

محتويات البحث

- ▶ الفصل الاول :- مقدمة عامة عن مراكز البحوث وانواعها
- ▶ الفصل الثاني:- المعايير التصميمية لمراكز البحوث
- ▶ الفصل الثالث :- امثلة تطبيقية عن بعض انواع المراكز البحثية



الفصل الاول

مقدمة عامة عن مراكز البحوث وانواعها



1- تعريف مراكز الأبحاث

- مراكز الأبحاث هي مراكز علمية من الدرجة الأولى ، يتركز اهتمامها في المقام الأول على البحث العلمي في مختلف المجالات (وهي في معظم الأحيان مراكز أكاديمية تكون تابعة لمؤسسات تعليمية) .

- أو هو مبنى ينشأ لإجراء التجارب والبحوث العلمية في مختلف الفروع العلمية والتطبيقية ، وتقوم بإنشاء تلك المراكز البحثية الجامعات المتخصصة والمعاهد العليا وتلحق بمباني الكليات الجامعية .

أو تبنى كمركز بحوث متخصص تقوم الدولة بإنشائه للنهوض بالأبحاث ذات الصيغة القومية .

كما تنشأ بعض المؤسسات الصناعية مراكز بحوث خاصة بها لتطوير منتجاتها وابتكار منتجات جديدة .

2-أنواع المراكز البحثية

1- مراكز أبحاث بيئية :

مراكز أبحاث طاقة شمسية .

مراكز أبحاث علوم بحار .

مراكز أبحاث زراعية .

مراكز أبحاث حيوانية .

مراكز أبحاث جيولوجية .

2- مراكز أبحاث كيميائية .

3- مراكز أبحاث طبية .

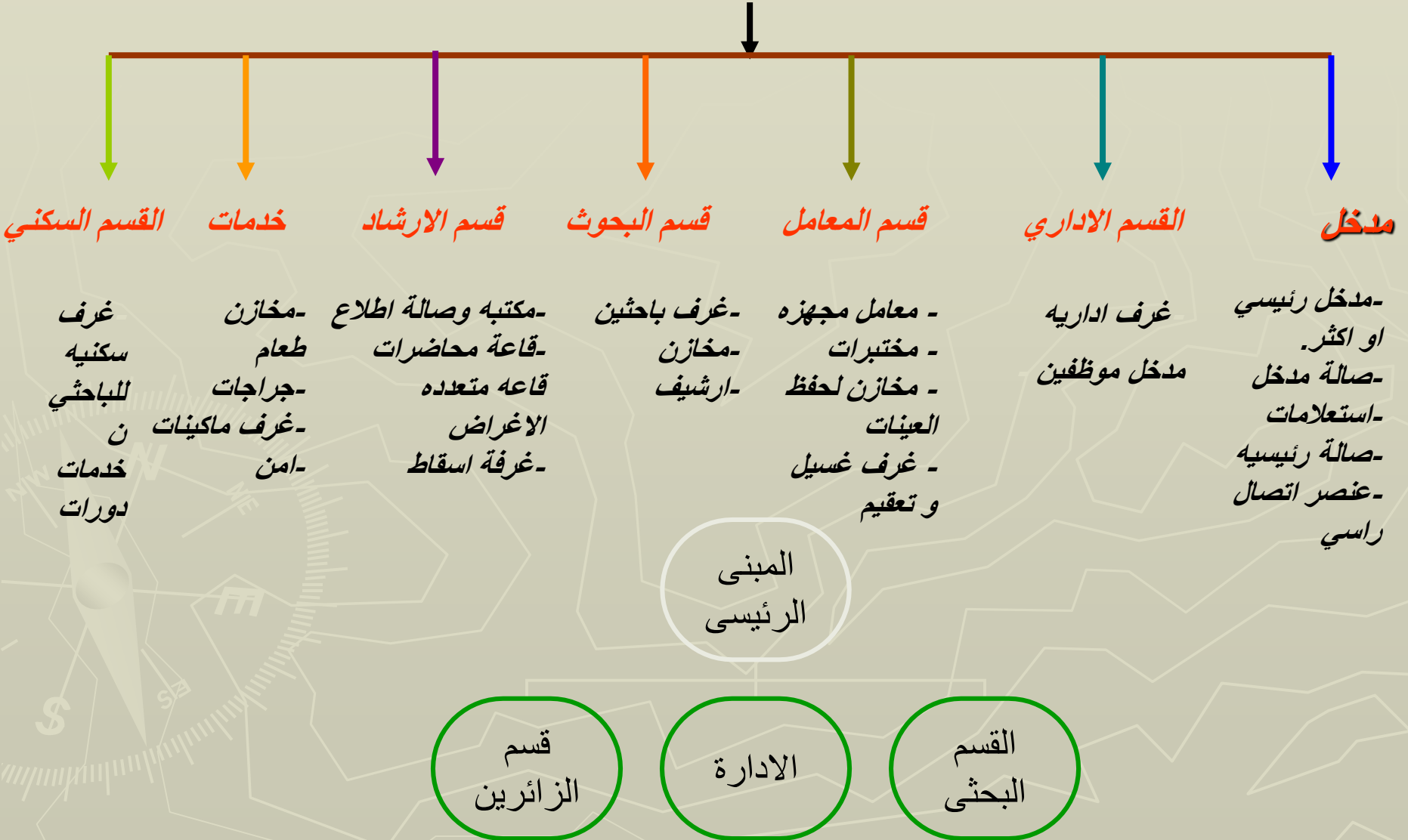
(بيولوجية - تحاليل وأشعة - أورام)

4 - مراكز أبحاث تكنولوجياية .

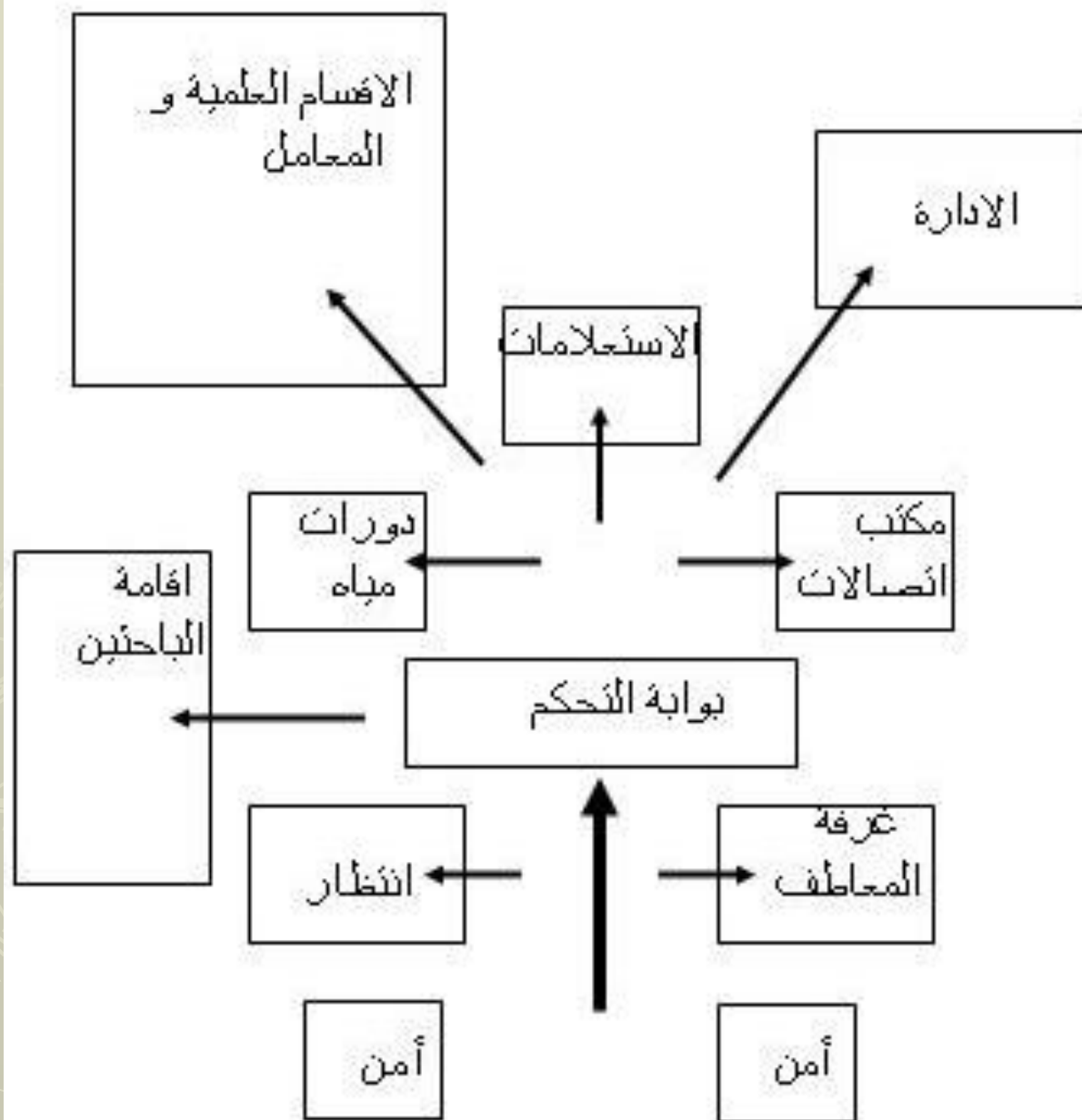
5- مراكز أبحاث فضاء .

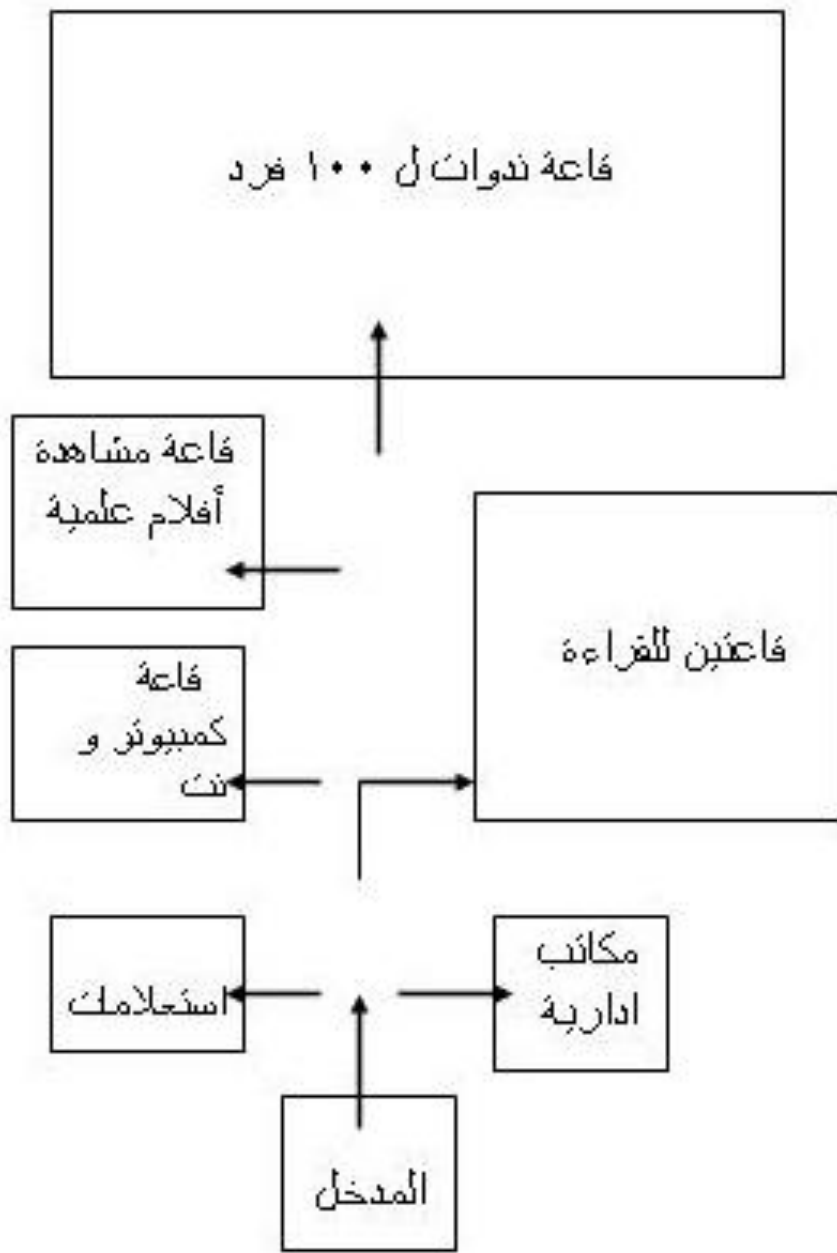
6- مراكز أبحاث نووية .

الديجرام الرئيسي لمركز الابحاث



ديجرامات توضح بعض عناصر مراكز البحوث





ديجرام يوضح العلاقة بين عناصر المكتبة العلمية في المشروع

أولاً: العناصر الرئيسية:

- المعامل الرئيسية
- المعامل الكبيرة
- ملحقات المعامل



العناصر الرئيسية (المعامل)

المعامل هو العنصر الرئيسي الذي أنشأ من أجله المركز ولكي يتم العمل فيها على أكمل وجه لابد من مراعاة ظروف العمل داخل المعامل أثناء التصميم واحتياجات الباحثين لتوفير المساحة اللازمة وتوفير الجو الملائم لإجراء البحوث.

المساحة اللازمة

- مساحات المعامل

يتم تحديد المساحة اللازمة للمعامل بحيث يعني بجميع احتياجات الباحث وتجعله يمارس نشاطه وعمله بكفاءة تامة بحيث يجد كل متطلباته وتحقق له الأمان ساعة الحريق والأخطار ولكل هناك مجموعة عوامل مؤثر على مساحة المعمل

ثانياً: العناصر الثانوية:

- إدارة واستقبال
- مكاتب باحثين
- صالات محاضرات وقاعة مؤتمرات
- مكتبة
- مكاتب الإدارة
- قاعة اجتماعات
- كافيتيريا ومطبخ
- جزء الإقامة
- ورشة وصيانة
- محطة القوى
- مخازن
- الجزء المتحفي
- الجزء الفندقى
- المعامل

الفصل الثاني

المعايير التصميمية للمراكز البحثية



الاسس و المعايير التصميمية لمراكز الابحاث

1- مساحات المعامل:

يؤثر عدد الباحثين على مساحة المعمل الذي سوف يجرى فيه العمل فكلما زاد عدد الباحثين قلت المساحة المخصصة لكل باحث ولكل الاتجاهات الحديثة والتي تنادي بالعمل الجماعي لذلك لابد من تصميم المعامل بحيث تسع مجموعات صغيرة من الباحثين حوالي 2، 4، 6 على الأكثر.

2- احتياجات المعامل:

لابد من تجهيز المعمل بالمناضد والأحواض وخزانات الأبخرة اللازمة لكي تفي باحتياجات الباحثين في المعمل وعدد الباحثين وخبرتهم. معامل الكميات من أكثر المعامل احتياجاً لهذه التجهيزات كلما زاد عدد الباحثين قل الطول المخصص لكل باحث كما تزداد احتياجات الباحث المبتدئ.

** المساحات اللازمة لاستخدامات الباحثين للأجهزة في المعامل.

3- عرض المناضد

يحدد عرض المناضد بالمسافة الكلية التي تسمح للباحث باستعمال الصنابير المركبة عليها وهي 60سم + 15سم مكان تركيب الصنابير وبذلك يكون العرض الكلي للمنضدة 75سم.

يتم وضع المناضد بثلاث أشكال:

أ- منضدة حائط وعرضها 75 سم ويكون الضلع الأكبر ملاصق للحائط.

ب- منضدة وسط وعرضها 135 سم يكون حولها ممرات من جميع الجهات.

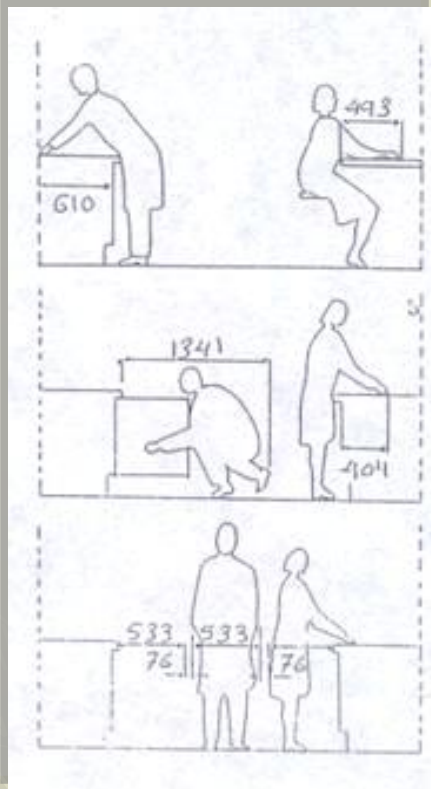
ج- منضدة عمودية وملاصقة للحائط وعرضها 135 سم ويكون الضلع الأصغر

ملاصق للحائط.

