Space Science Complex

ملخص البحث

يعتبر مشروع (مجمع علوم الفضاء) مبنًا ثقافيا في المقام الاول وتعليميا و بحثيا و ترفيهيا متميزا و فريدا من نوعه ، حيث يسلط المجمع الضوء على علوم الفضاء والفلك المكتشفة ، ويهدف المجمع إلى تطوير وتعميم العلوم والثقافة الفلكية والفضائية في السودان ليكون مجمعا علميا وبحثيا وتراثيا وتربويا وسياحيا لمختلف فئات وأعمار المجتمع من طلبة مدارس وجامعات وباحثين وعوائل حيث تنعدم المراكز المختصة بهذا النوع من النشاطات ، ويشتمل المجمع على العديد من الأقسام أهمها القبة الفلكية والمعارض المختلفة والتي ستمثل رحلتنا حول الفضاء منذ لحظة الانطلاق من الارض مرورا بالحقب الزمنية المختلفة والاكتشافات والاسهامات وحتى عصرنا الحالي باخر ما توصل اليه علم الفضاء والفلك ، كما يحتوي على المرصد الفلكي الذي يلتقط صورا حية للفضاء على مدار الساعة وقسما للنشاطات التعليمية واخر للنشاطات البحثية حيث يعمل المجمع على خلق بيئة تغطي كافة اهتمامات الزائرين في مجالات علوم الفضاء والفلك ، كما تتوفر في المجمع خدمات مثل المطاعم ومحلات بيع الهدايا العلمية والفلكية.

Space Science Complex

الاهداء

اللهم لك الحمد كله ... ولك الشكر كله

مالك الملك بيدك الخير والامر كله

سبحان الله والحمد لله الذي وفقني لاتمام هذا العمل

الى من هو مصدر الالهام في حياتي ..معلمي وقدوتي (ابي العزيز)

الى مصدر النور في حياتي وجنتي التي لطالما ازالت عن الهموم (امي الغالية)

الى اخوتي سر سعادتي وفرحتي والى كل عائلتي عزي وفخري

الى كل من عبروا المشاق معي اصدقائي ورفاق دربي .

Space Science Complex

الشكر

منتهى الشكر أولا واخرا لله عز وجل .. العلي القدير صاحب التوفيق والهداية

والشكر موصول الى اشخاص ساهموا على مر السنين الخمس في بناء شخصيتي ومعرفتي

فشكرا الى كل من امدني كاسًا من بحر معرفته

شكرا لكل من صوبني وانا على خطا .. شكرا لكل من دلني على الصواب

والشكر الى كل من ساهم في اتمام هذا البحث وهذا العمل ولو بكلمة طيبة

الى امي الثانية ومشرفتي الغالية د/ نجاة الباروني اتقدم لك بجزيل الشكر والتقدير

لكل ما قدمته لي خلال رحلتي ولعل الكلمات غير قادرة على الوصف

الى جميع العاملين بالكلية .

لكم جزيل الشكر والتقدير .

Space Science Complex

الفهرس

ملخص البحث.....I
الاهداء.....II
الشكر.....III
الفهرس.....IV
1/ الباب الاول (المقدمة).....1
1-1/ اسم المشروع :.....2
2-1/ تعريف المشروع :.....2
1-2-1/ تعريف علوم الفضاء :.....2
2-2-1/ تعريف مجمع علوم الفضاء :.....2
3-2-1/ حجم المشروع :.....2
4-2-1/ الجهة المالكة :.....2
3-1/ الغرض من المشروع :.....3
4-1/ اهداف المشروع :.....3
5-1/ اسباب اختيار المشروع :.....3
6-1/ ابعاد المشروع :.....4
1-6-1/ البعد الوظيفي :.....4
2-6-1/ البعد الانشائي :.....4
3-6-1/ البعد الاقتصادي :.....4
4-6-1/ البعد الجمالي :.....4
2/الباب الثاني (جمع المعلومات).....5
1-2/ انشطة المشروع :.....6
1-1-2/ تعريف الثقافة :.....6
2-1-2/ اهمية الثقافة :.....6
3-1-2/ تعريف البحث :.....6
4-1-2/ أهداف البحث العلمي :.....7
2-2/ نبذة تعريفية عن علوم الفضاء :.....7
1-2-2 / مقدمة :.....7
2-2-2 / استخدام مصطلحي "علم الفلك" و" الفيزياء الفلكية " :.....10
3-2-2/ تاريخ علم الفلك :.....10

Space Science Complex

2-2-4/ اقسام علم الفلك :.....14
2-3/ فراغات هامة :.....17
2-3-1/ القبة الفلكية :.....17
2-3-1-1/ما هي القبة الفلكية ؟.....18
2-3-1-2/ أنواع القباب الفلكية :.....18
2-3-1-3/ أنواع القباب الفلكية الثابتة من حيث زاوية بناء الشاشة:.....19
2-3-2/ المنظار الفلكي :.....20
2-3-2-1/ تعريف المنظار :.....20
2-3-2-2/ أنواع المناظير:.....20
2-4/ النماذج المشابهة :.....22
2-4-1/ النموذج الاول : (مركز كندي للفضاء).....22
2-4-2/ النموذج الثاني : (Eugenides Foundation / Planetarium).....25
2-4-3/ النموذج الثالث : (European Southern Observatory).....28
2-4-3-1/ المبنى الرئيسي للادارة :.....29
2-4-3-2/ مبنى المعارض :.....31
2-4-3-4/ مبنى ابحاث الفيزياء الفلكية :.....33
3/الباب الثالث (تحليل المعلومات).....35
3-1/ مكونات المشروع.....36
3-1-1/ المكون المنشطي :.....36
3-1-2/ المكون البشري :.....37
3-1-3/ المكون الفراغي :.....38
حساب اعداد السياح :.....39
3-2/ دراسة الفراغات :.....40
3-2-1/ بهو المدخل :.....40
3-2-2/ الاستقبال :.....40
3-2-3/ المعارض :.....40
3-2-3-2/ طرق العرض :.....42
3-2-3-3/ نماذج لبعض المعارض وطرق العرض :.....42
3-2-4/ القبة الفلكية (Planetarium) :.....46
3-2-5/ مكتبة متخصصة :.....50
3-2-6/ قاعة المؤتمرات :.....51
3-2-7/ الادارة :.....51

