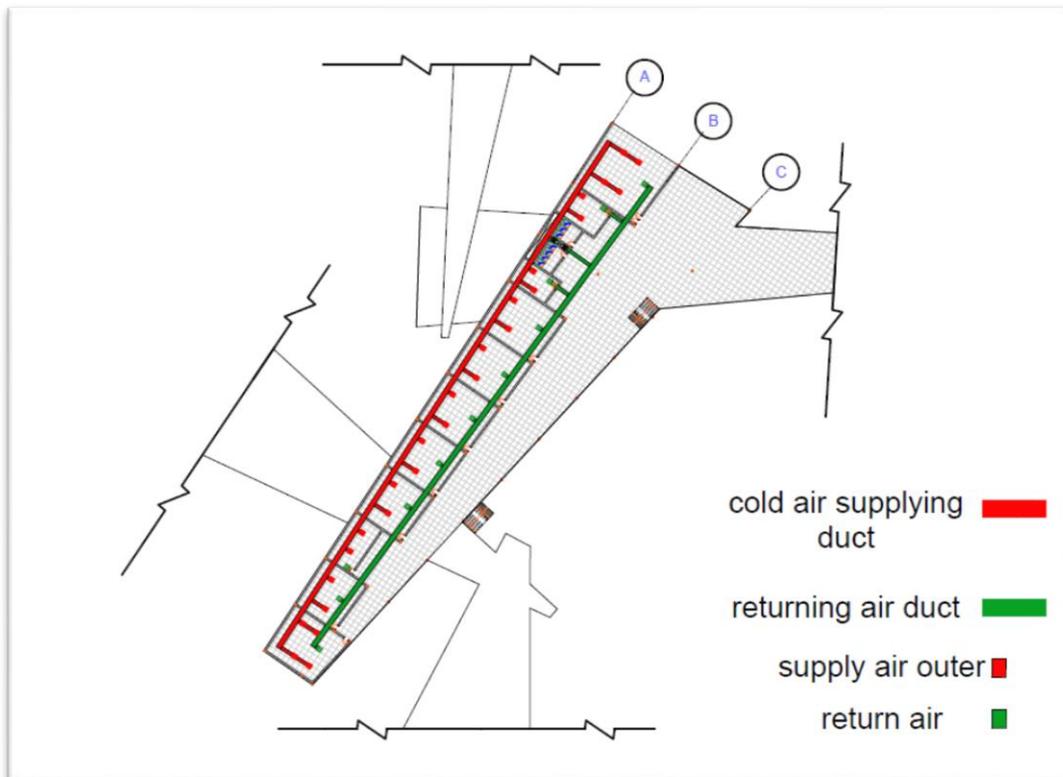
انظمه التكييف

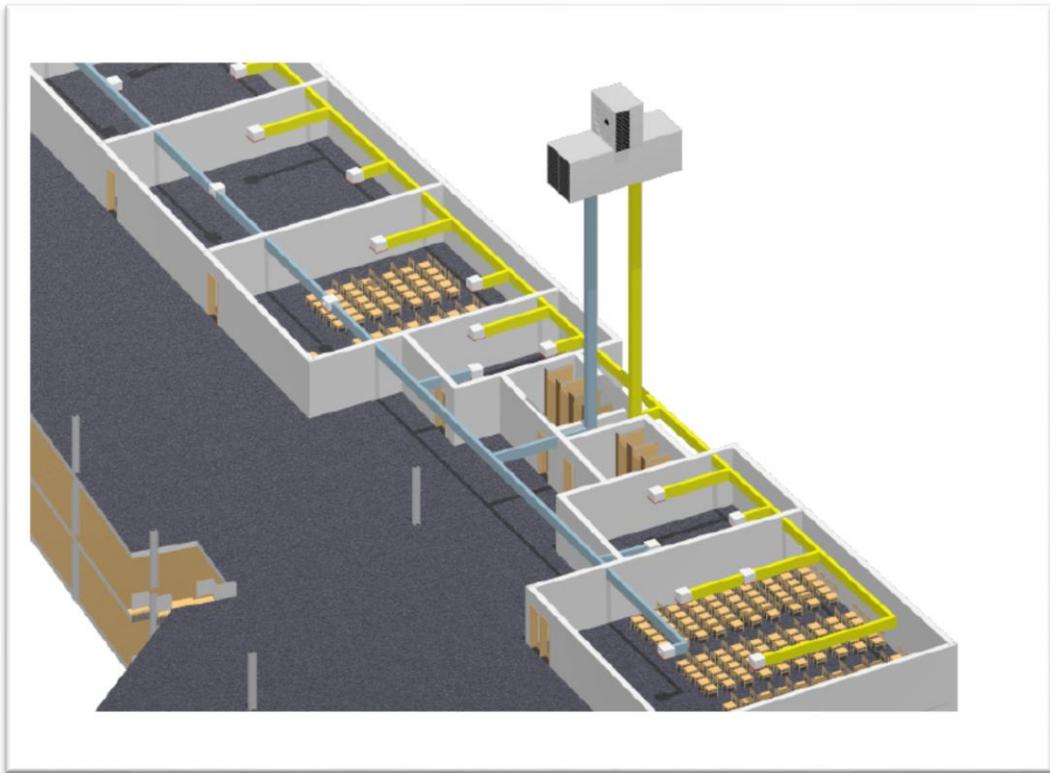
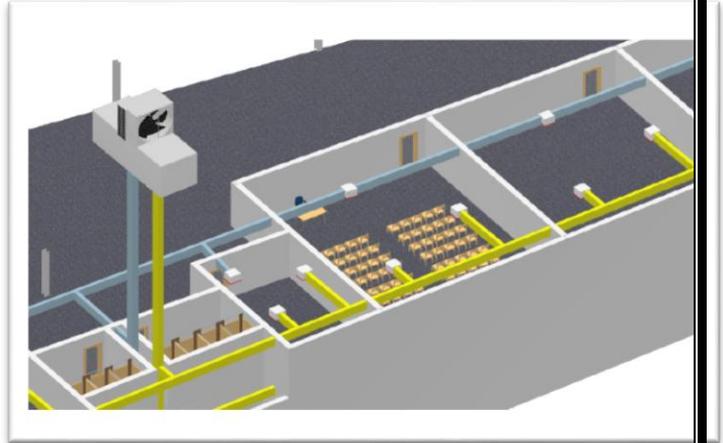
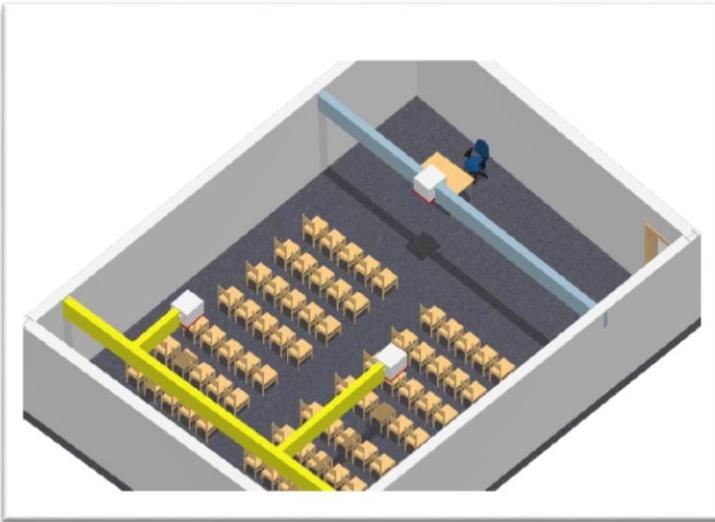
اختيار النظام:

بعد تحديد مواصفات المبني من الجداول و تحت اشراف الاستاذ المشرف تم التوصل الي ان و بعض المباني النظام المتبع لتكييف المبني هو نظام الهواء الشامل والوحدات المنفصله في ذلك علي حسب طبيعه المشروع و الظروف المحيطه بالموقع و لان الموقع في مدينه بورتسودان لا نستطيع استخدام نظامي الغاز الشامل و الماء الشامل و ذلك لنسبه الرطوبه المرتفعه بالمنطقه.