4- المسافة بين المناضد:

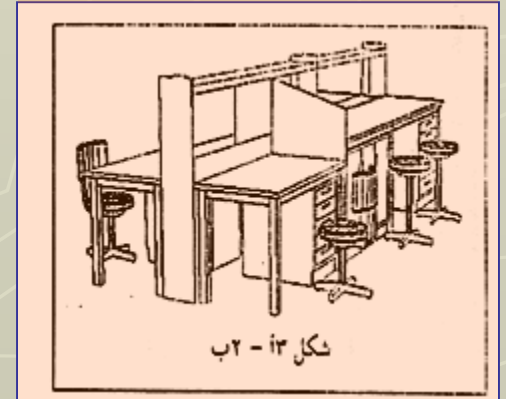
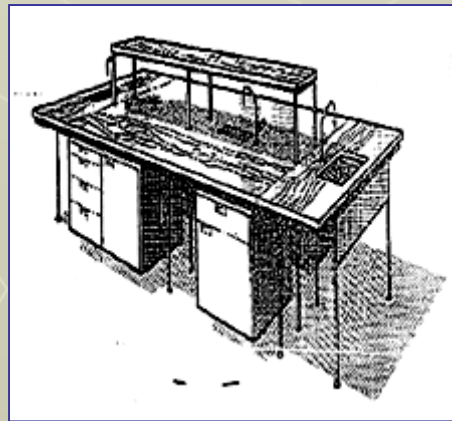
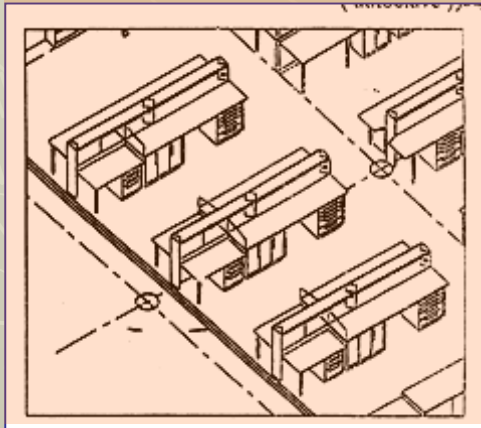
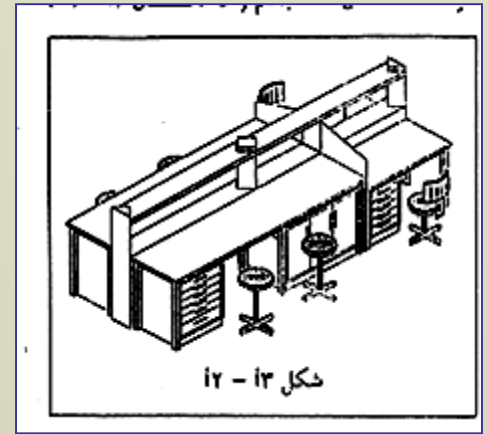
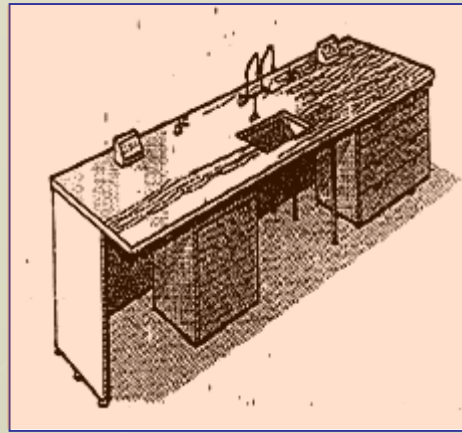
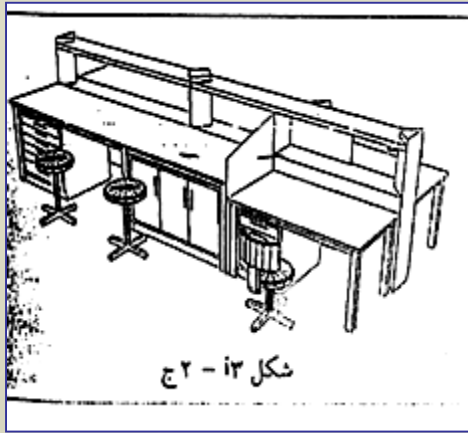
بحيث أن تكفي المسافة بين المناضد لوقوف الباحث والمرور بسرعة وأمان ساعة

الحريقة والأخطار والمسافة بين المنضدة والحائط من 0.80 إلى 1.25م



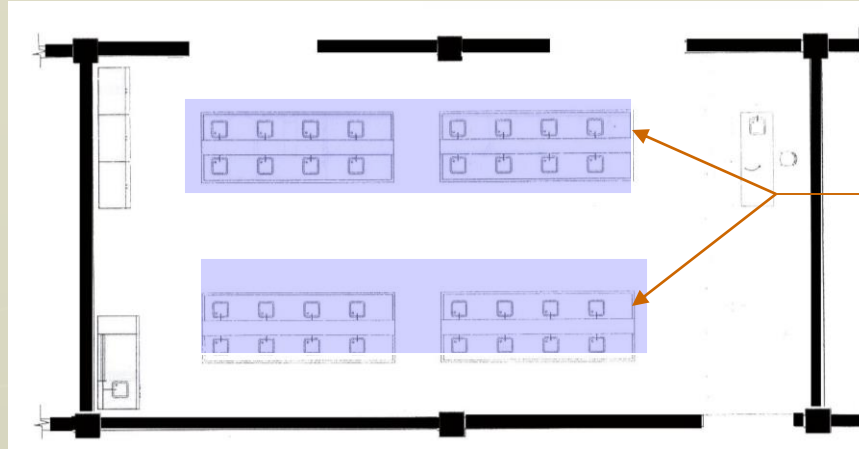
مقارنة توضح الفرش في المعامل

المستطيلة والمربعة



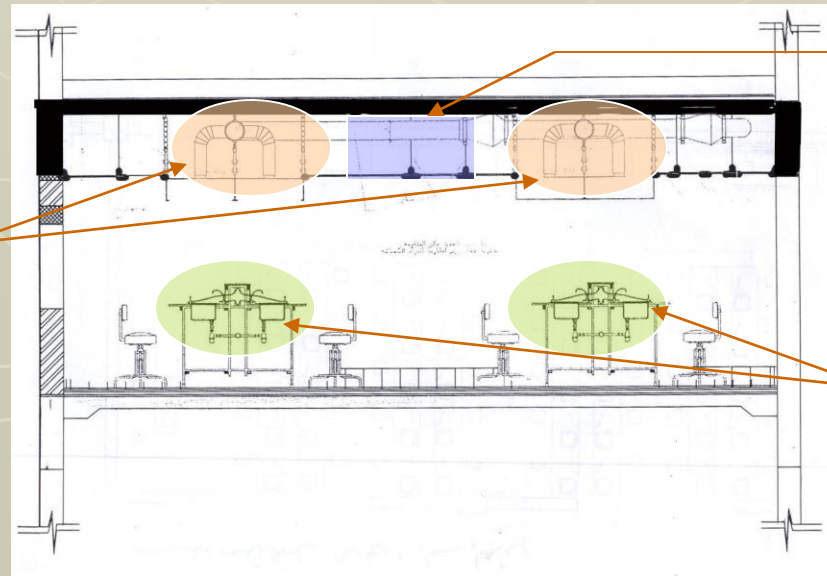
بعض الأمثلة لطاولات المعامل
البحثية والتعليمية

فرش المعامل



فرش المعامل

مسقط افقى من معامل من معامل اقسام الفضاء



سقف زائف

طريقة الاضاءة والتركيز
علي العينات

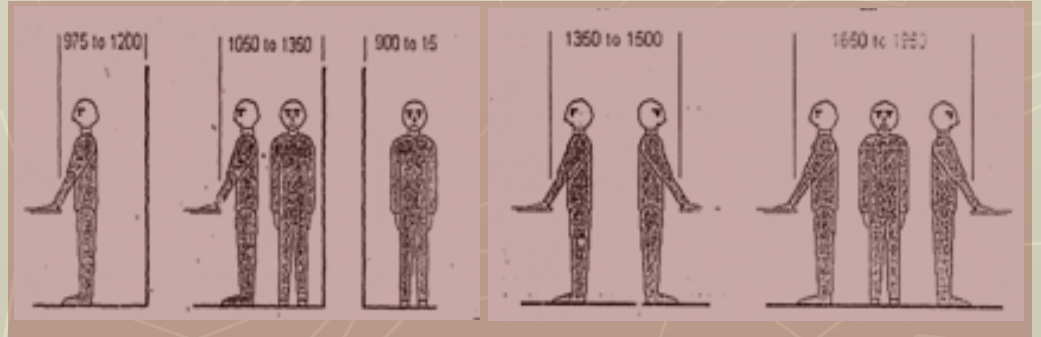
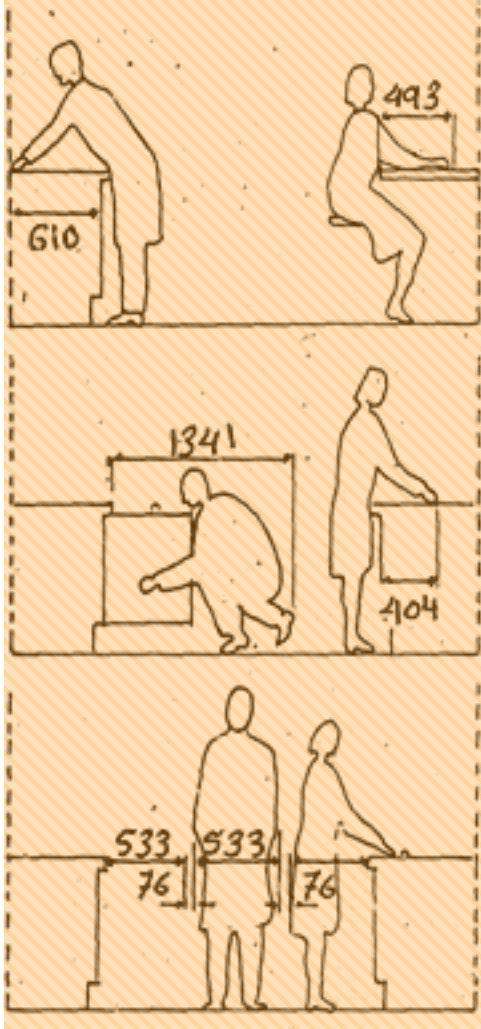
الجزء الذي يتم البحث عليه
ويوضع به العينات

قطاع رأسى فى المعمل

تابع

5- المسافة بين المناضد :

يجب أن تكون المسافة بين المناضد تسمح بمرور ووقوف الباحث ، وتكون المسافة بين المناضد والحائط (0.80 : 1.25 م)



المسافات اللازمة لكل من الإستخدامات

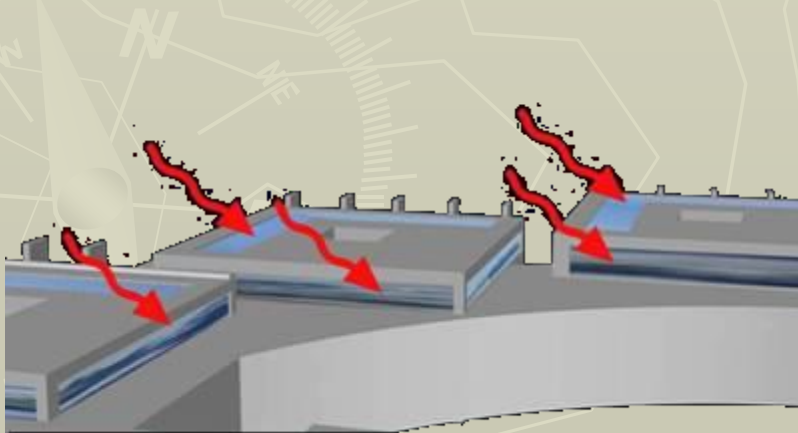
6-التوجيه

عند اختيار التوجيه الامثل لمبنى المعامل لابد من مراعاة متطلبات العمل الذي سوف يتم داخل المعمل حيث توجد مواد كيميائية قد تتطاير وتتغير خواصها الكيميائية أو الطبيعية عند سقوط أشعة الشمس عليها . كما أن دخول أشعة الشمس يزيد من الأحمال على ماكينات تكييف الهواء لهذا يوجه المبنى بحيث لا يدخله أشعة الشمس المباشرة .

تعتبر الإضاءة الطبيعية من أهم الأشياء التي يجب توافرها في المعمل وتأثير مستوياتها بعمق ومقاسات الشبائيك وألوان الأسطح الداخلية ، وقد وجد أن معدل الإضاءة الطبيعية الذي يغطي احتياج الباحثين من الإضاءة هو 4 % بحيث لا يقل عن 31.5 لوكس



التوجيه والإضاءة الطبيعية للمعزل



قوى مسنونة السحاب بإضاءة طبيعية وتدفق



استخدام من المسنونة في حيز المعامل

7-الاضاءة في المعامل

تعتبر الاضاءة خصوصا الاضاءة الطبيعية من اهم الاشياء التي يجب توافرها في المعامل وتأثير مستوياتها بعمق المعمل وبمقاسات الشبائيك والوان الاسطح الداخلية.

▶ مستويات الاضاءة في المعامل :

- تختلف التجارب التي تجري في المعامل في مستوي الاضاءة اللازمة لها .
- وقد وجد ان معدل الاضاءة الطبيعية الذي يمكن ان يغطي احتياجات الباحثين من الاضاءة هو 4% بحيث لايفل مستوي الاضاءة عن 20 لو من / مقدم(31.5 لو كس) ولما كان معدل الاضاءة الطبيعية .

▶ توجيه مباني المعامل

يوجه المبنى بحيث لا يدخل أشعة الشمس المباشرة للمعامل خلال الفتحات الخارجية لذلك لابد من تحديد الفترات التي قد تدخل أشعة الشمس خلال فتحات المبنى الخارجية في التوجيهات المختلفة ومن ثم يتم تحديد التوجيه الذي يحقق أقل فترات لدخول الشعبة وأخيراً تمنع أشعة الشمس امباشرة من دخول المبحث خلال الفتحات الخارجية في هذا التوجيه.

▶ تقليل فرصة نشوب النيران: يراعى الآتي:

- 1- سهولة التحكم في صنابير الغاز ويكون لها لون مميز.
- 2- تغطي برايز الكهرباء بغطاء لها لون مميز وعليها علامة وبعيدة عن مصدر المياه.
- 3- اختيار مواد تشطيب للمبنى والتجهيزات غير قابلة للاستعمال.
- 4- منع التدخين في المعامل.
- 5- تصميم مواسير خاصة بالمخلفات.

8- احتياطات الأمان

- قد يتعرض الباحثين في المعامل إلي خطرين أساسيين هما:
 - 1- الخطر من النيران .
 - 2- الخطر من الكيماويات .

(1) احتياطات الأمان ضد الحريق :

- أن تكون برايز الكهرباء ذات لون مميز وبعيدة عن مصادر المياه .
- سهولة التحكم في صنابير الغاز ويكون لها لون مميز .
- اختيار مواد تشطيب غير قابلة للاشتعال .
- منع التدخين في المعامل .
- تصميم مواسير خاصة بالمخلفات .

-احتياطات أخرى :

- يجب أن تفتح أبواب المعامل إلي الخارج وفي اتجاه الطرقات
- يزود كل معمل بجراذل مملوءة بالرمل
- يوجد مضخات إطفاء حريق في أماكن متفرقة في المعمل .

(2) إحتياطات الأمان ضد الكيماويات :

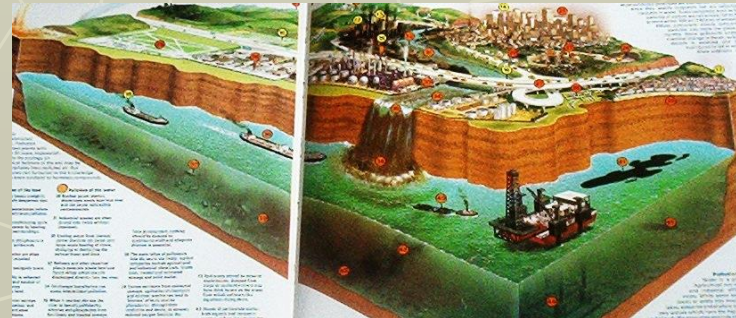
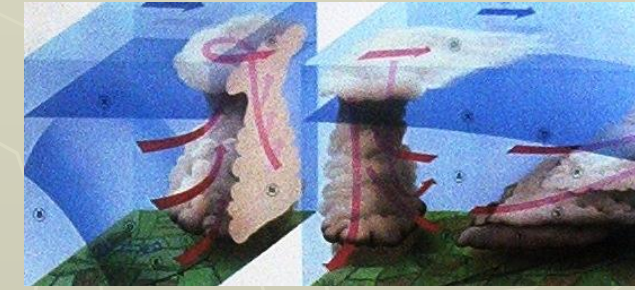
- تخزين المواد الكيميائية في مخازن خاصة بها .
- تخزين المواد الطيارة في مخازن مكيفة الهواء .
- أعلى نقطة من المواد المخزنة تكون أسفل السقف بمقدار 0.60 م على الأقل .