Space Science Complex

3-2-8/ منظار الراديو : 54
3-2-9/ معامل الفيزياء الفلكية : 55
3-3/ جداول المناشط والمساحات 59
3-4/ مخطط العلاقات الوظيفية : 65
3-4-1/ مخطط العلاقات العام : 65
3-4-2/ مخطط الثقافي الترفيهي: 65
3-4-3/ مخطط القطاع البحثي : 66
3-4-4/ مخطط القطاع الخدمي : 66
3-4-5/ مخطط القطاع الاداري : 67
3-4-6/ المخطط الهرمي : 68
3-5/ مخططات الحركة :..... 69
3-5-1/ مخطط الحركة العام : 69
3-5-2/ حركة الزوار : 69
3-5-3/ حركة الباحثين : 70
3-5-4/ حركة الاداريين : 70
3-5-5/ حركة العمال : 71
3-5-6/ حركة الزوار في القسم الثقافي : 71
3-5-6/ حركة الباحثين في المعامل : 72
3-6/ دراسة الموقع : 73
3-6-1/ ولاية الخرطوم :- 73
3-6-2/ معايير أختيار الموقع : 73
3-6-3 / المواقع المقترحة : 74
3-6-4/ معايير اختيار الموقع : 77
3-6-4/ وصف الموقع : 79
3-7/ التحليل البيئي : 80
3-7-1/ الأمطار : 80
3-7-2/ المناخ العام للمنطقة : 81
3-8 / المؤشرات والموجهات : 83
3-9 / التنطيق 83
4/الباب الرابع (التصميم المعماري) 84
4-1/ الفلسفة التصميمية : 85
4-1/ مرحلة التصميم المبدئي : 87

Space Science Complex

2-4/ مرحلة تطوير التصميم المبدئي : 88
3-4/ مرحلة التصميم المتطور : 89
5/الباب الخامس (الحلول التقنية) 92
1-5/ النظام الانشائي : 93
1-1-5/ أنواع الأنظمة الانشائية المستخدمة : 93
2-1-5/ الخرسانة المسلحة (Reinforced concrete frames) : 93
3-1-5/ الهياكل المعدنية (Steel frame system) : 93
4-1-5/ الاطارات الفراغية (Space Frame) : 94
5-1-5/ اولا : الاساسات : 94
6-1-5/ ثانيا : الاعمدة : 94
7-1-5/ ثالثا : الاسقف : 95
2-5/ التشطيبات : 96
3-5/ معالجات القبة الفلكية : 96
4-5/ مكافة الحريق : 99
1-4-5 / دراسة المبنى : 99
2-4-5/ تحديد نوع الحريق بالفراغات : 99
3-4-5/ تصنيف خطورة الحريق : 99
4-4-5/ اجهزة الانذار : 99
5-4-5/ السارينات : 100
5-5/ التكييف : 101
1-5-5/ نظام التكييف المستعمل : 101
2-5-5/ اجزاء النظام : 101
6-5/ نظام الامداد بالمياه : 102
7-5/ نظام الامداد بالكهرباء : 103
8-5/ الصرف الصحي : 104
9-5/ الصرف السطحي : 104
10-5/ الحركة الرأسية : 105
11-5/ حماية المبنى : 107
الخاتمة 108
المراجع 109

Space Science Complex

1/ الباب الاول

المقدمة

Space Science Complex

1-1/ اسم المشروع :

مجمع علوم الفضاء .

1-2/ تعريف المشروع :

1-2-1/ تعريف علوم الفضاء :

علوم الفضاء هو وصف شامل لكل مجالات العلوم والتي تتعلق بالسفر الى الفضاء او الظواهر المختلفة في الفضاء الخارجي او الكواكب الخرى وبشكل عام خارج سطح كوكب الارض ، أي كل ما هو خارج "نطاق مجال كوكب الأرض" يدخل في نطاق الفضاء وعلومه.

1-2-2/ تعريف مجمع علوم الفضاء :

مجمع علوم الفضاء هو منشأة تعمل على نشر الجانب الثقافي بالاضافة الى الجوانب البحثية والتعليمية والترفيهية حيث يحتوي على المعارض المختلفة لتنوير الزوار بالفضاء ونشاته وتطوره بالاضافة الى المعامل والقاعات المجهزة للتجارب والابحاث المختلفة حيث يمثل المجمع نقطة التقاء لكافة المهتمين بعلوم الفضاء المختلفة .

1-2-3/ حجم المشروع :

قومي (يخدم كافة ولايات السودان المختلفة)

1-2-4/ الجهة المالكة :

يتبع المشروع لوزارة الثقافة والسياحة .

Space Science Complex

1-3/ الغرض من المشروع :

يكمن الغرض من المشروع في توفير البيئة المناسبة لنشر الوعي وتحسين المناهج والمعرفة بالحقائق الكونية والظواهر المختلفة والعلماء المسلمين بالاضافة الى مواكبة النهضة العالمية في هذه المجالات للاختراعات المختلفة والابحاث في مجالات الفضاء والفلك وتمهيد ادخال السودان في سباق الفضاء ومراقبة المواقيت والاهلة وذلك في ظل وجود جامعات تدرس هذا المجال وخصوصا بعد توجهات السودان لانشاء معهد لعلوم الفضاء والحوجة لمبنى متكامل لهذا المجال وجعل السودان وجهة للمهتمين بهذا المجال من الطلاب والباحثين من الدول المجاورة .

1-4/ اهداف المشروع :

- ادخال علوم الفضاء والفلك للسودان وتثقيف الزوار بهذه المجالات عن طريق المعارض المختلفة والمتنوعة .
- العمل على تحديث وتحسين المناهج الدراسية وتوفير فرصة الاكتشاف بالنسبة للطلاب بدمج الجوانب النظرية والعملية في مجالات علوم الفلك .
- توفير المعامل المهيئة التي تساعد الباحثين على العمل والاختراع وتطوير مجالات تكنلوجيا الفضاء
- توفير فرص العمل للخريجين من التخصصات المعنية بدراسات الفضاء والفلك المختلفة والافادة من المهارات والمواهب البشرية المحلية .
- توفير عامل جذب للسياح والمهتمين بعلوم الفضاء والفلك من داخل البلاد وخارجها .