مكونات النظام:

- 1/ اجهزه مناوله الهواء
- 2/ ناشرات الهواء
- 3/ منافذ الهواء الراجع
- 4/ المسالك الهوائيه





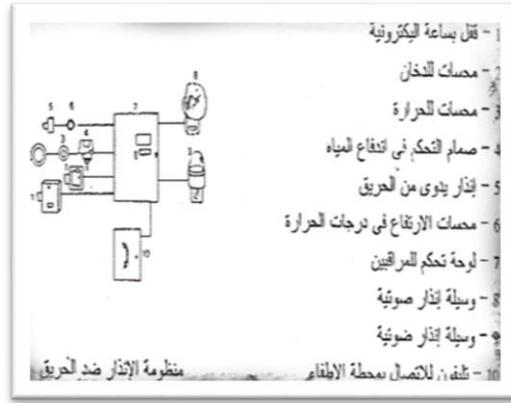
سادسا:إطفاء الحريق:

يتم مكافحة الحريق واخماده عبر مرحلتين:-

1-الإنذار ضد الحريق:

يمكن ان يكون بطريقة آلية عن طريق مجسمات (detector) كواشف للحريق إما للحرارة أو للدخان حسب احتياج الفراغ ، توضع بتوزيع مناسب بحيث تغطي الفراغ المشتعل فيه النار .