مركز الرصد البيئي :- Enviromental observation center

نبذة عن المشروع :

البيئة هي الاطار الذى يعيش فيه الانسان والذى يحتوى على تربة وماء وهواء اى المظاهر التى لا دخل لانسان فى وجودها مثل الصحراء والبحر والمناخ والتضاريس والماء السطحى والجوفى والحياة النباتية .

ومنها البيئة الطبيعية التى تتكون من اربعة انظمة مترابطها والتى سيتم من خلال المشروع دراستها ورصدها وهى :



1- الغلاف الجوى كالجفاف والمناخ والطقس والشمس والظواهر الجوية .

2- اليابسة كطبقات الارض والهزة الارضية وانواع التربة والفيضانات والجفاف .

3- الغلاف المائى .

4- المحيط الجوى .

5- التلوث والظواهر الطبيعية .

الفصل الثالث

أمثلة لبعض مراكز الأبحاث



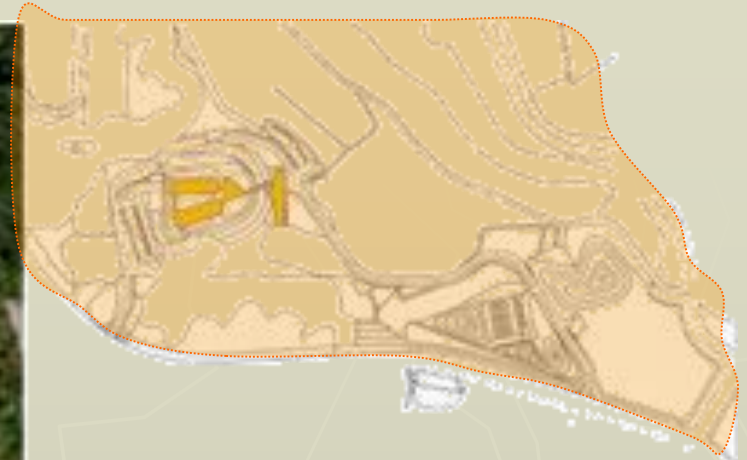
المثال الاول

مركز ابحاث هندسة وراثية

هو مركز أبحاث الجينات الوراثية يحتوى على معامل بحثيه ومساحته **M24.572** ا ما
عن مساحه

المنطقه التي يشغلها الموقع **M2191.100**
يتميز المبنى باتصاله بجزء ترفيهى للباحين وذلك
من خلال ممر معلق يمكنك رؤيه المناظر طبيعه
خلاه من خلاله وكذلك تسطيع رؤيه المركز
من المبنى الأخر.

تابع مركز ابحاث هندسة وراثية



الموقع العام



تابع مركز ابحاث هندسة وراثية



مدخل المركز مدرسو محدد



مركز الأبحاث

كافتيريا

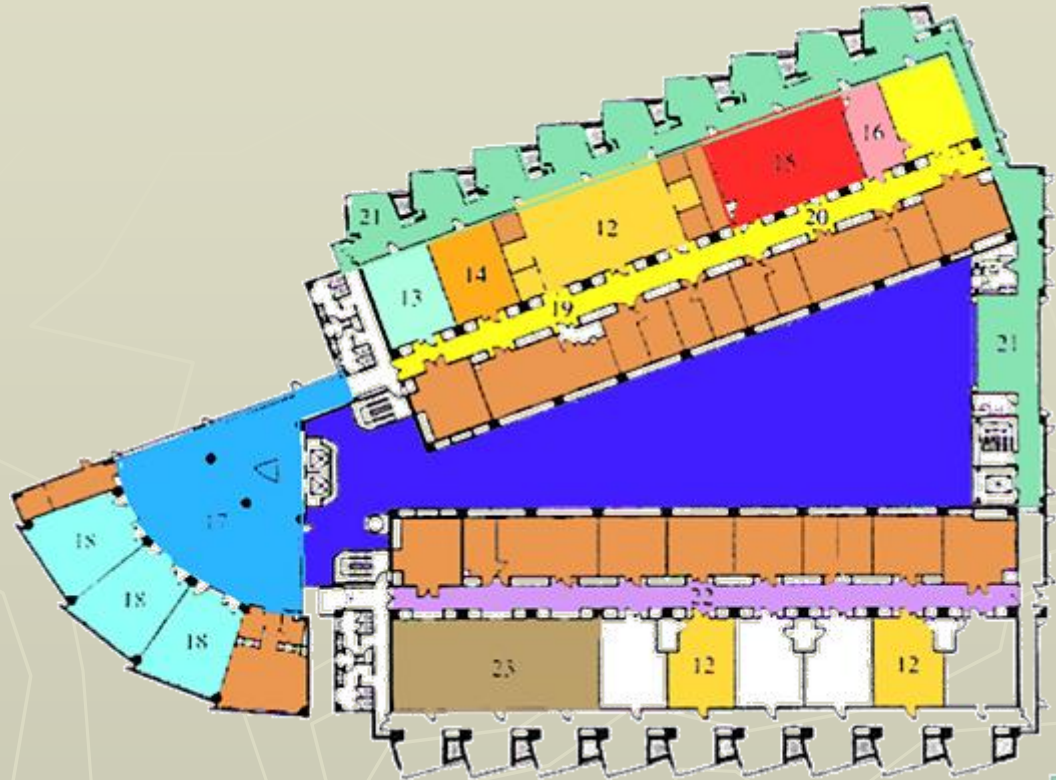


فتحات ضيقة
للحماية من
الشمس

تابع مركز ابحاث هندسة وراثية

تحليل المساقط الأفقيه

- seminar room
- laboratory
- DNA squencing room
- teminal room
- elevator room
- corridor
- lounge
- DNA analysis room
- computer room
- storge
- DNA synthesis room
- corridor
- speise area
- office
- equipment room
- analysis room
- cell room
- library
- washing room
- entrance hall
- guest room
- bridge



تابع مركز ابحاث هندسة وراثية



مركز الأبحاث

منطقه ترفيهيه

ممر معلق



واجهه بها كسرات
لتوفير أكبر قدر من
الظل

مساحات خضراء

تابع مركز ابحاث هندسة وراثية

تابع تحليل المساقط الأفقيه

- seminar room
- laboratory
- DNA sequencing room
- terminal room
- elevator room
- corridor
- lounge
- DNA analysis room
- computer room
- storage
- DNA synthesis room
- corridor
- speise area
- office
- equipment room
- analysis room
- cell room
- library
- washing room
- entrance hall
- guest room
- bridge



تابع مركز ابحاث هندسة وراثية

الأيجابيات

-وضع حلول معماريه وتخطيط صحيح لمثل هذه النوعيه من المراكز البحثيه .

-أضاف الى المركز عنصر الترفيه وربط بطريقه متميزه بين الكتلتين.

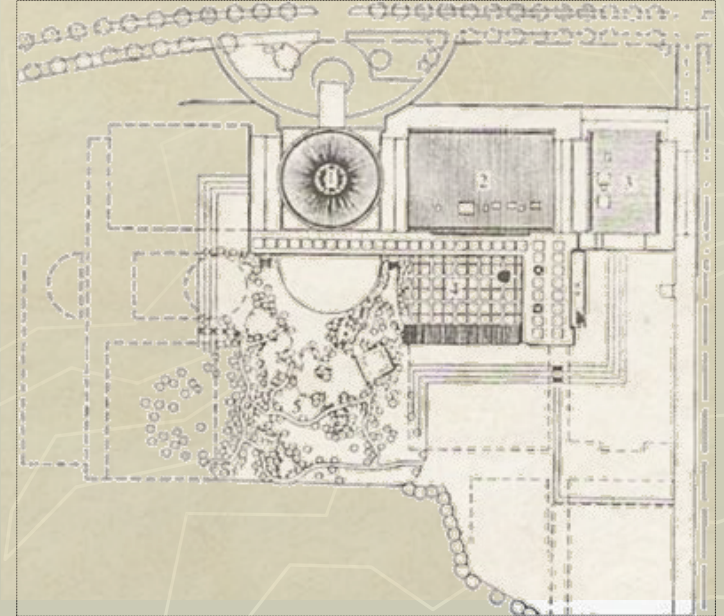
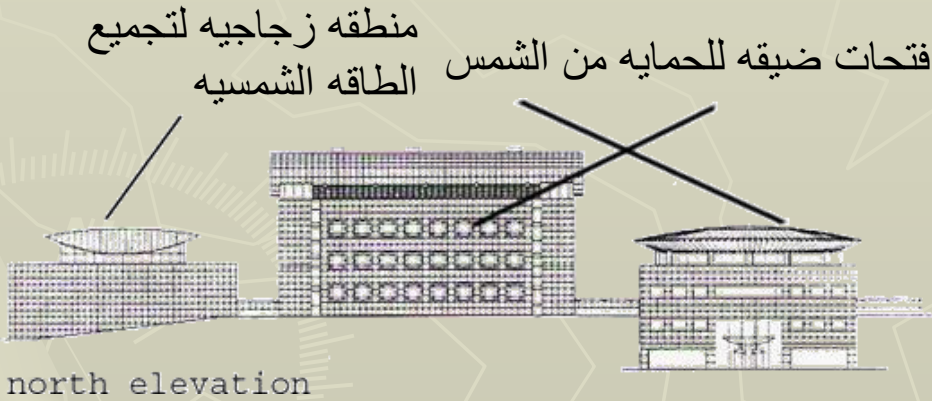
السلبيات

-لم يوضح من خلال الكتله اى فكر معمارى او فلسفه غير فكره ربط الكتل فقط.

المثال الثاني

مركز ابحاث زراعية

هو عباره عن مركز ابحاث زراعيه ويحتوى على مساحات خضراء كبيره والجزء المبنى منه يعمل على تحويل الطاقه الشمسيه الى طاقه كهربائيه .



تابع مركز ابحاث زراعية

تحليل المساقط الافقية

- machine room
- parking area
- electric room
- generator room
- boiler room
- water rec tank
- storage
- squash court
- entrance hall



تابع مركز ابحاث زراعية

تابع تحليل المساقط الافقية

courtyard	light blue
administration office	orange
machine room	brown
locker room	red
storage	blue
corridor	purple
garden	green
corridor	pink
electrical inechnical room	light pink
corridor	orange
canteen area	light green
lobboratory	yellow
computer room	blue
office	orange
corridor	light green
training room	dark blue
communication zone	pink
elevator hall	light blue
guest room	light green
office	purple
research room	red



تابع مركز ابحاث زراعية

تابع تحليل المساقط الافقية



تابع مركز ابحاث زراعية

تحليل الواجهة

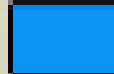
electrical mach room



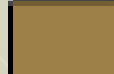
office



laboratory



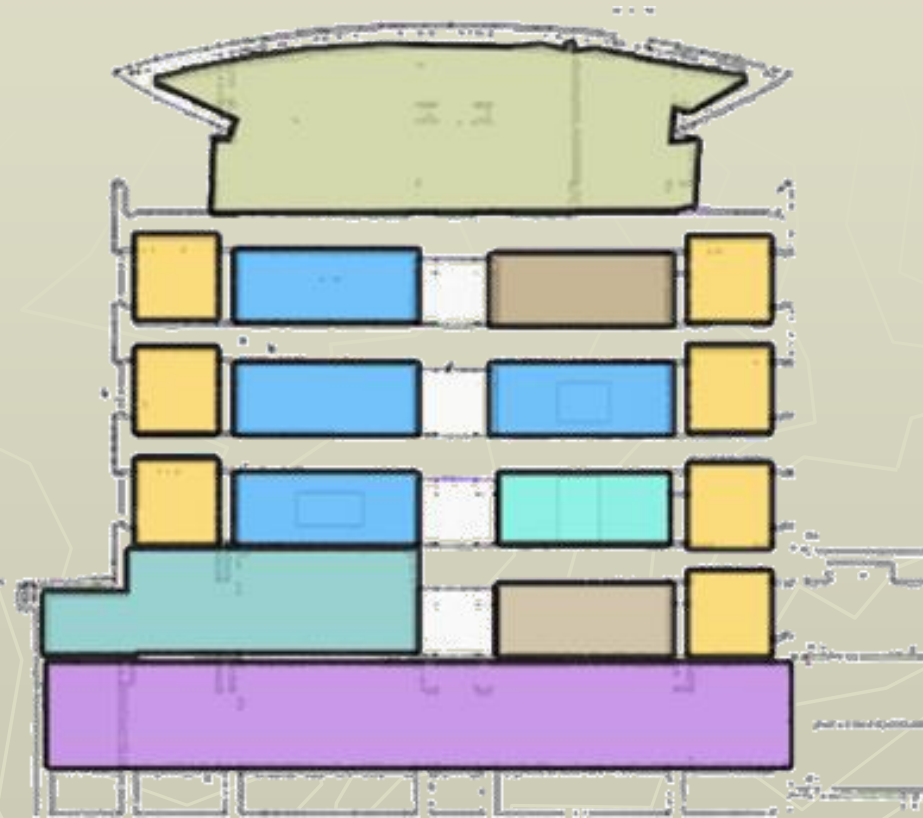
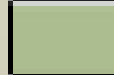
prepartation room



parking area



machine room



تابع مركز ابحاث زراعية

الأيجابيات

- وضع حلول معماريه صحيحة لمثل هذه النوعيه من المراكز البحثيه .

-أستخدم الواجهه الزجاجيه والغلاف المعدنى لتحويل الطاقه الشمسيه للطاقه الكهربائيه

السلبيات

- لم تحقق واجهه فكر الجديد

- مدخل المركز لم يعبر عن الأتجاه التى تمثله الكتله

المثال الثالث

المركز القومي للدراسات

تحليل الموقع العام



LAYOUT LANDSCAPE STUDY

- BUILDING AREA
- PLANTING AREAS
- PROMENADES, COURTS & LUNGS
- TERRACE PATIO
- EXTERIOR LIGHT
- LANDSCAPE
- GREEN AREAS
- WALKWAYS
- FOUNTAINS
- DRIVEWAYS

الموقع: جوهرة جنة مصر في قلب سيناء مستطراة إلى ما بعد العصر الحديث و من هذا المكان تبنى من قاعاتها زواياها على مستوى العتاة و المتغير في

تابع المركز القومي للدراسات تابع تحليل الموقع العام



LAYOUT CIRCULATION STUDY

- BUILDING LEVEL
- PEDESTRIAN FLOW
- VEHICLE FLOW
- EQUIPMENT ENTRANCE
- BSM LIFE
- PEDESTRIAN USE IN LIFE
- VEHICLE USE IN LIFE
- CONCRETE PLATES

the various secondary stages of history. The architectural study is the first step in the process of the project after the site is set. Therefore, the layout of this structure was grounded on heritage base along with contemporary and modern theme.