1-5/ اسباب اختيار المشروع :

- ندرة المشاريع التي ترعى هذا المجال بشكل عام في السودان .
- قلة الثقافة والمعرفة بعلوم الفضاء والفلك .
- مواكبة الدول والعالم العربي ف هذا المجال ومدخل لتطوير هذه الفروع .
- المساهمة في تطوير وتحيث المناهج ومقررات الدراسة .
- يمثل معلما ووجهة سياحية بالبلاد مما يشجع على السياحة الداخلية واستقطاب السياح .

Space Science Complex

1-6/ ابعاد المشروع :

1-6-1/ البعد الوظيفي :

يتمثل في تهيئة الفراغات بكامل متطلباتها بحيث تكون فعالة في عمليات التثقيف و البحث وذلك متمثل في تصميم القبة السماوية والمراصد الفلكية ومعامل الابحاث بالاضافة الى المعارض واداء هذه الفراغات للوظائف المطلوبة منها بصورة كاملة .

1-6-2/ البعد الانشائي :

يتمثل في استخدام النظمة الانشائية المناسبة والتي توفر البحور الواسعة التي يحتاجها المشروع والمتطلبات الوظيفية الاخرى مع مراعاة النواحي الجمالية التي يمكن ان توفرها هذه الانظمة دون اهامل التكلفة .

1-6-3/ البعد الاقتصادي :

يتمثل في تكلفة المشروع واستخدام المواد المتوفرة في السودان بالاضافة لضمان الفعالية القصوى للمواد المستخدمة ومناسبتها للمشروع بالاضافة لدراسة الانشطة التي توفر دخلا اضافيا للمشروع .

1-6-4/ البعد الجمالي :

يتمثل في شكل المساقط والواجهات واستخدام العناصر المنحنية المعبرة عن الفضاء والكون واستخدام الالوان المناسبة مثل الالوان الغامقة وعكسها بما يتماشى مع وظيفة المبنى .

Space Science Complex

2/الباب الثاني

جمع المعلومات

Space Science Complex

2-1/ انشطة المشروع :

يمكن تقسيم انشطة المشروع الاساسية الى قسمين هما القسم الثقافي والقسم البحثي .

2-1-1/ تعريف الثقافة :

يشتمل مصطلح الثقافة على العديد من المعاني ومنها :

- هي ذلك المركب الكلي الذي يشتمل على المعرفة والمعتقد والفن والأدب والأخلاق والقانون والعرف والقدرات والعادات والأخرى التي يكتسبها الانسان بوصفه عضوا في المجتمع .
- مجموعة من الاتجاهات المشتركة والقيم والاهداف والممارسات التي تميز مؤسسة أو منظمة أو جماعة ما .
- الثقافة في اللغة العربية تعني الحذق والفهم والتثقيف بمعنى التشذيب والتهذيب والتقويم والحذق والفطنة ، وقد عرفت المعاجم اللغوية الحديثة هذه الكلمة بانها العلوم والمعارف والفنون التي يتطلب فيها الحذق .

2-1-2/ اهمية الثقافة :

تأتي اهمية الثقافة من حيث التعبير الإنساني عن القيم الحضارية ومدى الفائدة من التجارب البشرية السابقة له والتي تراكمت عبر الزمن وتعتبر مقياسا مهما يعكس مدى تطور وتحضر الامم ، وقد تتعدد انواع ومجلات الثقافة فمنها الثقافة الدينية والثقافة التاريخية والثقافة العلمية والثقافة الشعبية ولاشك ان لكل نوع من هذه الانواع تاثيره المباشر على تطور ونشأة المجتمعات .

2-1-3/ تعريف البحث :

يعبر البحث العلمي والبحث بشكل عام عن المحاولة الجاهدة في نقد مشكلة إنسانية معينة أو أمر كوني للتوصل إلى حل ونتيجة نهائية لها، ويقدم البحث العلمي تفسيرا كاملا أو جزئيا لحقيقة كانت مجهولة الأسباب باستخدام جمل وعبارات واقعية وتطبق بقوانين عامة.

- هو مجموعة من عدة خطوات منظّمة ومدروسة تم بناؤها على مجموعة من المعلومات التي تتعلق بمشكلة معينة؛ حيث تخضع قاعدة هذه البيانات والمعلومات للفحص والتدقيق، للتوصل إلى حل نهائي للمشكلة .

Space Science Complex

2-1-4/ أهداف البحث العلمي :

هناك أهداف معينة تدفع الباحث إلى أن يباشر في استلام قضية معينة والبحث وبذل الجهد في جمع المعلومات للتوصل إلى نتائج ضرورية ومطلوبة؛ حيث يجب أن يحقق موضوع البحث سلسلةَ أهداف وهي ما يلي:

- تقديم التفسيرات.

- التنبؤ بحلول للمشاكل والقضايا المطروحة.

- تقديم الحلول المناسبة للمشاكل المتواجدة في البحث، والتي تدور حولها الفكرة الرئيسية.

- تقديم حقائق جديدة وغير موجودة من قبل. تطوير المعارف الإنسانية، وتزويدها بمعلومات جديدة.

- المحاولة الجاهدة لمواجهة متطلبات البيئة والمجتمع المحيط بالإنسان.

2-2/ نبذة تعريفية عن علوم الفضاء :

2-2-1 / مقدمة :

علم الفضاء او الفلك هو الدراسة العلمية للأجرام السماوية (مثل النجوم، والكواكب، والمذنبات، والمجرات) والظواهر التي تحدث خارج نطاق الغلاف الجوي (مثل إشعاع الخلفية الميكروني الكوني). وهو يدرس تطور الأجرام السماوية، الفيزياء، والكيمياء، والحركة، بالإضافة إلى تكون وتطور الكون. ويعد علم الفلك أحد العلوم القديمة.