و في حالة اندلاع حريق فان هذه المجسمات تطلق إنذارا و تضاء أضواء الطوارئ وهذه المجسمات متصلة لاسلكيا مع وحدة تحكم مركزى يظهر فيها منطقة اندلاع الحريق .

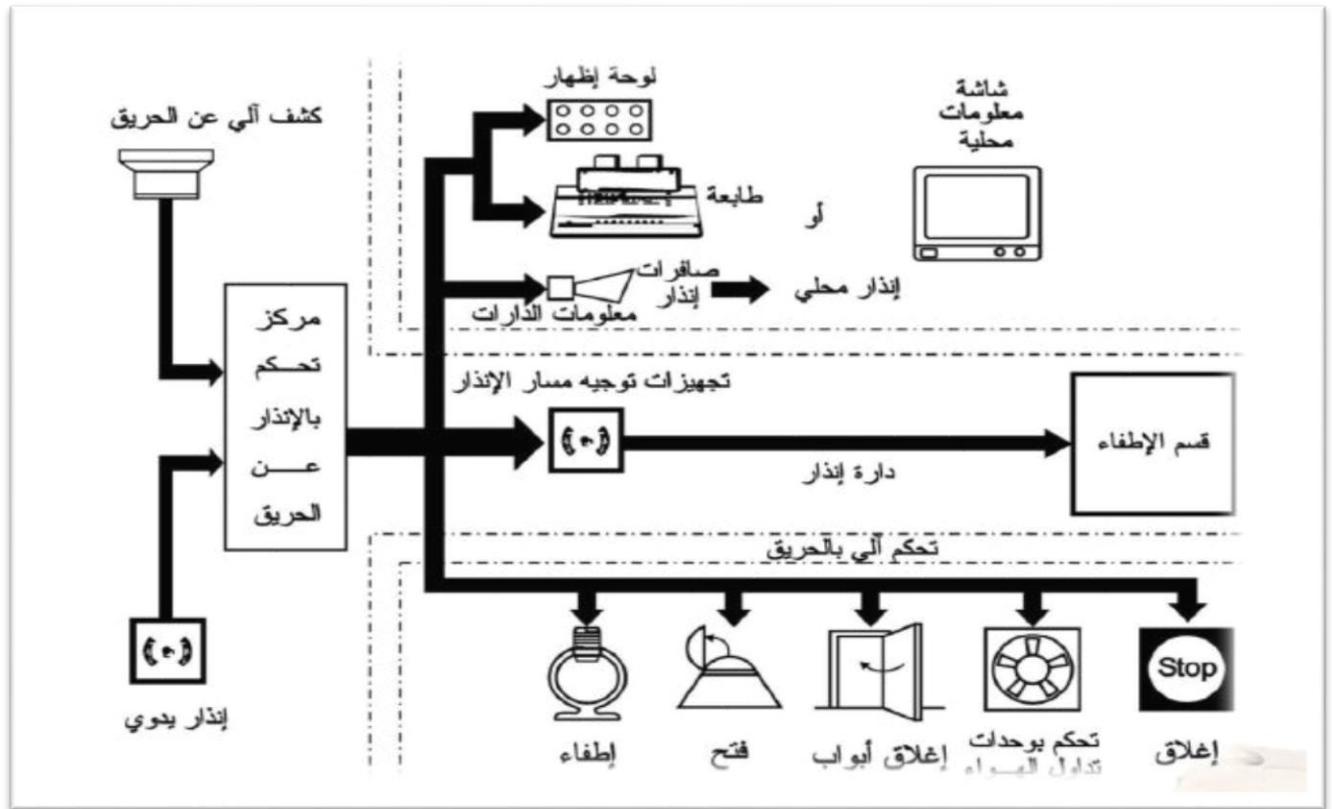
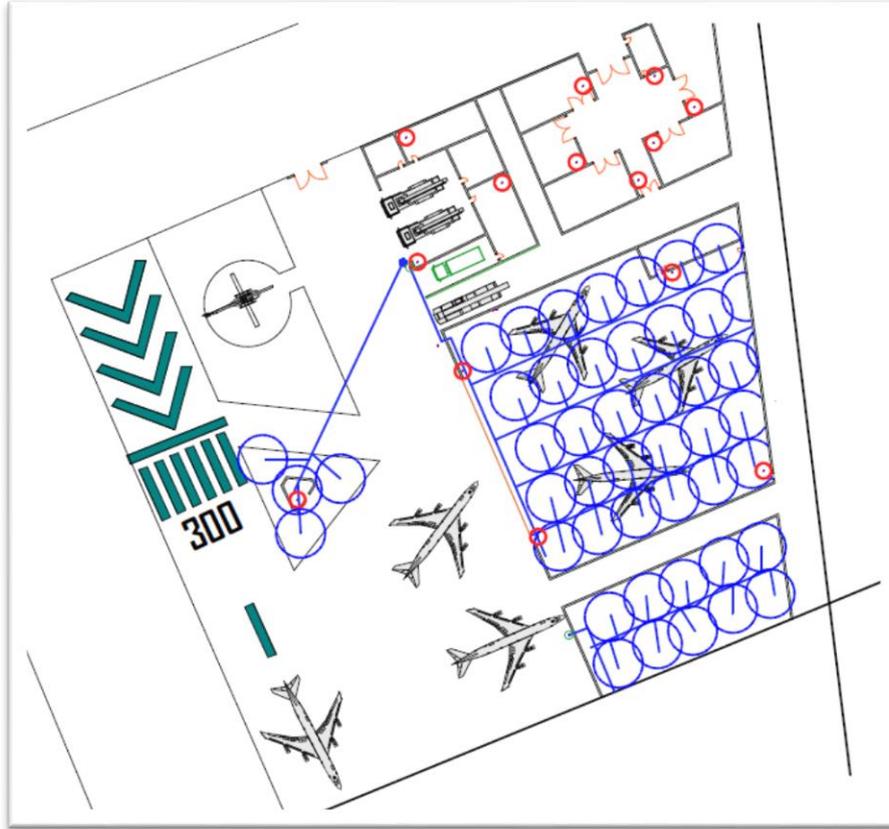