المركز القومي للدراسات

المساقط الافقية



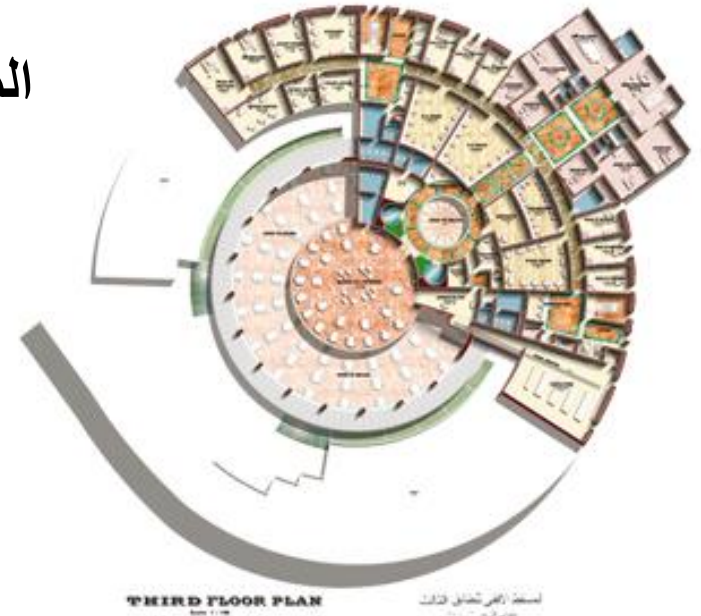
الطابق الاول



الدور الارضي

تابع المركز القومي للدراسات

المساقط الأفقية



الطابق الثاني



الطابق الثالث

تابع المركز القومي للدراسات

تحليل المساقط الأفقية



STUDY OF FIRST FLOOR ELEMENTS

- | | | | |
|---|----------------|---|-----------------|
| ● | RECEPTION AREA | ● | RECEPTION AREA |
| ● | OFFICE | ● | CONFERENCE ROOM |
| ● | MEETING ROOM | ● | RECEPTION AREA |
| ● | OFFICE | ● | CONFERENCE ROOM |
| ● | MEETING ROOM | ● | RECEPTION AREA |
| ● | OFFICE | ● | CONFERENCE ROOM |
| ● | MEETING ROOM | ● | RECEPTION AREA |
| ● | OFFICE | ● | CONFERENCE ROOM |
| ● | MEETING ROOM | ● | RECEPTION AREA |
| ● | OFFICE | ● | CONFERENCE ROOM |
| ● | MEETING ROOM | ● | RECEPTION AREA |

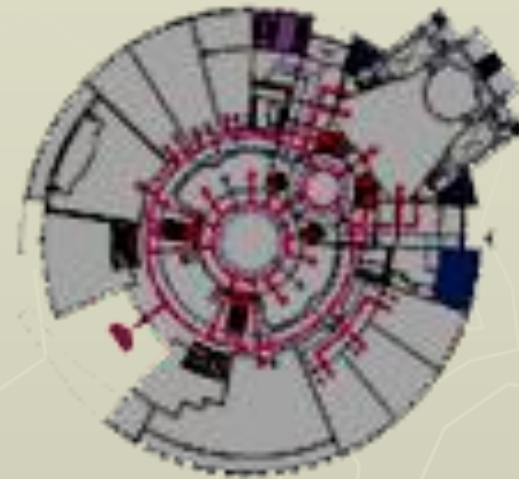


STUDY OF FIRST FLOOR CIRCULATION

- | | |
|---|-----------------|
| — | RECEPTION AREA |
| — | CONFERENCE ROOM |
| — | OFFICE |
| — | MEETING ROOM |
| — | RECEPTION AREA |
| — | CONFERENCE ROOM |
| — | OFFICE |
| — | MEETING ROOM |
| — | RECEPTION AREA |
| — | CONFERENCE ROOM |
| — | OFFICE |
| — | MEETING ROOM |

تابع المركز القومي للدراسات

تابع تحليل المساقط الافقية



STUDY OF GROUND FLOOR ELEMENTS

- | | | |
|---------------|------------------------|----------------|
| MAIN ENTRANCE | WORK AREA | OFFICE |
| MEETING ROOM | LABORATORY | RECEPTION AREA |
| CONFERENCE | BASE BUILDING ENTRANCE | SERVICE AREA |
| WORK AREA | STORAGE | OFFICE |
| LABORATORY | CONFERENCE ROOM | OFFICE |
| MEETING ROOM | BASE BUILDING ENTRANCE | |
| LABORATORY | | |
| OFFICE | | |

STUDY OF GROUND FLOOR CIRCULATION

- | | |
|---------------|---------------|
| MAIN ENTRANCE | MAIN ENTRANCE |
| LABORATORY | LABORATORY |
| CONFERENCE | CONFERENCE |
| OFFICE | OFFICE |
| LABORATORY | LABORATORY |
| CONFERENCE | CONFERENCE |
| OFFICE | OFFICE |

تابع المركز القومي للدراسات



الواجهة الامامية



واجهة جانبية

تابع المركز القومي للدراسات



قطاع رأسي

المثال الرابع

مركز ابحاث الرصد الجوي

مجالات البحث والدراسة في المشروع

البحث في الظواهر الجوية المختلفة

بالإضافة الى رصد هذه الظواهر يقوم المركز بالبحث فيها والتوصل الى اخر النتائج العلمية .

المجالات التي تؤثر على تغير المناخ

1- دراسة تلوث الهواء وكيمياء الغلاف الجوي

- التلوث ناتج من اثار المواد الكيميائية الضارة منها اول اكسيد الكربون الناتج من عوادم السيارات والمصانع وثانى اكسيد الكربون الناتج من دخان الحرائق حيث كل هذا يؤثر تأثيرا عميقا على المناخ ويؤثر على كمية الاشعاع الشمسى وكذلك يؤدي الى ارتفاع فى درجات الحرارة.

2-دراسة طبقة الاوزون

ثقب فى طبقة الاوزون فى نصف الكرة الشمالى وذلك يرجع الى المركبات العضوية المتطايرة فى الهواء والنااتجة من عوادم السيارات واجهزة التبريد حيث يسبب هذا الثقب نفاذ الاشعة الفوق بنفسجية المضرة بالانسان والحيوان والنباتات وبالتالي يتم دراسة حول كيفية تكوين الغلاف الجوي لطبقة الاوزون.



الرصد الجوى هو:

- 1- هو رصد لاحوال الطقس المختلفة من خلال قياس درجات الحرارة وكمية الاشعاع الشمسى ونسبة الرطوبة والرياح .
- رسدة للظواهر الجوية وملاحظة هذه الظواهر التى تحدث فى الغلاف الجوى .
- 2- التنبؤ بالطقس .



الجزء السكنى الخاص
بالباحثين

محطة الرصد
الجوى

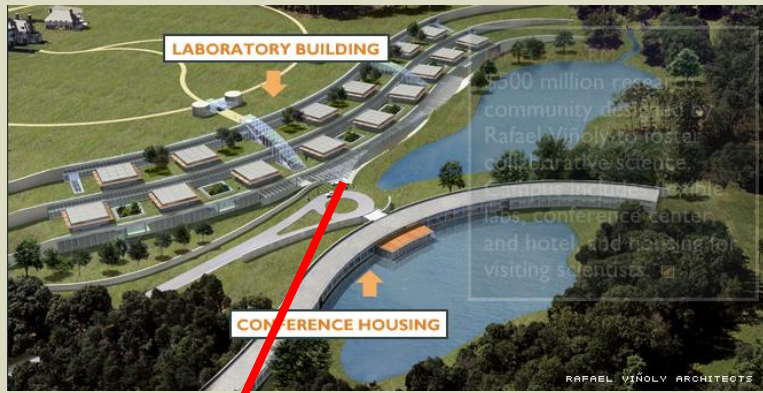
اسم المشروع : مركز ابحاث
ارصاد جوية
موقع المشروع: ولاية كولورادو

جزء الارشاد والتوجيه
والجزء الادارى

مبنى الاقسام
البحثية

دايجرام عام لعناصر المشروع





اسم المشروع: مركز ابحاث بيئي
 موقع المشروع: ولاية فرجينيا
 اسم المعمارى: Rafail vinoly

الدراسات التخطيطية للمشروع :

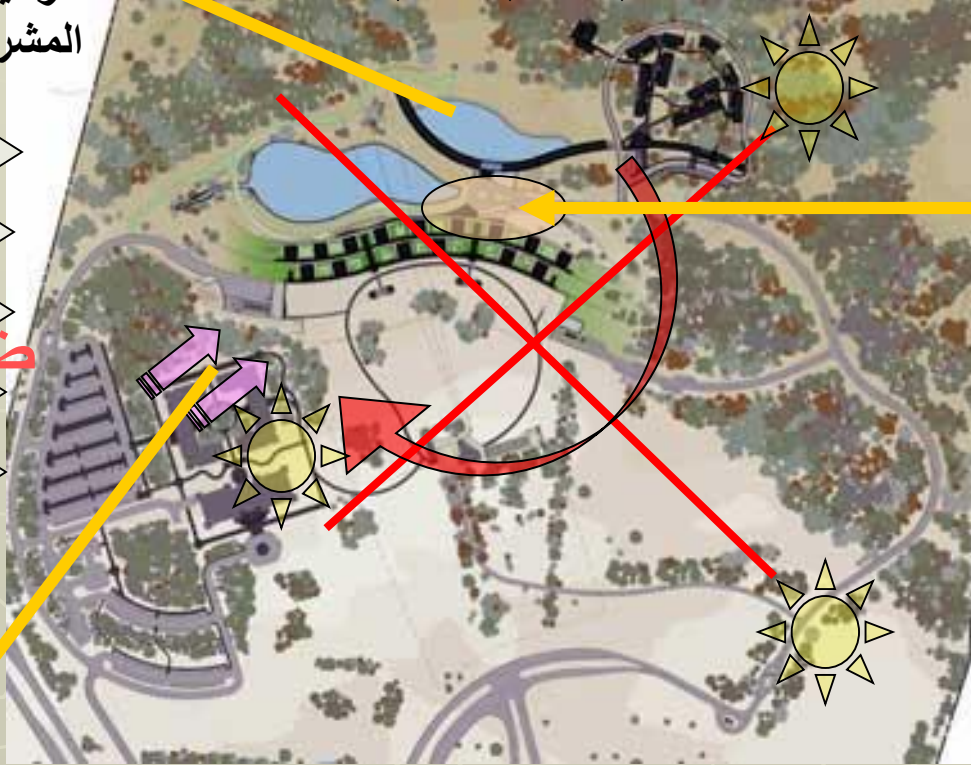
يوجد المشروع داخل المدينة
 في مزرعه جانيليا التي تقع
 على ضفاف نهر بوتوماك
 لودون في مقاطعة فرجينيا فقط
 30 ميلا من واشنطن
 العاصمة بالإضافة قربها الى حد
 كبير من المطار ومقر ههمي
 تشيفي تشيس ماريلاند ، وتوفر
 نوعية السكن والمدارس
 وغيرها من الخدمات السكنيه.



تحليل الموقع والقرارات التصميمية :

التحليل : زاوية مفتوحة واتجاه رياح محببة
القرار : يجب المحافظة على الاشجار .

استخدامة لعنصر المياه
لتلطيب الهواء داخل حيز
المشروع



التحليل : محور
المدخل الرئيسي
القرار : يجب
معالجة الكتلة
للرؤية .

التحليل : منطقة
مداخل رئيسية
القرار : يجب
وضع اشجار .

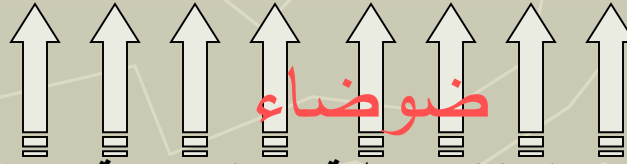
ضوضاء



يجب معالجة الكتلة للرؤية .

يجب مقاومة الرياح المترربة .

يجب مقاومة زاوية الشمس الغربية .



ضوضاء

التحليل : منطقة مداخل رئيسية .

القرار : يجب وضع اشجار .

توضيح عناصر المشروع

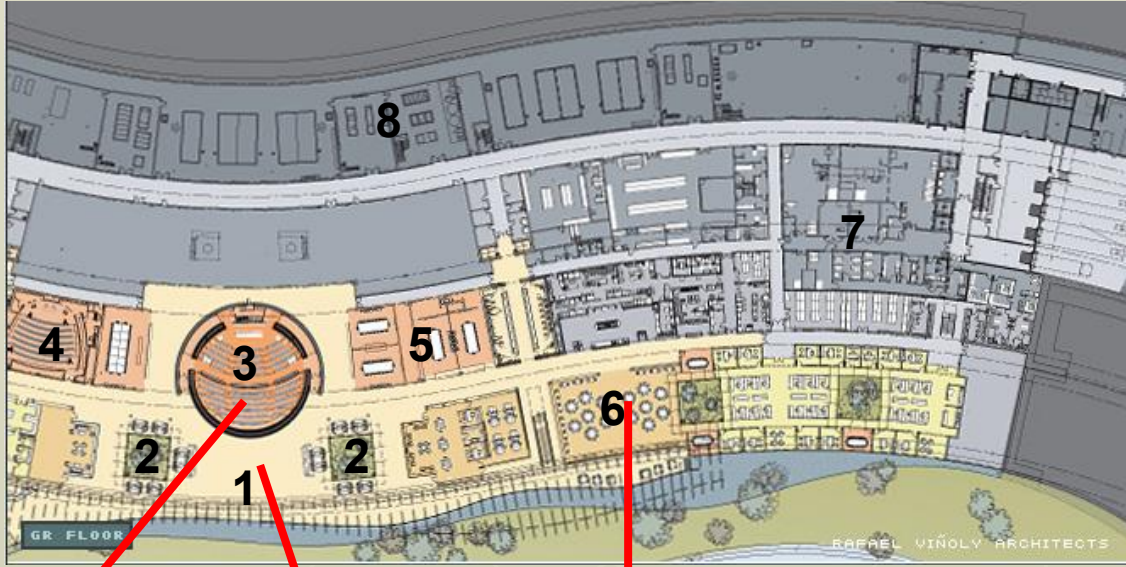


القسم السكني للباحثين



صورة توضح كتلة المشروع

المسقط الافقى للدور الارضى



1- المدخل .

2- امن .

3- صالة متعددة الاغراض.

4- قاعات محاضرات .

5- مكتبة .

6- كافتريا .

7- الادارة .

8- المخازن .

مخازن



ديجرام للدور الارضى

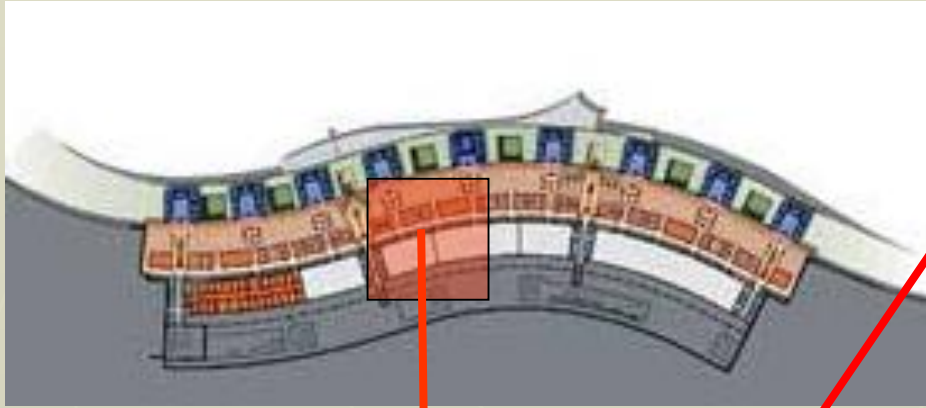
1- غرف باحثين .

2- معامل .

3- عناصر الاتصال الرأسى .

4- الادارة .

5- مخازن .