شكل 2-1

أجرى علماء الفلك الأوائل ملاحظات منهجية للسماء في المساء، حيث تم اكتشاف تحف فلكية خلال فترات مبكرة جداً. ومع ذلك، كان من الضروري اختراع التلسكوب قبل أن يتطور علم الفلك ليصبح من العلوم الحديثة. وشمل علم الفلك تخصصات متنوعة على مر التاريخ مثل القياسات الفلكية، والملاحة الفضائية، وعلم الفلك النسبي، ووضع التقاويم، وعلم التنجيم، ولكن علم الفلك الاحترافي يعتبر مرادفاً لعلم الفيزياء الفلكي.

Space Science Complex

ومنذ القرن العشرين انقسم مجال علم الفلك إلى فرع علم الفلك الرصدي وعلم الفلك النظري. ويركز علم الفلك الرصدي على استخدام المراصد على الأرض والمراصد الفضائية لتجميع الصور وتحليل البيانات باستخدام أجهزة للرصد مثل التلسكوب وتلسكوب الأشعة تحت الحمراء وتلسكوبات الأشعة السينية وأشعة غاما. بينما يهتم علم الفلك النظري بصياغة نظريات وتطوير نماذج للعمليات الفيزيائية التي تجري في مختلف الأجرام السماوية من نجوم ومجرات وتجمعات المجرات وانفجارات أشعة غاما التي تحدث في بعض النجوم، وحسابها بالحاسب الآلي أو النماذج التحليلية في محاولات للتوفيق بين الحسابات مع ما تؤتي به القياسات لفهم وتفسير مختلف الظواهر الفلكية وتأثيرها على الأرض والإنسان. ويكمل الفرعيين بعضهما البعض، حيث يسعى علم الفلك النظري إلى تفسير النتائج الرصدية والظواهر الفلكية، وتكون المشاهدة العملية التي نحصل عليها من الرصد هي الحاكم على صحة النتائج النظرية.

شكل 2-2

يهم الإنسان أن يعرف كم عمر الكون، وكيف نشأ ؟ وكم عمر الشمس؟ وإلى متى سوف تمدنا بالحرارة والحياة؟ كيف تكون نهايتها؟ ومتى؟ وهل سيبقى مدار الأرض حول الشمس كما هو أم سيتغير في المستقبل؟

ويمدنا الرصد الفلكي لآلاف مؤلفة من النجوم التي توجد في مختلف الأعمار، حيث أنها تنشأ ثم تموت، فما هي إلا شموس مثل شمسنا تمدنا بمعلومات على هذا السبيل. وتعطينا نظرية صحيحة نتوصل إليها رؤية صحيحة (محتملة) للمستقبل.

وساهم الفلكيون الهواة في العديد من الاكتشافات المهمة، حيث يعتبر علم الفلك من العلوم القليلة التي يمكن للهواة أن يلعبوا فيها دوراً هاماً، وخاصة في اكتشاف ورصد الظواهر العابرة، و لا يجب أن يكون هناك خلط بين علم الفلك القديم وبين علم التنجيم، وهو نظام يعتقد أن هناك علاقة بين الشؤون الإنسانية ومواضع الأجسام السماوية.

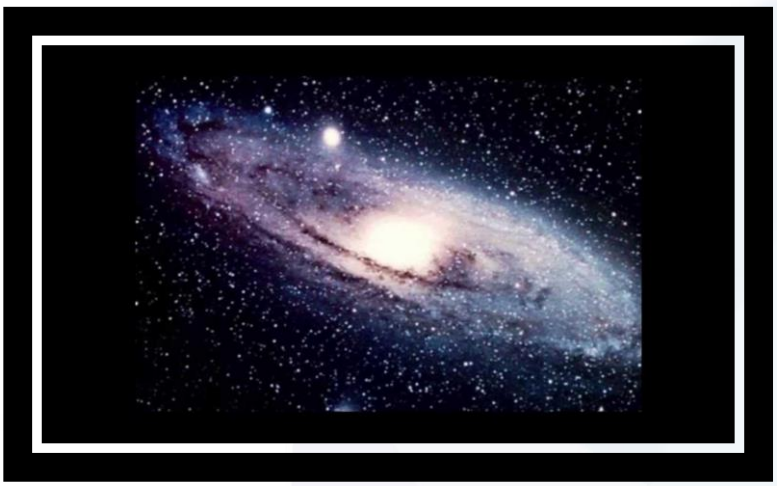
Space Science Complex

شكل 2-3

يختلف "علم التنجيم" و علم الفلك تماماً عن بعضهما البعض على الرغم من أنهما يتشاركون في الأصل ، وفي جزء من الوسائل وهو استخدام التقويم الفلكي.

وأعلنت الأمم المتحدة عام 2009 ليصبح السنة الدولية لعلم الفلك , وهي تهدف إلى التأكيد على الوعي الجماهيري والتعامل مع علم الفلك.

ويساهم الفيزيائيون المختصون بدراسة الجسيمات الأولية ، ويساهمون في علم الفلك لأن خواص الجسيمات الأولية تتحكم في نشأة وتطور ومصير الكون. ولا تكفي معرفتنا عن البروتونات والنيوترونات والجسيمات التي نعرفها لتفسير تطور الكون، ولذلك يبحث الفيزيائيون في طرق التاثر بين الجسيمات، أي محاولة فهم القوى التي تتحكم في سلوكها مع بعضها البعض، كما يبحثون عن جسيمات ربما لا زلنا لا نعرفها مستخدمين لذلك معجلات للجسيمات عالية الطاقة مثل مكشاف مصادم فيرميلاب ومصادم الهادرونات الكبير. وتظهر في المعجلات جسيمات غريبة تظهر وتختفي في أجزاء قصيرة جدا من الثانية، ولكنها تنتمي بالطبع إلى "الموجودات " في الكون، وربما لعبت في الماضي دورا مهما في نشأة الكون. وهنا يتعاون الفيزيائيون من علماء الجسيمات مع الفيزيائيين من علماء الفلك.



شكل 2-4

Space Science Complex

2-2-2 / استخدام مصطلحي "علم الفلك" و" الفيزياء الفلكية " :

وفقا لتعريفات القواميس الدقيقة، يشير "علم الفلك" إلى "دراسة الأجسام والمواد الموجودة خارج الغلاف الجوي ودراسة خصائصهم الفيزيائية والكيميائية"، بينما تشير "الفيزياء الفلكية" إلى فرع من فروع علم الفلك الذي يهتم بـ"الخصائص الفيزيائية والسلوكية والعمليات الديناميكية للأجسام والظواهر السماوية".