2-إطفاء الحريق :

أيضا بطريقتين أما بطريقة يدوية عن طريق وجود دواليب الحريق مجهزة ببكرة ملفوفة عليها خرطوم لرش المياه (fire hose) ، كما توجد الطفايات المنفصلة بكل أجزاء المشروع في حالات الحرائق البسيطة .

أما الطريقة الآتية فهي عن طريق رشاشات حريق اتوماتيكية تتركب في السقف على مسافات مناسبة و تتصل هذه الرشاشات بمواسير المياه التي تتجمع في عمود تغذية المياه الرئيسي ، وهو خاص بالحريق فقط غالبا الأحمر .

وفي كلا الطريقتين نحتاج إلى خزانات علوية لضمان اندفاع المياه ،كما زود المشروع بسلاالم الطوارئ و مخارج موزعة بطريقة منطقية لاستخدامها في حالات الخلاء و الطوارئ .



الاضاءه

و تنقسم الي نوعين:

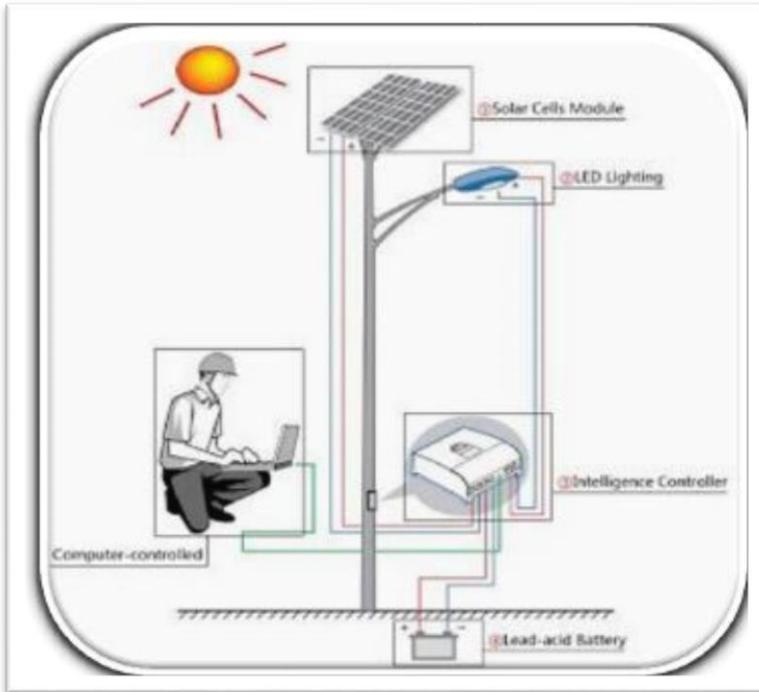
طبيعيه:

وهي متمثله في اشعه الشمس المباشره او الناتج عن الوهج الشمسي عن طريق الانعكاسات داخل المبني و بصفه عامه فان الضوء الساطع المباشر غير مرغوب فيه في الموقع الا بمعالجات خاصه.