مسقط الافقى للدور الاول

مخازن

الادارة

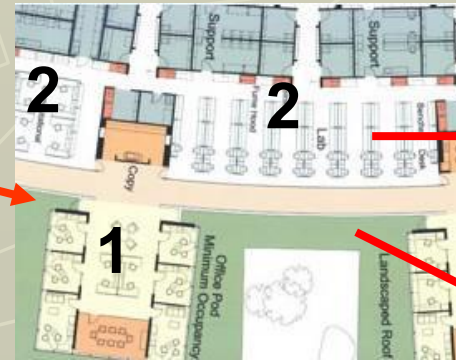
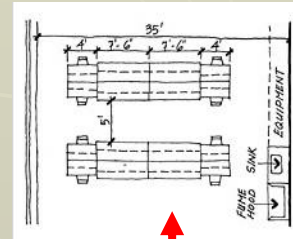
المعامل

عناصر اتصال
رأسى

غرف
باحثين

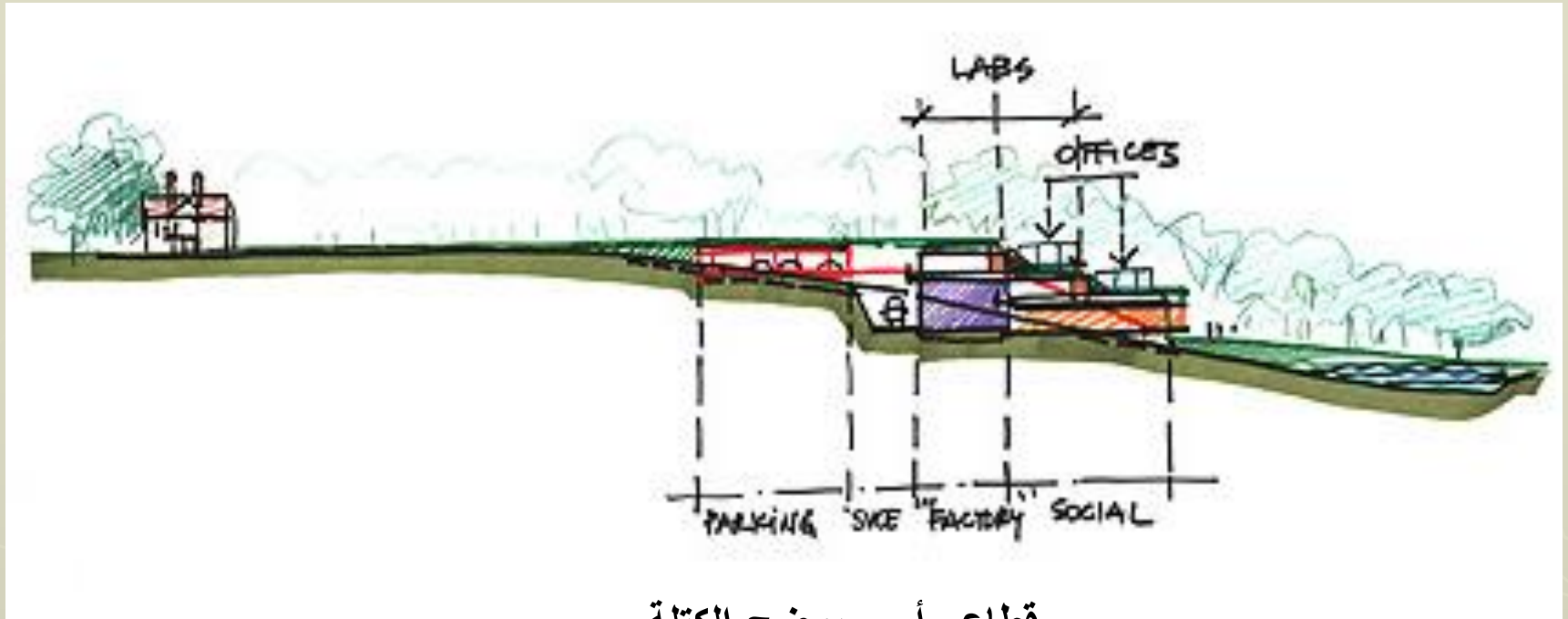
عناصر اتصال
رأسى

ديجرام للدور الاول



تفصيلية توضح المعمل وغرف الباحثين





قطاع رأسى يوضح الكتلة

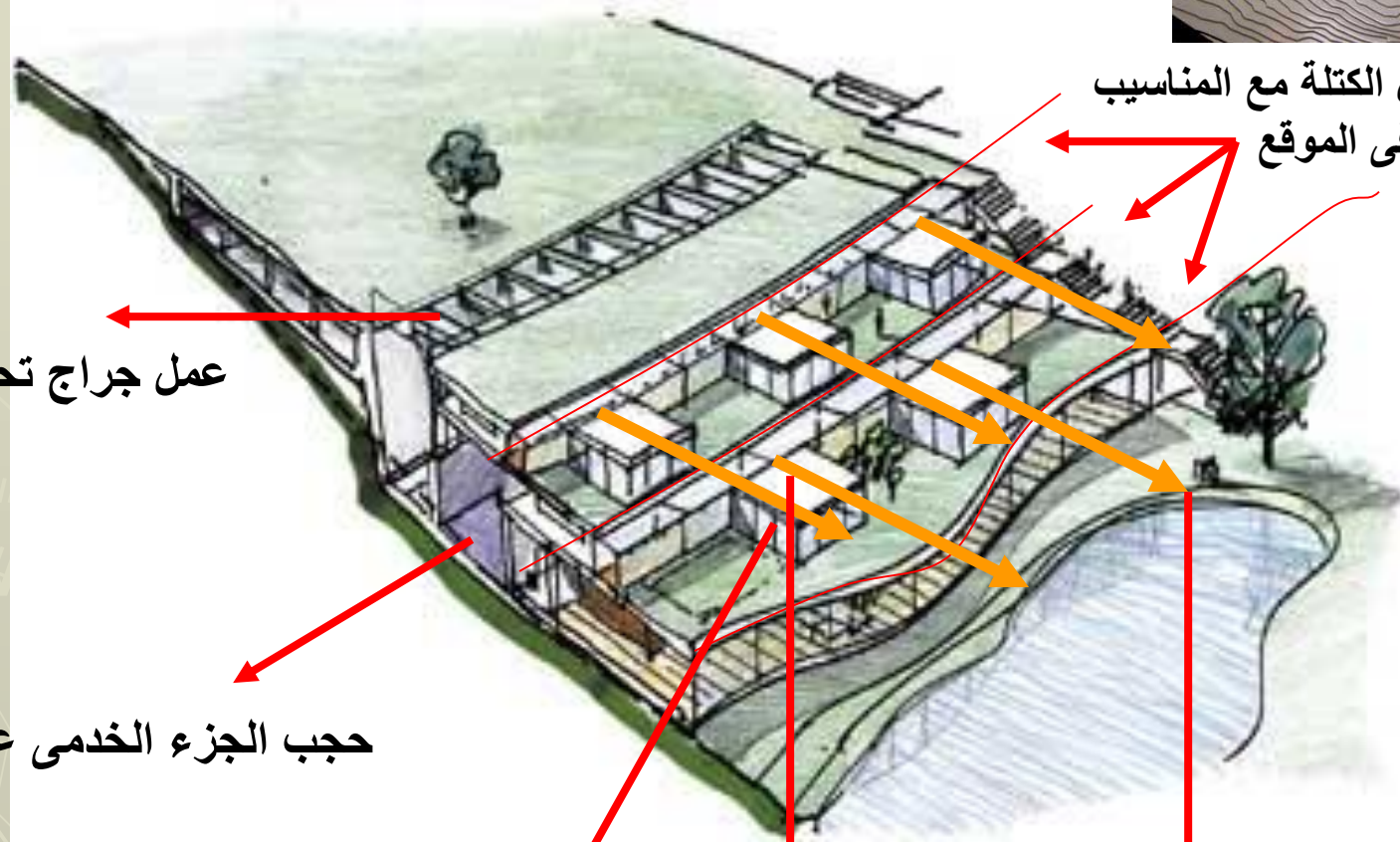


منظور يوضح شكل الكتلة



منظور يبين اضاءة الكتلة ليلا

المعالجة المعمارية للقرارات التصميمية



توافق شكل الكتلة مع المناسيب الموجودة في الموقع

عمل جراج تحت الارض

حجب الجزء الخدمي عن الرؤية

معالجة الكتلة وذلك عن طريق حجبها عن زوايا الشمس الغربية

توجيه مبنى الاقسام العلمية ناحية الشمال

استخدامة للخلايا الشمسية للاستفادة من الطاقة الشمسية داخل المشروع .



صور خارجية للمشروع بعد التنفيذ

الايجابيات والسلبيات :

- 1- وجود موقع المشروع بجانب المطار .
- 2- توافق شكل الكتلة مع المناسيب الموجودة فى الموقع
- 3- استخدام المعمارى لاتجاه الاستدامة وذلك من خلال توجية مبانى الاقسام العلمية ناحية الشمال و ذلك لتوفير الاضاءة الجيدة والتهوية للمعامل .
- 4- استخدامة للخلايا الشمسية للاستفادة من الطاقة الشمسية داخل المشروع .
- 5- استخدامة لعنصر المياة داخل المشروع وذلك لترطيب الهواء داخل الموقع .
- 6- ابعاد الجزء السكنى عن الاقسام الاخرى وذلك لتوفير الخصوصية لهذا الجزء .
- 7- حجب جميع العناصر الخدمية تحت الارض .
- 8- استخدامة للخامات الحديثة داخل المشروع .
- 9- معالجة الكتلة وذلك عن طريق حجبها عن زوايا الشمس الغربية .

المثال الخامس

المركز التكنولوجي للفضاء space technology center

تعريف المشروع :

- هو عبارة عن جزء من وكالة متكاملة تضم متحف وأكاديمية لتدريس العلوم الفلكية والجيوفيزيائية (علوم طبيعة الأرض) ومرصد ومركز بحوث علوم فلكية و جيوفيزيائية وينقسم إلي جزئين:
- جزء يختص بأقسام تدرس الفلك من أجرام ونجوم والتغيرات التي تحدث كل يوم في الفضاء الخارجي.
- وجزء يختص بأقسام تدرس الظواهر الجيوفيزيائية.
- يختص هذا المشروع بالبحث العلمي في تكوين الفضاء عن طريق المركز البحثي للتوصل الي كل ما هو جديد في مجال الفضاء والتعرف عليه .

الاشتراطات التخطيطية :-

- يشترط في هذ المشروع ان يكون موقعه بعيد عن المباني السكنية .
- ان يكون بالقرب من مراكز بحثية .
- ان يكون بالقرب من وسائل المواصلات لسهولة وصول الزائرين اليه .

عناصر المشروع

صالة المدخل قسم اداري قسم المعامل قسم البحوث قسم ارشاد خدمات قسم سكني مجمع شمسي

-خلايا تجمع
المجموعة
الشمسية
-قبة فضائية

-غرف
باحثين
-خدمات
- طعام

-مخازن .
- بدروم .
- جراجات

-غرف ارشاد
-مكتبة تخصصية
تسع 1000
شخص
-قاعة محاضرات
وندوات تسع
2000
شخص
-قاعة متعددة
الاعراض
-معرض
تكنولوجيا
الفضاء .

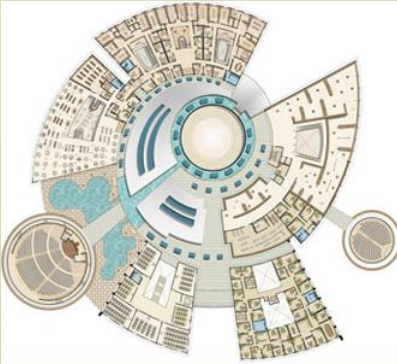
-غرف باحثين
-خدمات
-ارشيف

-منطقة معامل
كمبيوتر .
-معامل
الفوتوجرافيك
-معامل عامة
-معامل علمية
--مجهزة

مكاتب
ادارية
- مدخل
موظفين

مدخل واحد
او عدة مداخل
رئيسية
-صالة مدخل
واستعلامات
وامن
-عناصر اتصال
راسي
-دورات مياه

المركز التكنولوجي للفضاء بمدينة جدة



المخطط الأثري للدور الأول

مكتبة احارية مساحة
800 م²

مكتبة تخصصية تسع
1000 شخص

قاعة محاضرات وندوات
تسع 2000 شخص

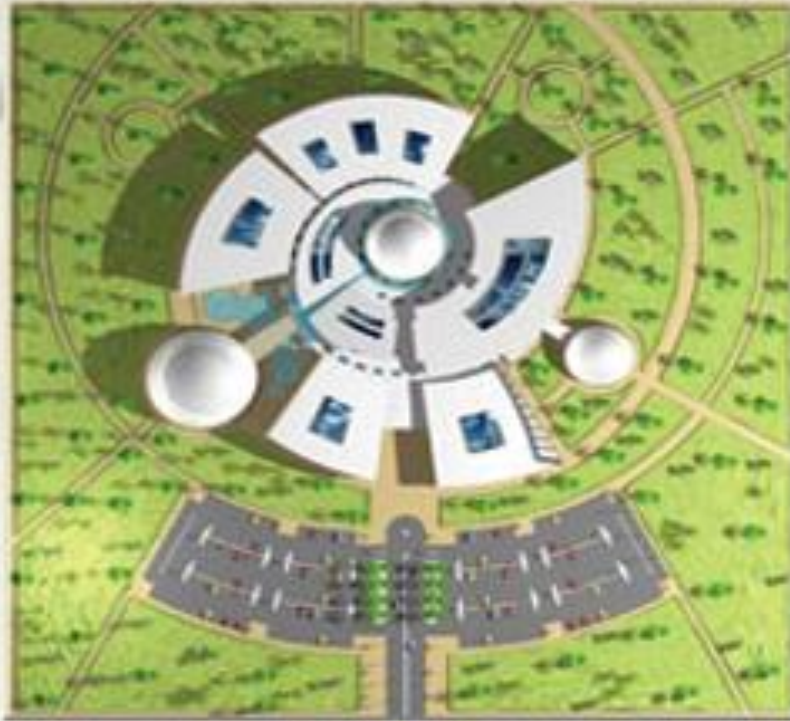
مركز ابحاث فضاء
مساحة 500 م²

معرض تكنولوجيا الفضاء
بمساحة 1300 م²

مدرجات وفضول علمية
تسع 1200 شخص

حجرات باحثين مساحة
800 م²

متحف فضاء ملحق به قبة فضائية
بمساحة 600 م²



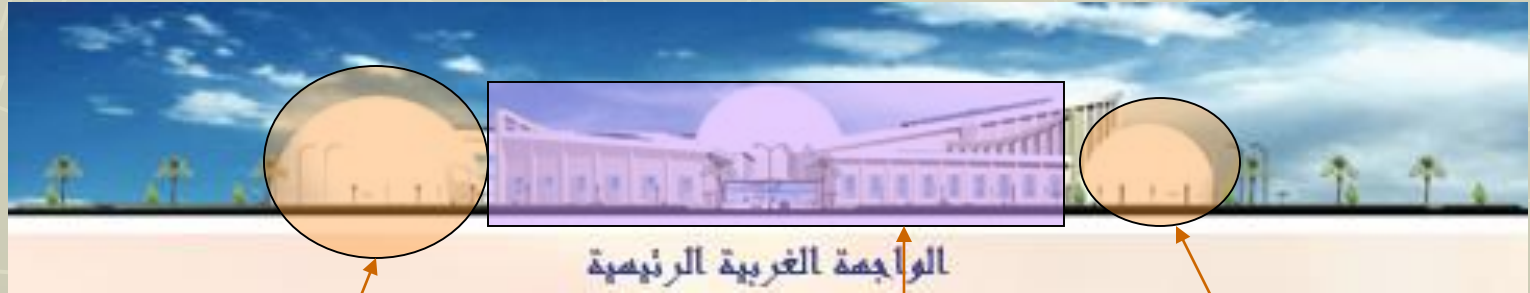
الموقع العام



المسقط الأفقي للدور الأرضي



متحف فضاء ملحق به قبة فضائية وبداخله معرض المجموعة الشمسية وهو يعطي
الاحساس عند رؤيته بوظيفة المكان .



قاعات محاضرات تسع
2000 شخص

مدرجات وفصول علمية تسع
1200 شخص

واجهة مركز البحوث وقد تم استخدام مواد لاتعبر عن الوظيفة



بعض المناظر الخارجية للمبني

المثال السادس مركز فضاء بريمين



معرض تكنولوجيا الفضاء ملحق به قبة فضائية
مساحة 950 م²

مدرجات وفصول علمية
مساحة 830 م²

قاعة ندوات

مساحة

250 م²

مدرجات

وفصول

علمية

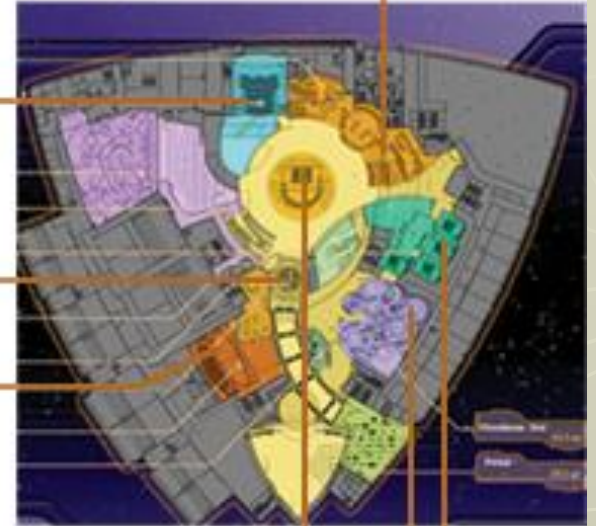
منحرف فضاء مساحة
مساحة 700 م²

925 م²

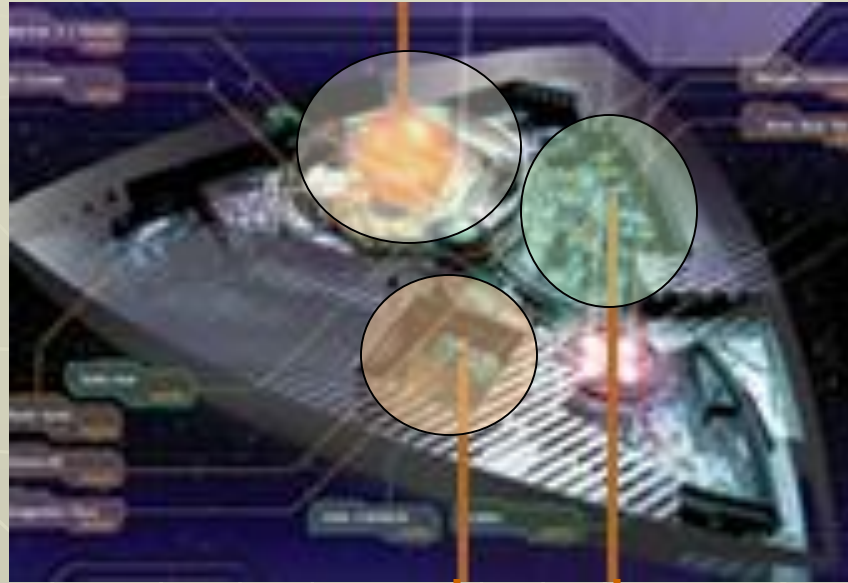
معرض المجموعة الشمسية مساحة 1200 م²

مركز ابحاث مساحة

795 م²



معرض المجموعة الشمسية
1200 متر مربع



مركز ابحاث بمساحة 795 متر مربع

مدرجات وفصول علمية بمساحة 700 متر مربع



بعض المناظير الداخلية للمعرض حيث يري المشاهد عالم من الخيال والاحساس بالفضاء ويرى التقارير الحقيقية للطقس ويلاحظ استخدام المواد تتناسب مع وظيفة المكان وتعطي الاحساس بالفضاء



منظور داخلي لمعرض يعطي الاحساس بالجاذبيه
في كوكب المريخ



منظور داخلي يوضح اللوبي الذي تبدأ الجولة للزائر من خلاله

المثال السابع

مركز ابحاث الفيزياء والعلوم الفلكية بجامعة واشنطن

UW Physics & Astronomy Research Center ►



Cesear Pell , و هو مكون

اكتمل انشاء المركز عام 1994

من ثلاثه كتل فوق سطح الارض و مخصص لسطح الارض و تحت الثلاثة كتل من جانح يحتوى على قاعة اجتماعات و الكتلة الثانية تتكون من برج يخلق على ارتفاع ستة طوابق يحتوى على مكاتب ادارية و مكتبة , اما الكتلة الثالثة فهي جناح افقى على ارتفاع اربعة طوابق يحتوى على معامل و مكاتب للباحثين , اما بالنسبة للدارسين فيحتوى المبنى على اربعة قاعات محاضرات و قاعة محاكاة و يحتوى كذلك على فصول دراسية .