في بعض الحالات، يمكن استخدام "علم الفلك" لوصف الدراسة النوعية للموضوع، بينما يمكن أن تشير "الفيزياء الفلكية" إلى نسخة الموضوع الفيزيائية، كما هو الحال في مقدمة كتاب الكون الفيزيائي بقلم فرانك شو. وحيث أن معظم الأبحاث الفلكية الحديثة تتعامل مع مواضيع فيزيائية، يمكن أن يطلق على علم الفلك الحديث بالفيزياء الفلكية. ويمكن أن تستخدم العديد من الأقسام الباحثة في هذا الموضوع مصطلحي "علم الفلك" و"الفيزياء الفلكية"، وذلك يعتمد جزئياً على ما إذا كان القسم مرتبط تاريخياً بقسم الفيزياء. ونجد أن هناك كثير من الفلكيين المحترفين قد حصلوا على درجات علمية في علم الفيزياء. وتعد مجلة الفلك والفيزياء الفلكية من المجلات العلمية الرائدة في هذا المجال.

2-2-3/ تاريخ علم الفلك :

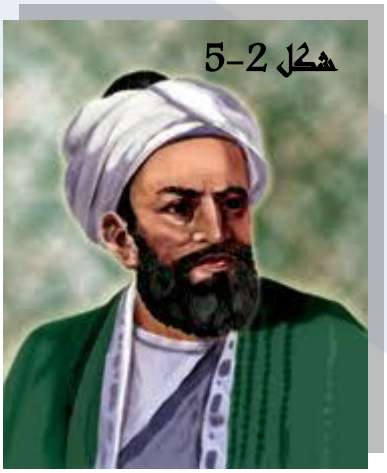
علم الفلك هو أقدم العلوم الطبيعية، حيث يعود تاريخه إلى العصور القديمة وترجع أصوله الدينية والميثولوجية والممارسات التنجيمية إلى آثار عصر ما قبل التاريخ والذي ما زال موجودًا في علم التنجيم وهو علم مختلط مع علم الفلك العام والحكومي ولم ينفصل عنهما حتى قرون قليلة مضت في العالم الغربي. وفي بعض الثقافات كانت تستخدم البيانات الفلكية للتكهنات التنجيمية ، وقد كان علماء الفلك القدامى قادرين على التفريق بين النجوم والكواكب، فالنجوم تظل ثابتة نسبيًا على مر القرون بينما الكواكب تتحرك بقدر ملموس خلال فترة زمنية قصيرة نسبيًا.

2-2-3-1/ المراحل التاريخية الأولى :

كانت الثقافات القديمة تربط الاجرام السماوية بالالهة ، فربطوا هذه الاجرام (وتحركاتها) بعدة ظواهر مثل المطَر والجفاف وفصول السنة والمد والجزر، وبصفة عامة يعتقد أن أول عالم فلك "محترف" كان من القساوسة، ومن ثم ربطه علم الفلك القديم بما يعرف الآن بعلم التنجيم.

Space Science Complex

ابو الريحان البيروني



شكل 2-5

ولقد تفوق العرب المسلمون في علم الفلك تفوقا باهرا ووضعوا خرائط للأجرام السماوية، وقاس العالم الفلكي أبو الريحان البيروني محيط الكرة الأرضية ويعتبر أول من قال بكروية الأرض ودورانها حول الشمس، كما حدد علماء الفلك العرب أوقات الخسوف والكسوف، ومنازل القمر وبينوا وضع الكواكب حول الشمس وطبيعة النجوم واختلافها عن الكواكب في مخطوطات عدة.

مخطوطة توضح الخسوف والكسوف

شكل 2-6

كما طور أبو الريحان البيروني معادلة رياضية لاستخراج محيط الأرض بطريقة علمية بسيطة، وهذه المعادلة لحساب محيط الأرض لا تزال مستعملة حتى الآن وعرفت عند علماء الفلك بقاعدة البيروني لحساب نصف قطر الأرض .

2-2-3-2/ تطور الرصد الفلكي :

أ/ قبل اختراع المقراب:

لا يعرف تماما متى بدأ رصد السماء . استخدم قدماء المصريين تقويما منذ 3000 قبل الميلاد ، وكانت مبنية على مشاهد الشعرى اليمانية (بالمصري القديم "سبا") . كما عرفت أشكال فلكية وبنايات لها اتجاهات معينة تتعلق بالشمس والنجوم في بلاد مختلفة من العالم ، منها ما عثر عليه من الأشوريين وبابل والمايا.

اسطرلاب يوناني

شكل 2-7

وابتكر الإنسان أجهزة لتحديد مواقع النجوم مثل إبرخس اليوناني وبطليموس المصري خلال الألفية قبل الميلاد ، واستخدمها العرب فيما بعد وعدلوها . ثم طورت تلك الأجهزة على يد تيخو براهي الدنماركي خلال القرن السادس عشر. واستخدم العرب الاسطرلاب اليوناني لحساب مواقع النجوم وقاموا بتعديله ، وأصبح يستخدم لتحديد الوقت وتحديد بعض المواعيد مثل موعد شروق الشمس .

Space Science Complex

ب/ القرن 17 حتى 19 :

بدأ تدوين بيانات الأجرام السماوية بواسطة التلسكوب الذي اخترعه غاليلي غاليليو في عام 1609 . وتطور الأمر باختراع تلسكوبات أكثر كفاءة من تلسكوب جاليليو . من أهم تلك الأجهزة مثلا تلسكوب مرآة الذي اخترعة جيمس غريغوري ، ونفذوه لوران كاسجريان واسحاق نيوتن. ثم بدأ بناء تلسكوبات ضخمة من نوع تلسكوب المرآة قام وليام هيرشل ببناء واحدة منها في القرن الثامن عشر ووليم بارسونز في القرن التاسع عشر ، إلى أن قام جورج هيلي بتشييد تلسكوب باتساع 100 بوصة في عام 1917 على مرصد جبل ويلسون.