صناعيه:

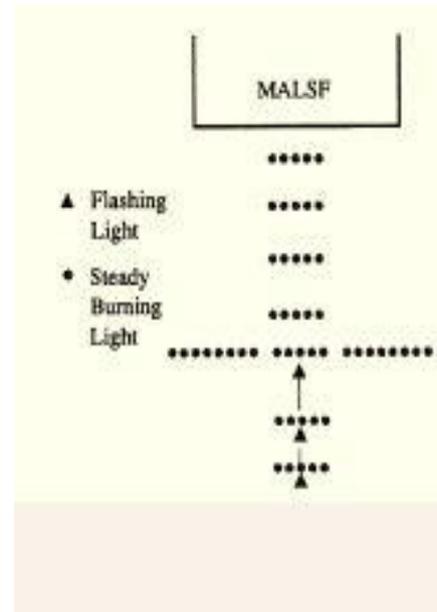
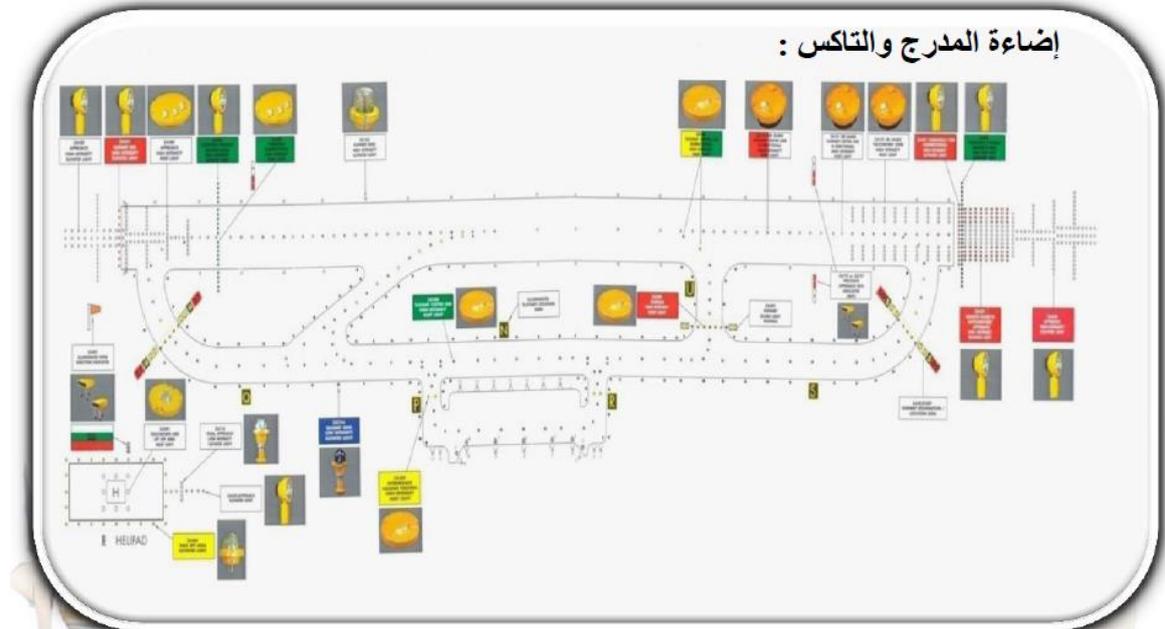
تختلف من حيث الشده و اللون و الشكل باختلاف المكان المراد اضاءته و علي حسب الانطباع المراد اظهاره.

اما بالنسبه للاضاءه الخارجيه تم استخدام الاناره السفليه للممرات و الطرق و تم استخدام اعمده النار به بالنسبه للنجائل و المواقع بقطر اضاءه 6 متر.



اضاءه المدرج و التاكس

يتم توزيع الاضاءه في المدرج وفق النظام التالي:



المصادر و المراجع

الكتب:-

-neufert architects data

-timesaver

-barri

-zamil magazine

-architec details

المواقع:-

-google.com

-flayingway.com

-archdaily.com

-m3mari.com

تم بحمد الله.... اللهم اني اسالك التوفيق و السداد و ان ينتفع به سلفي وان يعصمني من عذاب
القبر يا رب العالمين