و في **المجمل** فأن مركز الابحاث يحتوى على 38 معمل للبحوث , 19 معمل للدارسين , 7 فصول دراسية تشمل قاعات للسيمينار و مكاتب ادارية , 4 قاعات محاضرات تسع كل منها من 85 الى 250 طالب و كذلك قاعة محاكاة تسع 40 فردا

المواد المستخدمة فى المبنى :

- ▶ 900.000 طوبة من ذات 12 لون و ملمس مختلف و الواجهات الخارجية من الحجر , اما
- ▶ السلالم الخارجية فهى من الجرانيت و السلالم الداخلية من التراتزو , و الارضية من صخر الاردواز بستة الوان مختلفة , و الديكورات الداخلية من خشب البتولا.
- ▶ و كذلك نرى عند الحائط الجنوبى لجناح قاعة الاجتماعات ساعة شمسية (مزولة) من
- ▶ شبكة ضخمة من الانابيب الخضراء اللون , و زينت الحوائط الخارجية للمبنى بمعادلات و دياگرامات علمية قطعت من الحجر , و وضع بندول ضخم فى ردهة قاعة الاجتماعات , و كذلك تم و ضع واحدة من اهم منحوتات جامعة واشنطن و تسمى البي نت .



العمل النحتى الموجود بالفناء

المبنى ذو الستة طوابق المحتوى

على مكاتب و مكتبة



جناح من 4 طوابق به

معامل و مكاتب باحثين



منظور داخلي يوضح المواد المستخدمة
التي تعبر عن وظيفة المبني



يجب عند تنفيذ المشرع مراعاة الآتي :

- ▶ يتم اختبار مواد البناء بما تتناسب مع الوظيفة كما في مثال (2) حيث تم اختيار مواد حديثة تتناسب مع وظيفة المبني وهو مركز الفضاء وتعبير عنه .
- ▶ اما في المثال (1) فقد تم اختيار مواد البناء لا تتناسب مع وظيفة المبني وقد تقلل من قوة تصميمه ,اما داخليا تصميم قاعة المجموعة الشمسية تتناسب مع الفضاء كما هو موضح في القطاع .
- ▶ - لا بد من عمل المعارض المختلفة في هذا المجال لكي تجذب العالم اليه باستمرار في المعارض
- ▶ - استخدام طريقة عرض تتناسب مع الفضاء لكي تعطي الاحساس به مثل معرض الكواكب والمجموعة الشمسية
- ▶ - استخدام اضاءة مناسبة لكي تظهر المعارض كأنه شبه حقيقي لكي تخلق الجو المناسب

المثال الثامن

معهد بحوث الالكترونيات

معهد بحوث الالكترونيات



الواجهة الرئيسية



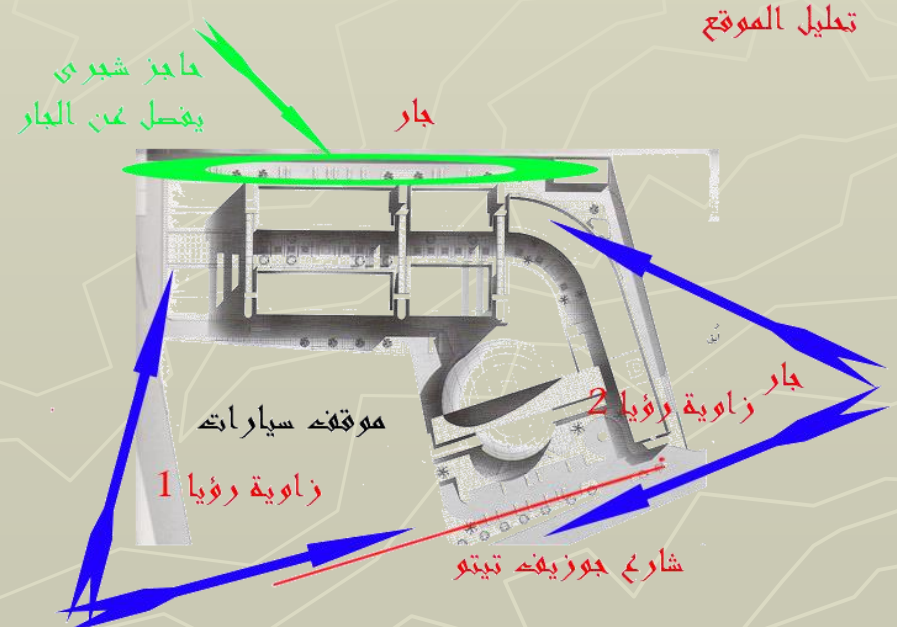
منظور للمشروع

تم عمل كاسرات في الواجهات
راسيه وافقيه
لمنع دخول الشمس المباشره للمبنى
وتعتبر
معالجه للواجهات من الناح
الموجود في تلك المنطقه



مسقط افقي للدور المتكرر

موقع المشروع:
يقع المشروع على طريق مصر اسماعيلية الصحراوي خلفه
مطار القاهرة بجوار هيئة الاستثمار من بعد، على شارع رئيسي
(جوزيفه تينو) وتبلغ مساحة الموقع حوالي 17000 متر



تم وضع الموقع لانه بجوار مطار القاهرة بجوار هيئة الاستثمار

٣ - الفكرة المعمارية الوظيفية

توزيع الاستخدامات :

تم توزيع الاستخدامات المختلفة بالمشروع بحيث تم وضع عناصر المشروع التي لها علاقة بمراجعى المعهد من خارجه وهى مبنى الإدارة ومركز المؤتمرات على الجانب المواجه لطريق مصر. الاسماعيلية الصحراوى حتى يمكن الوصول الى هذه العناصر بسهولة بدون الحاجة الى اختراق الاماكن المخصصة لاقسام العلمية كما تم وضع العناصر الخاصة بالاقسام العلمية بالجزة الخلفى من الموقع بعيدا عن الضوضاء الناتجة عن هذا الطريق مما يوفر الهدوء والتركيز لهذه الاقسام .

كما تم وضع العناصر الخدمية مثل المكتبة المركزية والمعامل المركزية فى منطقة وسطى بالموقع حتى يسهل استخدامها من العاملين بالمعهد وكذلك من المترددين من خارجه خاصة المكتبة .



دور الديووم

تم تصميم نظام للحركة للعاملين بالمعهد يربط بين كل عناصر المشروع عن طريق مسارات أفقية تصل بين العناصر المختلفة للمشروع من بينهما جسور معلقة بما يسهل الانتقال من قسم الى آخر فى سهولة ويسر ويصل من قيام الادارة العليا بالاشراف على الاقسام المختلفة بالمعهد كما تم توزيع عناصر راسية للحركة بصورة متكاملة مع عناصر الحركة الأفقية وهى نقاط مختارة وعلى مسافات منتظمة لتحقيق التوازن والترابط بين شبكة الحركة الأفقية والراسية بما يحقق كفاءة الحركة والاتصال بين عناصر المشروع ويتيح التخدم على الفراغات المختلفة بكفاءة مع إتاحة مسارات للهروب فى حالات الطوارئ .

تم تنظيم حركة الدخول للموقع كالآتى :-

المدخل الرئيسى الشرقى للمشروع (مدخل الادارة وحركة المؤتمرات) ويتم مباشرة من طريق مصر - الاسماعيلية الصحراوى وقد تم وضع ساحة انتظار سيارات أمامية تخدم هذا المدخل ويخصص هذا المدخل للزوار المعهد والادارة العليا .

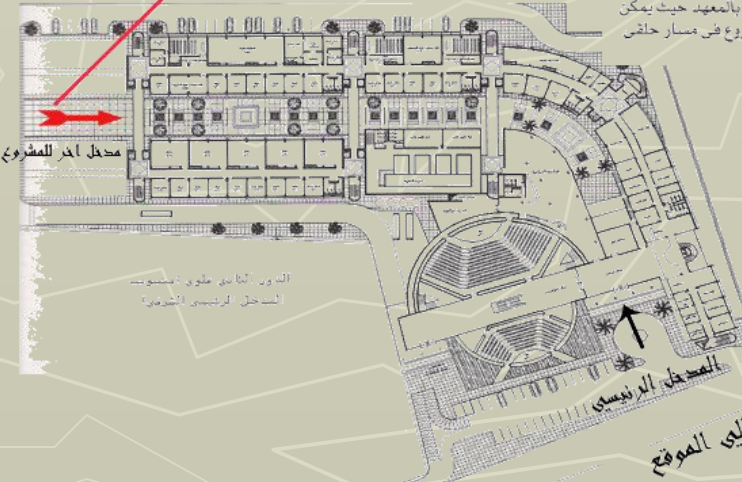
مدخل مركز المؤتمرات - يتم الدخول اليه اما عن طريق المدخل الرئيسى لمبنى الادارة أو عن طريق مدخل خاص به يخدم على المركز ساحة انتظار سيارات إضافية بالإضافة الى جراج أسفل منسوب الطريق .

مدخل العاملين بالمعهد :- ويتم عن طريق الشارع الأسفلتى المتفرع من طريق مصر الاسماعيلية الصحراوى حيث يتم ذلك عن بواسطة الانبويسات والمبنى باصات التي تنقله الى المعهد أو بواسطة سياراتهم الخاصة حيث يتم تخصيص فراغات انتظار للسيارات الخاصة بالعاملين بالمعهد على جانبي الموقع وجراج مغطى مخصص للانبويسات والمبنى باصات فى منسوب ارض المشروع .

مدخل سيارات الخدمة :- عن طريق الشارع الأسفلتى المتفرع من طريق مصر الاسماعيلية الصحراوى هو نفس مدخل العاملين بالمعهد حيث يمكن لسيارات الخدمة ان تقوم بالتجديد على عناصر المشروع فى مسار حلقى محيط بعناصر المشروع .



شكل يوضح مدخل المشروع



الدور الثاني من مبنى
المسجد الرئيسى الشرقي

الدخول الى الموقع

٣ - الفكرة المعمارية الوظيفية

توزيع الاستخدامات :

تم توزيع الاستخدامات المختلفة بالمشروع بحيث تم وضع عناصر المشروع التي لها علاقة بمراجعى المعهد من خارجه وهى مبنى الإدارة ومركز المؤتمرات على الجانب المواجه لطريق مصر. الاسماعيلية الصحراوى حتى يمكن الوصول الى هذه العناصر بسهولة بدون الحاجة الى اختراق الاماكن المخصصة لاقسام العلمية كما تم وضع العناصر الخاصة بالاقسام العلمية بالجزة الخلفى من الموقع بعيدا عن الضوضاء الناتجة عن هذا الطريق مما يوفر الهدوء والتركيز لهذه الاقسام .

كما تم وضع العناصر الخدمية مثل المكتبة المركزية والمعامل المركزية فى منطقة وسطى بالموقع حتى يسهل استخدامها من العاملين بالمعهد وكذلك من المترددين من خارجه خاصة المكتبة .

تم تصميم نظام للحركة للعاملين بالمعهد يربط بين كل عناصر المشروع عن طريق مسارات أفقية تصل بين العناصر المختلفة للمشروع من بينهما جسور معلقة بما يسهل الانتقال من قسم الى آخر فى سهولة ويسر ويصل من قيام الادارة العليا بالاشراف على الاقسام المختلفة بالمعهد كما تم توزيع عناصر راسية للحركة بصورة متكاملة مع عناصر الحركة الأفقية وهى نقاط مختارة وعلى مسافات منتظمة لتحقيق التوازن والترابط بين شبكة الحركة الأفقية والراسية بما يحقق كفاءة الحركة والاتصال بين عناصر المشروع ويتيح التخدم على الفراغات المختلفة بكفاءة مع إتاحة مسارات للهروب فى حالات الطوارئ .

كما تم تصميم نظام لحركة السيارات بالموقع ويشمل حركة سيارات الخدمة والاطفاء والاسعاف بحيث تسير فى مسار حلقى بما ويتيح التخدم بسهولة على عناصر المشروع .

نظام الدخول للموقع :-
تم تنظيم حركة الدخول للموقع كالآتى :-
المدخل الرئيسى الشرقى للمشروع (مدخل الادارة وحركة المؤتمرات) ويتم مباشرة من طريق مصر - الاسماعيلية الصحراوى وقد تم وضع ساحة انتظار سيارات أمامية تخدم هذا المدخل ويخصص هذا المدخل للزوار المعهد والادارة العليا .

مدخل مركز المؤتمرات - يتم الدخول اليه اما عن طريق المدخل الرئيسى لمبنى الادارة أو عن طريق مدخل خاص به يخدم على المركز ساحة انتظار سيارات إضافية بالإضافة الى جراج أسفل منسوب الطريق .
مدخل العاملين بالمعهد :- ويتم عن طريق الشارع الأسفلتى المتفرع من طريق مصر الاسماعيلية الصحراوى حيث يتم ذلك عن بواسطة الانبويسات والمبنى باصات التي تنقله الى المعهد أو بواسطة سياراتهم الخاصة حيث يتم تخصيص فراغات انتظار للسيارات الخاصة بالعاملين بالمعهد على جانبي الموقع وجراج مغطى مخصص للانبويسات والمبنى باصات فى منسوب ارض المشروع .

مدخل سيارات الخدمة :- عن طريق الشارع الأسفلتى المتفرع من طريق مصر الاسماعيلية الصحراوى هو نفس مدخل العاملين بالمعهد حيث يمكن لسيارات الخدمة ان تقوم بالتجديد على عناصر المشروع فى مسار حلقى محيط بعناصر المشروع .

٤- الامتداد المستقبلى :

تم وضع عناصر المتداد المستقبلى للمشروع (قسم ٢ م ١٠٠٠ م) على الطرف الجنوبى الغربى للمشروع بحيث يسهل استخدام المساحة المخصصة لهم فى اى اغراض يتطلبها العمل بالمعهد فى الوقت الحالى كما يتن تشكيل كل نذ الامتدادات بحيث تكامل مع الكتل الحالية للمشروع وتكون على نفس النسب من الكتل الحالية عند بنائها لاتظهر الكتل الحالية فى الوقت نفسه فى صورة غير مكتملة فى حالة عدم بنائها .

٥ - التوجيه البيئى

تم تصميم وتوجيه مباني على الاستغلال الامثل للطورف المناخية الايجابية بالموقع مثل التهوية والاضاءة الطبيعية وادخلها ضمن عناصر التصميم المبنى مع تجنب المظاهر السلبية للبيئة المحيطة باستخدام المعالجات المناخية المختلفة للاقلال من تأثير العوامل غير المرغوبة التى تميز النطاق المناخى لمدينة القاهرة مثل شدة الاشعاع الشمسى ودرجة الحرارة المرتفعة وذلك لجعل بيئة فراغية ووظيفة مريحة مناخية .

فقد تم اختيار الشكل الشريطى لمباني الاقسام العلمية التى تحوى المعامل مع توجيهها فى الاتجاه الشمالى الغربى لتناسب خطوط حدود الموقع هوا اتجاه يصفىه تباين تأثير الشمس على الوجيهات الخارجية للمعامل ويمكن تحيينه بسهولة باستخدام كامرات الشمس الراسية .