سار تطور موازيا لهذا التقدم في مجال البصريات وطرق تركيب التلسكوب : فمند القرن 19 بدأت المطيافية (تحليل الضوء) تدخل مجال القياسات الفلكية . فقد استخدم هيرشل موشورا في عام 1800 لتحليل الضوء وترمومتر لرصد أشعة الشمس وعين ما بها من حرارة ، وكان ذلك بدء علم فلك الأشعة تحت الحمراء. وبعدها بعدة سنوات قام "وليام ولاستون" ويوزيف فراونهوفر بتعيين خطوط طيف أشعة الشمس.

وفي عام 1852 قامم "جورج ستوكس" بنشر رسالة علمية عن مشاهداته للاشعة فوق البنفسجية في أشعة الشمس. ، وفي منتصف القرن 19 قام روبرت بنزن" وجوستاف كيرشوف" بتعيين التركيب الكيميائي للشمس على اساس خطوط الطيف.

وسار التطور في ابتكار أنواع أكثر دقة للمطيافية، ومنذ نهاية القرن 19 بدأ استخدام طرق التصوير ، التي أعطت فتحت للرصد الفلكي مجالات أوسع للمشاهدة ، وتوسعت بزيادة دقة الاجهزة وزيادة حساسية التقاط الصور.

ج/ القرن 20 والقرن 21 :

يتسم القرن العشرين باستخدام أجهزة مشاهدة وقياس إلكترونية وفي إجراء منظم للرصد وتوسيع المجالات بالنسبة للقياس في أطوال موجات . مختلفة من طيف الأشعة الكهرومغناطيسية . وقام كل من "كارل جانسكي" و"جروت ريبر" في عام 1930 بأرصاد في علم الفلك للأشعة الراديوية . وتطورت هذه الأرصاد بعد نهاية الحرب العالمية الثانية بفضل أجهزة الأتصالات اللاسلكية والرادار التي انتهى استخدامها الحربي ، وايتخدمت بكثرة في البحث العلمي.

في الأربعينيات من القرن الماضي صنع أول صمام تضخيم ضوئي واستخدم لتعيين شدة الإضاءة . كما بدأت أول تجارب لتكوين الصورة بواسطة اجهزة إلكترونية ، حتى توصلنا إلى استخدام مجسات سي سي دي .

ولقياس موجات في نطاق الموجات التي يمتصها الغلاف الجوي للارض بدأ إرسال التلسكوبات إلى الفضاء الكوني وأجريت لاول مرة قياسات لـ لأشعة فوق البنفسجية في عام 1946 .

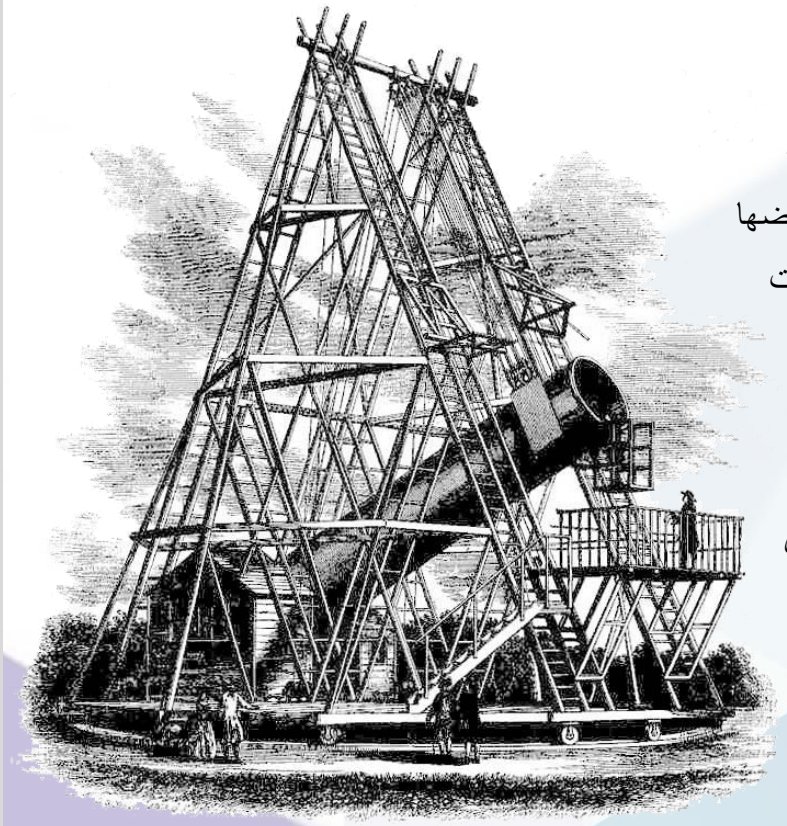
Space Science Complex

وقام بتلك القياسات علماء أمريكيون استخدموا لها صاروخ ألماني فاو 2 ، كما قاموا بنفس الطريقة في عام 1949 بإجراء قياسات في نطاق ألأشعة إكس خارج جو الارض.

ومنذ 1970 بدأ الرصد "بالقمر الصناعي الفلكي للاشعة تحت الحمراء IRAS " الذ كان اول مرصد يدور حول الأرض يرصد الأشعة تحت الحمراء. ثم تبعه المسبار الفضائي Uhuru ، وهو أول قمر صناعي يقيس أشعن إكس ، وفي عام 1959 قام القمر الصناعي السوفييتي لونيك 1 لأول مرة بقياسات لجرم آخر غير الأرض وهو القمر ، وأجري أول هبوط على السطح الخلفي للقمر في نفس العام ،وفي عام 1962 وصل المسبار مارينر 2 إلى كوكب آخر إلى الزهرة، وأرسلت مسبارات خلال العشر سنوات التالية جميع الكواكب الكبيرة في المجموعة الشمسية.

بدأ علم فيزياء الجسيمات الفلكية في عام 1912 بقيام "فيكتور هيس" بالارتفاع ببالون ، وتبين له وجود طبقات في غلاف الأرض متأينة آتية من الكون ، إلا أنه تبين خلال عشرات السنين التالية أنها جسيمات أولية سريعة . وبابتكار أجهزة أكثر دقة كمكشافات الجسيمات أصبح إجراء قياسات للأشعة الكونية ممكنا . ومنذ عام 1983 تم بناء مكشافات للنيوتربنو ضخمة ، استطاع العلماء بها قياس نيوترنوات الشمس ، ونيوترينوات من مستعر أعظم 1978 إيه الذي حدث في عام 1978 في سحابة ماجلان الكبرى ، كذلك قيست نيوترينوات آتية من خارج المجموعة الشمسية .

يهتم الرصد الفلكي حاليا بالقيام بالرصد الدقيق ، واستغلال أفضل لنطاقات طيف الأشعة الكهرومغناطيسي وترابطها مع بعضها البعض . وكذلك بتجميع عدد كبير من القياسات وبيانات عن النجوم ومجرة درب التبانة ومجرات في الكون . من ضمنها مراصد جديدة على متن أقمار صناعية ، مثل تلسكوب هابل الفضائي. وتطوير طرق الرصد من الارض مثل بصريات متوائمة وبصريات نشطة ، وكذلك بناء مكشافات لموجات الجاذبية ، يكون في وسعها اكتشاف أنماط جديدة للمشاهدة.



تيليسكوب هيرشل

شكل 2-8

Space Science Complex

2-2-4/ اقسام علم الفلك :

2-2-4-1/ علم الفلك الرصدي :

نتحصل على المعلومات في علم الفلك عادة من خلال تحديد وتحليل الضوء المرئي أو أي نوع آخر من الإشعاع الكهرومغناطيسي ،ويمكن أن ينقسم علم الفلك الرصدي طبقا لمنطقة الطيف الكهرومغنطيسي، ويمكن مشاهدة بعض أجزاء الطيف من على سطح كوكب الأرض ، بينما لا يمكن مشاهدة البعض الآخر إلا من مرتفعات شاهقة أو من الفضاء .

أ/ علم الفلك الراديوي :

يدرس علم الفلك الراديوي الإشعاع ذات طول موجي أكبر من ملليمتر واحد تقريبا ، ويختلف علم الفلك الراديوي عن معظم أنواع علم الفلك الرصدي الأخرى، حيث أنه يمكن التعامل مع الموجات الرادوية باعتبارها موجات بدلاً من اعتبارها فوتونات منفصلةوبالتالي يعد من السهل نسبياً قياس سعة وفترة الموجات الراديوية، بينما لا يمكن القيام بذلك مع الموجات ذات طول موجي أقصر.

وعلى الرغم من إنتاج بعض الموجات الراديوية في شكل إشعاع حراري من قبل الأجسام الفلكية، تأخذ معظم الانبعاثات الرادوية التي تم مشاهدتها من كوكب الأرض شكل الإشعاعات السنكروترونية، والتي تنتج عندما يتأرجح الإلكترون حول المجالات المغناطيسية وبالإضافة إلى ذلك تنتج غازات بين النجوم عدد من الخطوط الطيفية، ولا سيما الخط الطيفي لذرة الهيدروجين والذي يبلغ طوله 21 سم، ويمكن مشاهدة تلك الخطوط عند الموجات الراديوية.

ويمكن مشاهدة مجموعة متنوعة من الأجسام ذات الأطوال الموجية الرادوية، بما في ذلك المستعر الأعظم، وغازات بين النجوم، والنجوم النابضة، والنوى المجرية النشطة.

ب/ فلك الأشعة تحت الحمراء :

يتعامل فلك الأشعة تحت الحمراء مع كشف وتحليل الأشعة تحت الحمراء (وهي أطوال موجية أكبر من موجات الضوء الأحمر) ، ويمتص الغلاف الجوي الأشعة تحت الحمراء بشكل كبير ما عدا في حالة لأطوال الموجية القريبة من الضوء المرئي، ومن ثم ينتج الغلاف الجوي انبعاثات من الأشعة تحت الحمراء،وبالتالي يجب أن يكون هناك مراصد للأشعة تحت الحمراء في المناطق الجافة جداً أو في الفضاء. ويعد طيف الأشعة تحت الحمراء مفيداً في دراسة الأجسام الباردة التي لا يمكنها إشعاع ضوء مرئي مثل الكواكب ، ويمكن للأطوال الموجية الخاصة بالأشعة تحت الحمراء اختراق سحب الغبار التي تقف حاجزاً أمام الضوء المرئي، مما يسمح بمشاهدة النجوم الصغيرة داخل السحب الجزيئية والنوى المجرية. وتشع بعض الجزيئات الأشعة تحت الحمراء بقوة، ويمكن استخدام ذلك لدراسة الكيمياء في الفضاء، والكشف عن المياه في المذنبات .

Space Science Complex

ج/ علم الفلك البصري :

يعتبر علم الفلك البصري من أقدم أنواع الفلك في التاريخ، وهو يسمى أيضا بفلك الضوء المرئي ، ورسمت الصور البصرية باليد في الأصل ، وفي أواخر القرن التاسع عشر ومعظم القرن العشرين ، كانت الصور تصنع باستخدام معدات التصوير. وتصنع الصور الحديثة باستخدام كاشفات رقمية، ولا سيما الكاشفات التي تستخدم جهاز مزدوج الشحنة.وعلى الرغم من أن الضوء المرئي يمتد من حوالي 400 إلى 700 نانومتر ، تستخدم نفس المعدات التي توظف تلك الأطوال الموجية لمراقبة بعض الإشعاعات القريبة من الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء.

د/ فلك الأشعة فوق البنفسجية :

عادةً ما يستخدم علم فلك الأشعة فوق البنفسجية للإشارة إلى رصد الأطوال الموجية للأشعة فوق البنفسجية التي تتراوح بين نحو إلى 320 نانومتر، ويمتص الغلاف الجوي لكوكب الأرض الضوء المنبعث من الأطوال الموجية، وبالتالي، يجب أن يتم رصد تلك الأطوال الموجية من الغلاف الجوي العلوي أو من الفضاء.ويهتم فلك الأشعة فوق البنفسجية بدراسة الإشعاع الحراري والخطوط الطيفية المنبعثة من النجوم الزرقاء الساخنة التي تتميز بأنها مشرقة جداً.وذلك يشمل النجوم الزرقاء في المجرات الأخرى، التي كانت هدفاً للعديد من الدراسات حول الأشعة فوق البنفسجية. ويمكن رصد أجسام أخرى في ضوء الأشعة فوق البنفسجية مثل السديم الكوكبي، بقايا المستعر الأعظم، والنوى المجرية النشطة. ومع ذلك يمتص الغبار بين النجوم الأشعة فوق البنفسجية بسهولة، كما يجب تصحيح قياس الضوء فوق البنفسجي للحفاظ عليه من الانقراض .