كما تم تجميع مباني المعهد فى الموقع العام بحيث تكون فيما بينهما فراغ داخلى شريطى يساعد على تكوين امكان مظلة به تساهم فى خنقته الظروف المحيطة بالمباني مما يساهم فى حركة الهواء حولها ويقلل بالتالى من الحمل الحرارى على واجهات كما ان زراعتها الفراغ وتشجيرها ووضع نوافير المياه به يساهم فى تحسين البيئة المناخية الداخلية للمشروع وتعمل بعمل بار لطيف للمباني حوله .

تم ايضا استغلال توجيه مباني الاقسام العلمية نحو الاتجاه الشمالى الغربى فى استخدام ملائق للواء استقبال الرياح الملائمة الالية من هذا الاتجاه مما يفسى تهوية طبيعية للمباني يمكن تكاملها مع نظام التكييف المبنى ويقال من امحالة .

كما تم تهيئة مباني المعهد لتكون منتجة للطاقة باستغلال ظهر ملائق للواء ذات الحوائط العائنة لتكون خلايا شمسية مما يساهم فى توفير استهلاك الطاقة الازمة لمباني المعهد يورخص فى الوقت نفسه رسالة المعهد فى استخدام التكنولوجيا الحديثة لخدمة المجتمع .

راى لجنة التحكيم :

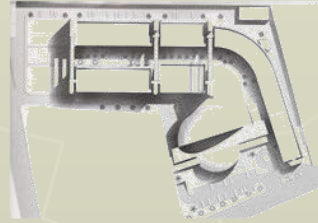
كان ترشيح هيئة التحكيم لهذا المشروع للحصول على الجائزة الاولى نتيجة للتصميم البسيط سواء من ناحية الكتل أو من ناحية التكوين المعماري الجيد الذى يوافق بصورة متمثلية تناسب مع شكل وطبيعة الارض وتصميم المشروع على الشارع الرئيسى ؛ وذلك بالإضافة الى توفير جميع الوظائف الالاسية المغطاة بخدمات المشروع بالنسبة لمرشد مدير العمل الى توفير

الفكرة المعمارية والتخطيطية.

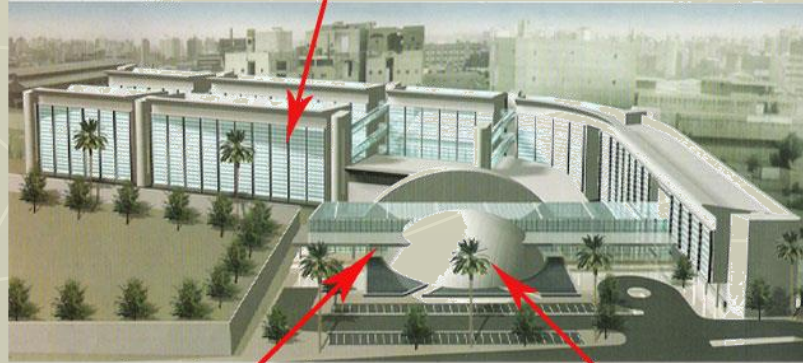
١ - مدخل التصميم

من الدراسات السابقة للمحددات المعمارية والتخطيطية والاهداف العامة اتضح ضرورة ان يكون المبنى معبرا بنجاح عن الهدف المنشاء من اجله لما يمثله هذا المبنى من دور جوهري ينتظر ان يحققه في تطوير عدد كبير من الصناعات الالكترونية التي اصبحت عصب التقدم العالمى لذا كان من الاهمية بمكان ان يكون الكتل الخارجية للمشروع معبرة عن هذا الدور ومؤكده له .

لذا فقد تم اختيار الكتل التشكيلية لعناصر المبنى لتكون معبرة عن وظيفة كل عنصر بصورة واضحة وبحيث تعبر الكتل الناتجة فى مجملها عن وظيفة المعهد وتعطى له الشخصية المعمارية المتفردة التى تميزه عن غيره من المباني وتعبّر بالكناية عن الانشطة التى يمارسها المعهد .



الفراغ : تم تشكيل كتلة المعهد الاخرى على شكل شريطى لتلائم حول فراغ داخلى مظلل وشريطى تطل عليه ويربط بصريا ووظيفيا بينهما .



الجسر

على شكل ذرة مشطورة الى جزئين

ليعبر عن رسالة المعهد فى البحث عما يجول بداخل الذرة من طاقة كافية

المثال التاسع

Reborn energy research center

مركز ابحاث الطاقة المتجددة:

نبذة عن المشروع :

تنقسم الطاقة الى نوعين:

1- الطاقة الغير متجددة .

2-الطاقة المتجددة.

وسيتم دراسة الطاقة المتجددة بجميع انواعها في هذا المشروع

ومنها :

1-الطاقة الشمسية .

2- طاقة الرياح.

3- مصادر الطاقة المتجددة من البيئة البحرية والمناطق الساحلية

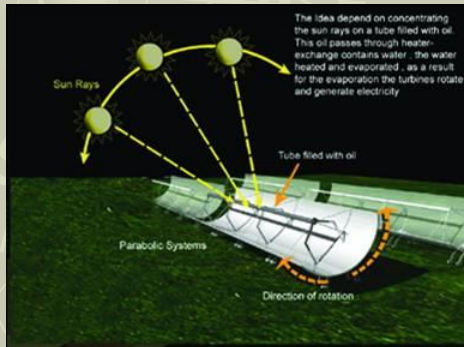
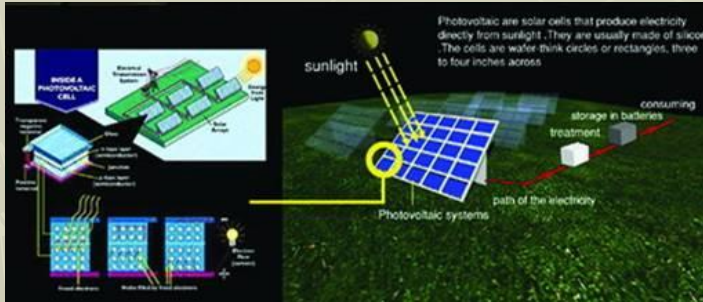
4- الطاقة الجيوحرارية.

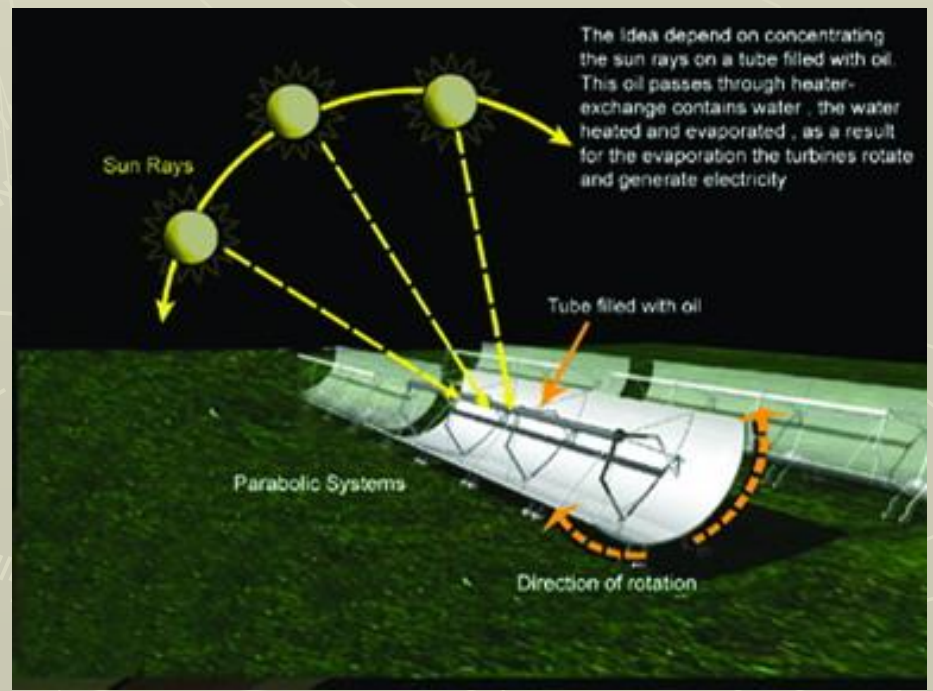
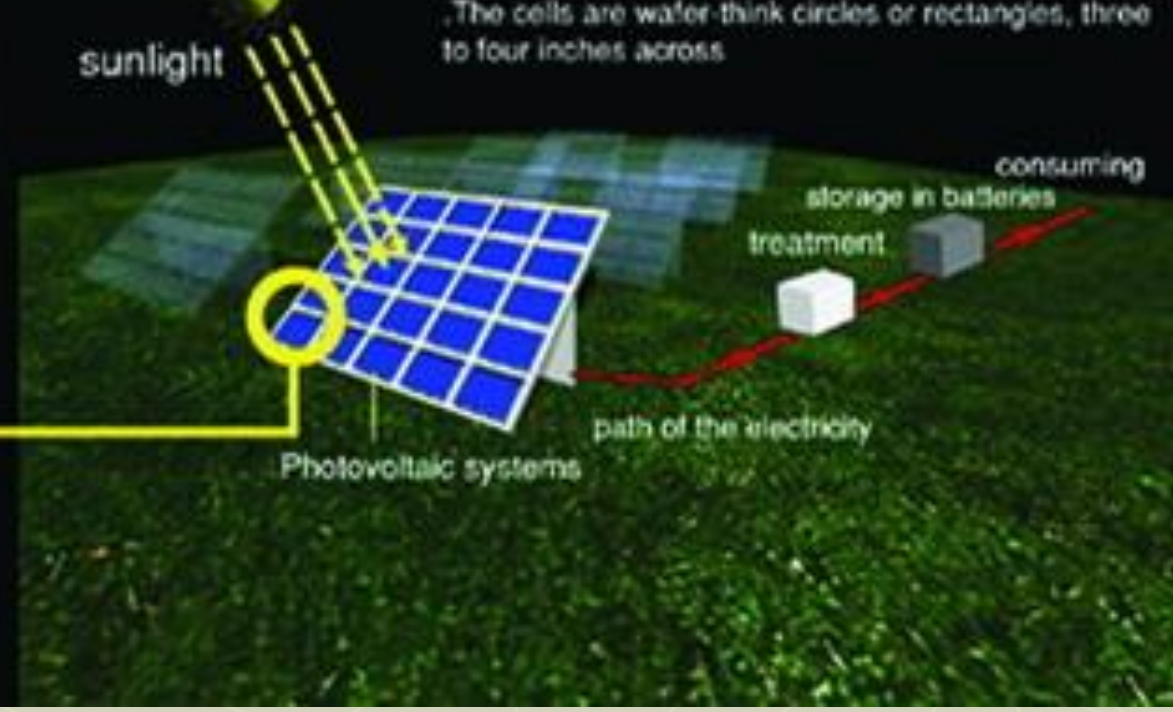
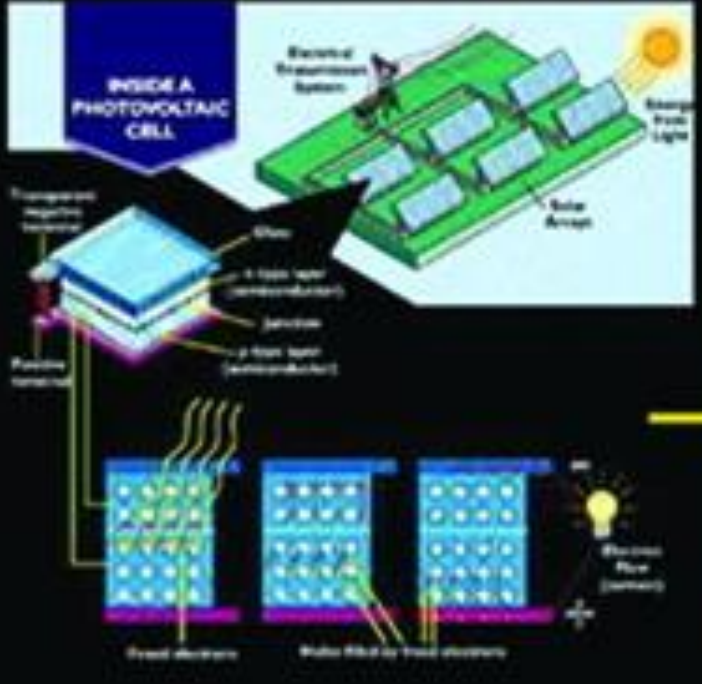
5- وتقنيات تحلية ومعالجة المياه باستعمال وسائل طاقة ذات كفاءة

عالية.



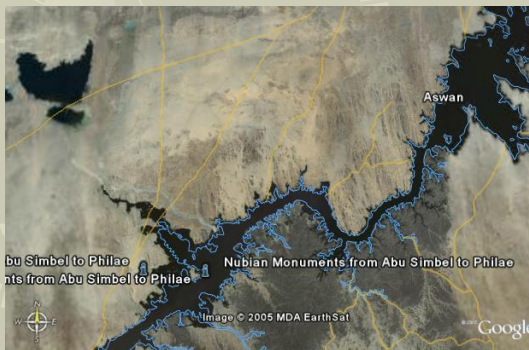
(شكل ١٧) نموذج مصفوفات المركزات الشمسية





مشروع

(مركز بحوث طاقة شمسية)

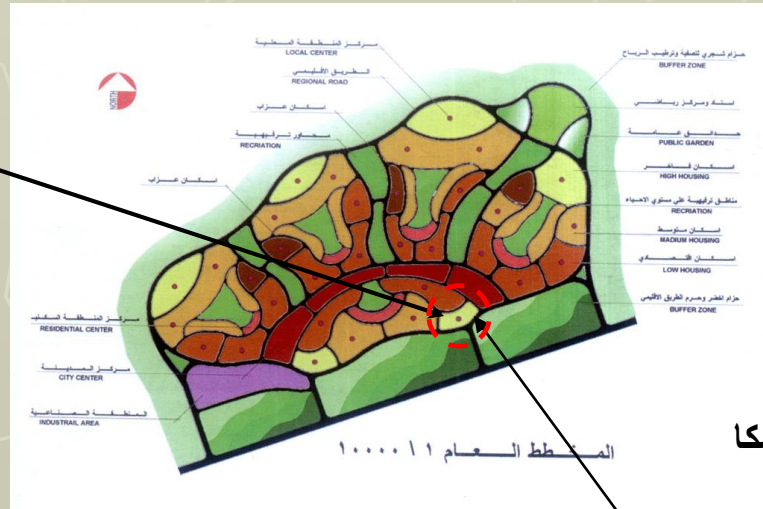


صورة لتوشكا بالقمر الصناعي

▶ بمدينة توشكا بمحافظة الوادي الجديد

▶ موقع المشروع:

▶ تقع توشكا في الركن الجنوبي الشرقي للصحراء الغربية وتمتد فيما بين السواحل الغربية لبحيرة ناصر, ويمتد اقليم توشكا فلكيا من خطي عرض 24 و22 شمالا الى حوالي 222 كم من الحدود الجنوبية المصرية الي خط عرض اسوان.



المخطط العام لتوشكا

موقع المشروع

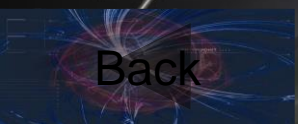
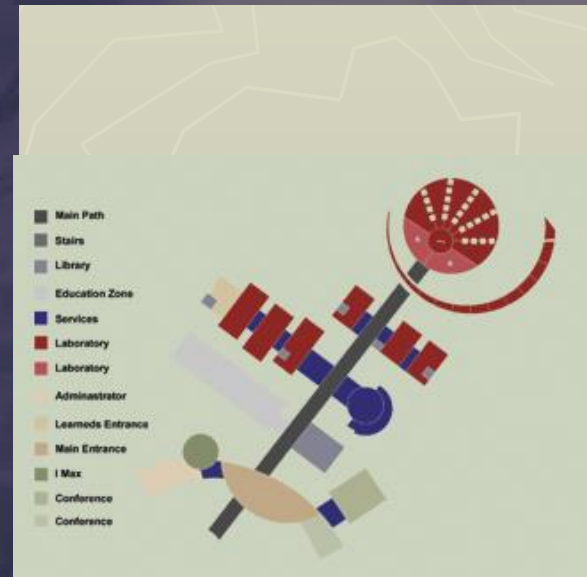
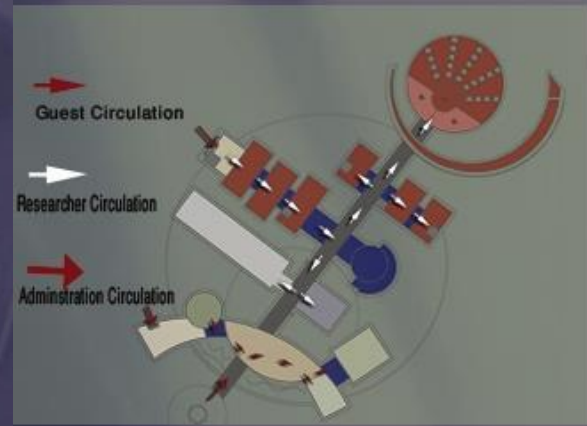


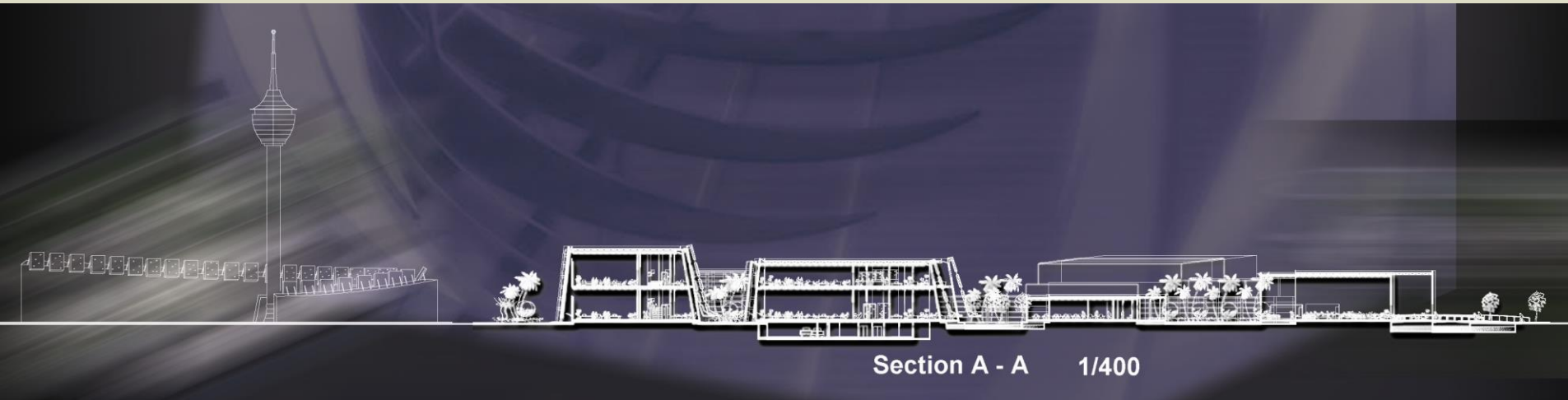
Entrance floor

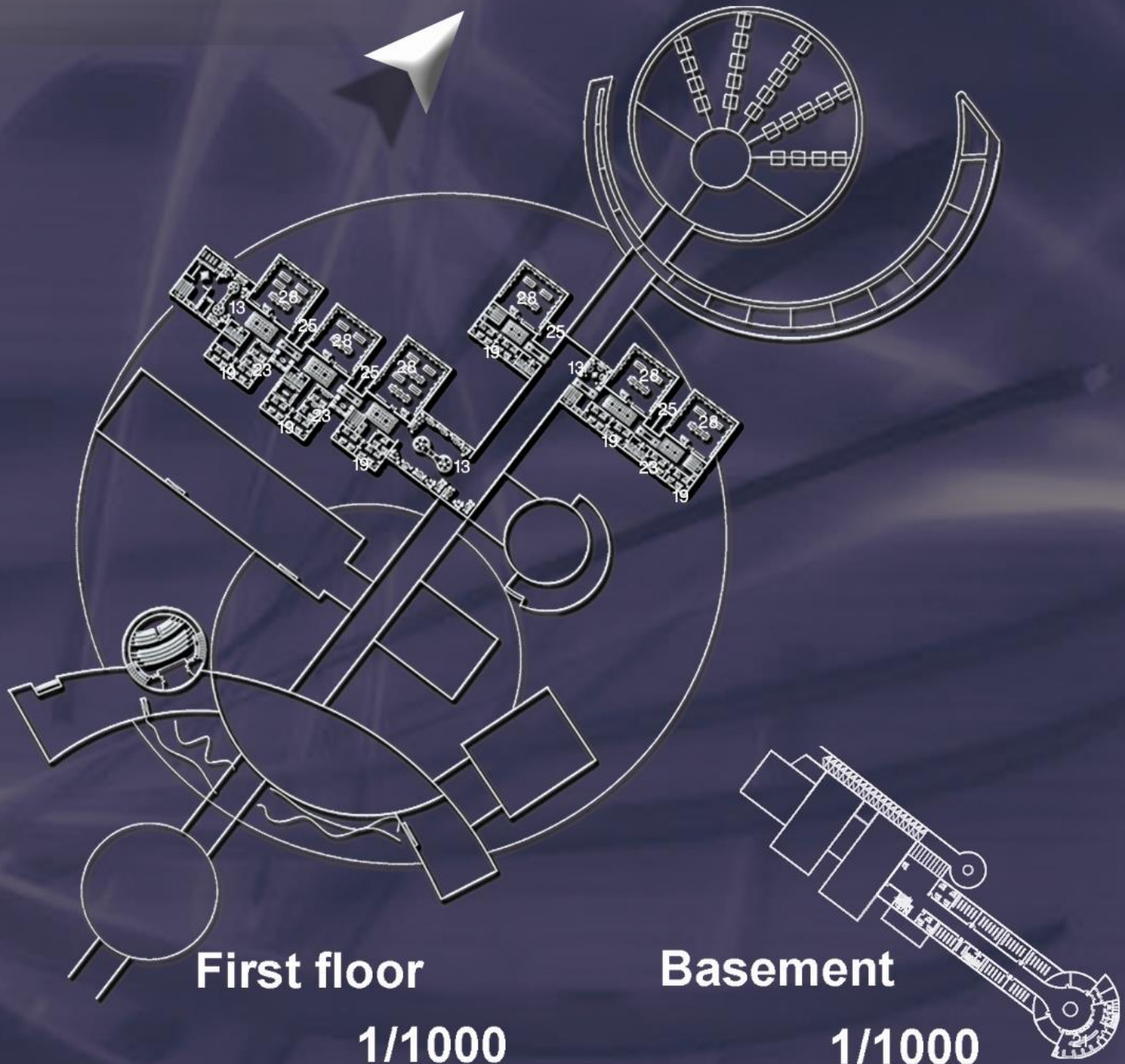
1/800

Key Plan

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| 1 Main Entrance | 16 manager |
| 2 Entrance Hall | 17 Meeting Room |
| 3 Waiting Area | 18 Learners' Entrance |
| 4 Security | 19 Administration Of La |
| 5 Information | Laboratory |
| 6 foyer | 20 Services Labs |
| 7 Offices | 21 Kitshen |
| 8 Lecture Room | 22 Restaurant |
| 9 Computer Room | 23 Result Of Labs |
| 10 Library | 24 Waiting And Seats / |
| 11 Cafeteria | 25 Storage |
| 12 W.C | 26 conference |
| 13 Lounges | 27 I Max |
| 14 Administration | 28 Laboratories |
| 15 Secretaries | 29 Education rooms |







Key Plan

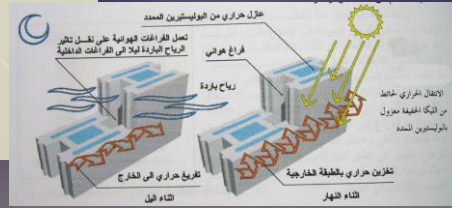
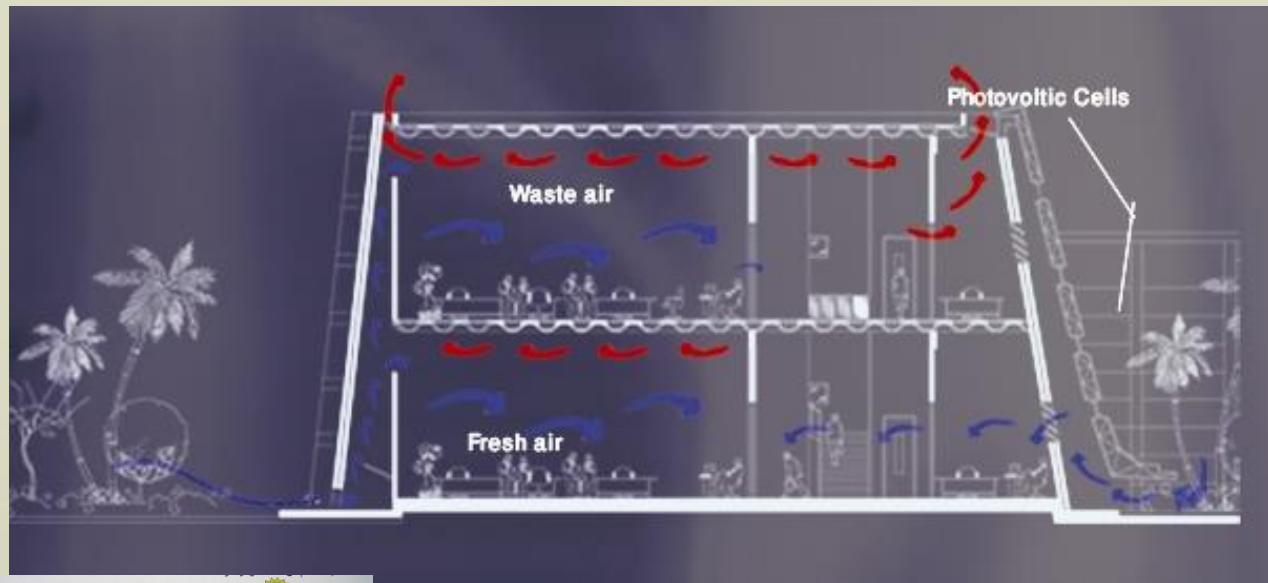
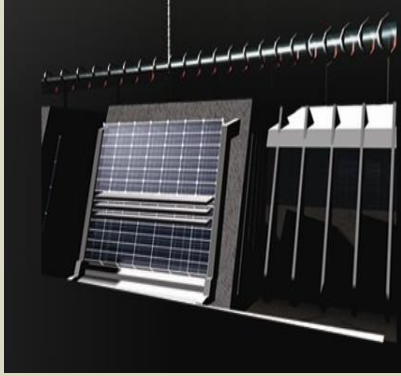
- 17 Meeting Room
- 19 Administration Of Laboratories
- 20 Services Labs
- 21 Kitchen
- 22 Restaurant
- 23 Result Of Labs
- 24 Waiting And Seats
- 25 Storage
- 11 Cafeteria
- 12 W.C
- 13 Lounges
- 27 I Max
- 28 Laboratories

First floor

1/1000

Basement

1/1000

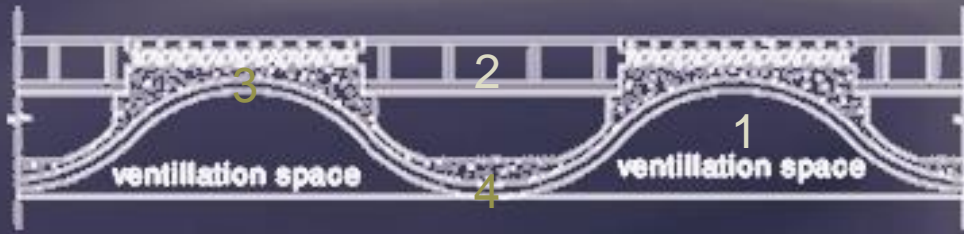


1- مسار للتهوية داخل السقف يخدم الدور السفلى

2- الأرضيات المرتفعة و تحتوى على وصلات الخدمة المختلفة

3- مسارات معزولة لمواسير التدفئة والتبريد

4- سقف من الخرسانة الجاهزة سمك 75 مم



Roof working

استخدام الخلايا الفوتوفولتية في تسخين وتبريد المشروع:

1. أثناء الشتاء:

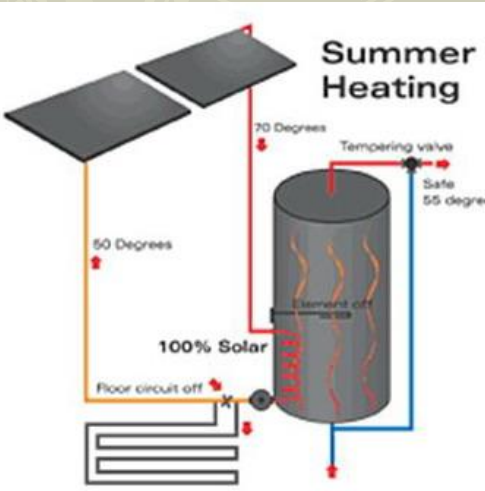
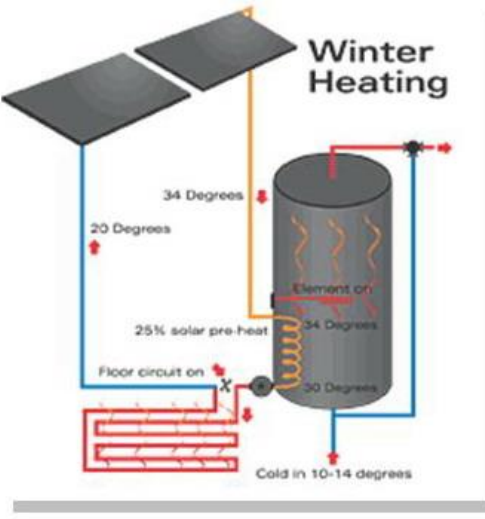
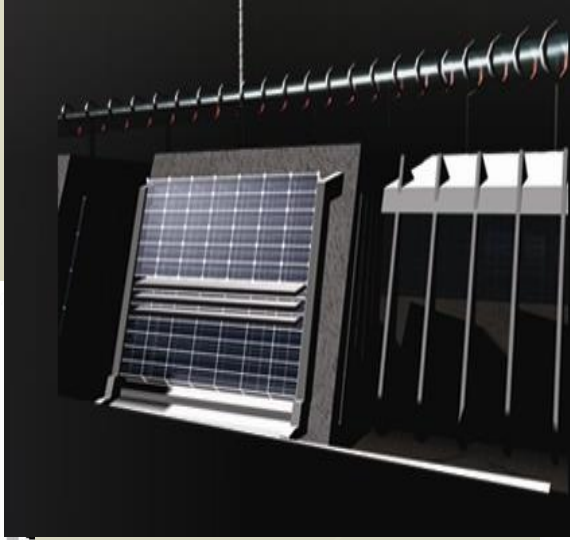
تُدخل الحرارة الشمسية كلتا الدائرة الأرضية والإسطوانة. تُختم الإسطوانة الكبيرة الإضافية غرضان. القمة تُستعمل لتلبي لتجهيز البيت بالماء الحار الكافي، يوضع. العنصر بشكل ملانم، ليرفع الماء الحار إلى درجة الحرارة كما هو مطلوب فقط. إن حجم الماء تحت العنصر يستعمل كمجمع شمسي، لعلتا الحالتين سواء لتدفئة الأرضية أو لاستعمال المنزل.

و يمكن دمج الكهرباء أو العزل لتدعيم الأرضية. إلخار إلى 25% على فاتورة الماء الحارة في الشتاء علاوة إضافية من النظام الشمسي

2. أثناء صيف:

تُدخل كل الحرارة الشمسية الإسطوانة عن طريق مبدل الحرارة. بسبب حجم الإسطوانات فقط في الطقس السيئ المستمر من يومين أو أكثر تحتاج دفع كهربائي. مدخرات الماء الحارة يعود إلى

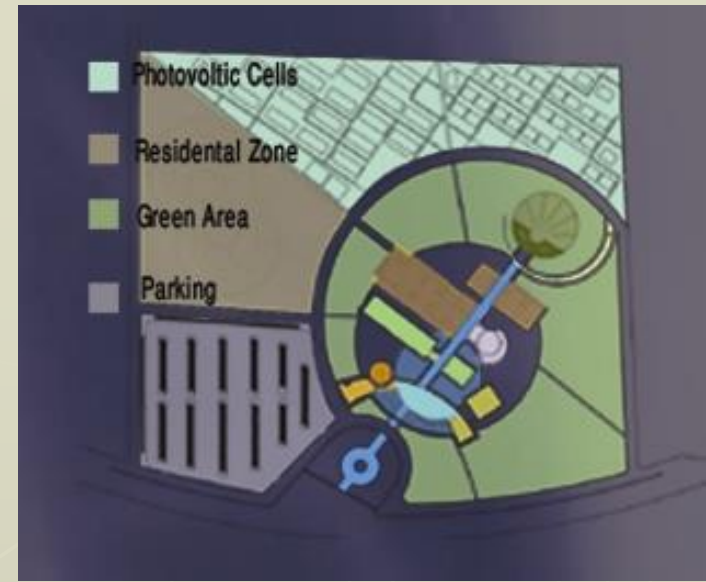
98%.





Main Elevation 1/500





دراسة الحيزات

الدراسات المناخية



فكرة عمل برج الطاقة:



Energy tower system