هـ / فلك الأشعة السينية :

يدرس فلك الأشعة السينية الأجسام الفلكية ذات الأطوال الموجية التي تساوي الأشعة السينية. تنبعث الأشعة السينية من الأجسام مثل الانبعاثات السنكروترونية (والتي تنتجها الالكترونات المتأرجحة حول خطوط المجال المغناطيسي)، والانبعاثات الحرارية للغازات الرقيقة (وهي تسمى أشعة الانكباح) التي تزيد عن (10 مليون) كلفن، والانبعاثات الحرارية للغازات السميكة (وتسمى إشعاعات الجسم الأسود) التي تزيد عن 10مليون كلفن. وحيث أن الغلاف الجوي لكوكب الأرض يمتص الأشعة السينية، يجب أن يتم رصد الأشعة السينية من خلال منطاد مرتفع جداً، أو صواريخ أو مركبات فضائية. وتشمل مصادر الأشعة السينية ثنائيات الأشعة السينية، والنباض، وبقايا المستعر الأعظم، والمجرات الإهليجية، وعناقيد المجرات، والنوى المجرية النشطة.

و / فلك أشعة غاما :

يهتم فلك أشعة غاما بدراسة الأجسام الفلكية ذات الأطياف الكهرومغناطيسية التي لديها أقصر أطوال موجية ويمكن رصد أشعة غاما مباشرة بواسطة الأقمار الصناعية مثل مرصد كومبتون لأشعة غاما أو بواسطة تلسكوب

Space Science Complex

متخصص يسمى تلسكوب شيرينكوف للغلاف الجوي. لا ترصد تلسكوبات شيرينكوف أشعة غاما، ولكنها ترصد ومضات من الضوء المرئي ناتج عن امتصاص الغلاف الجوي للأرض أشعة غاما.

وتعد معظم مصادر اصدار أشعة غاما انفجارات نجمية ينتج منها أشعة غاما، وهي أجسام لا تصدر إلا أشعة غاما لمدة تتراوح من ملي ثانية إلى آلاف الثواني قبل أن تختفي ، وتصدر 10 ٪ فقط من مصادر أشعة غاما تلك الإشعاعات لفترة طويلة.تشمل هذه الباعثات الثابتة لأشعة غاما النباض، والنجوم النيوترونية، ومرشحي الثقوب السوداء مثل النوى المجرية النشطة.

ز/ فلك أشعة الطاقة العالية :

يهتم فلك الطاقة العالية بدراسة الأجسام الفلكية ذات الأطياف الكهرومغناطيسية التي لديها أطوال موجية عالية الطاقة.

2-2-4-2/ علم الفلك النظري :

يستخدم علماء الفلك النظري مجموعة كبيرة من الأدوات التي تتضمن نماذج تحليلية (مثل البوليتروبات التي تحدد سلوكيات النجوم)، والتحليل العددي الحسابي.ولكل نوع بعض المزايا. وتعد النماذج التحليلية لأي عملية مفيدة في إعطاء نظرة ثاقبة حول ما يحدث. ويمكن أن تكشف النماذج العددية عن وجود ظواهر وآثار لا يمكن رؤيتها.

ويحاول أصحاب النظريات الفلكية أن يصنعوا نماذج نظرية ومعرفة النتائج الرصدية لتلك النماذج. وذلك يساعد المراقبين في البحث عن البيانات التي يمكن أن تدحض نموذجاً أو تساعد في الاختيار بين النماذج البديلة أو المتضاربة.

كما يحاول أصحاب النظريات أيضاً صناعة أو تعديل نماذج تأخذ في الحسبان البيانات الجديدة. وفي حالة وجود تناقض، يتجه العامة إلى عمل أقل تعديلات ممكنة للنموذج لاحتواء البيانات. وفي بعض الحالات، قد تؤدي البيانات المتناقضة إلى التخلي الكلي عن النموذج.

وتشمل المواضيع التي ناقشها علماء الفلك النظري: ديناميات النجوم والتطور؛ تكون المجرات؛ هياكل المواد الكبيرة في الكون؛ مصدر الأشعة الكونية ، النسبية العامة وعلم الكونيات المادي، بما في ذلك علم الكون الوتري ، وتعد الفيزياء الفلكية بمثابة أداة لقياس خصائص الهياكل الكبيرة، حيث تلعب الجاذبية دورا هاما في التحقيق في الظواهر الفيزيائية ، بالإضافة إلى أنها أساس الثقب الأسود ودراسة موجات الجاذبية.

وتشمل بعض النظريات المقبولة والنماذج علم الفلك، وهي الآن مدرجة في نموذج لامبدا: الانفجار الكبير، والتضخم الكوني، والمادة لداكنة، والنظريات الأساسية في علم الفيزياء.

وتعدّدت فروع علم الفلك بتطوّر أساليب البحث وتقنيات الرّصد وتقدّم العلوم الأخرى. إذ أنّ علم الفلك علم شامل، والباحث فيه عليه إتقان الرّياضيات والفيزياء بالخصوص، ولكن كذلك الكيمياء وحتّى البيولوجيا (لمن يريد دراسة

Space Science Complex

إمكانية الحياة على سطح الكواكب الأخرى مثلا). والرّاصد عليه إتقان تقنيات عديدة كالإلكترونيك والحاسوب مثلا. ومن أهمّ فروع علم الفلك الحديث نذكر فيما يلي بعض الأمثلة القليلة:

أ/ قياس مواقع النّجوم :(Astrometry) و هو الفرع الّذي يرمي إلى قياس مواقع النّجوم في السّماء بدقّة كافية ورصد تحرّكاتها.

ب/ الميكانيكا السّماوية :(Celestial Mechanics) يهدف إلى رصد حركة الكواكب والأقمار في مجموعتنا الشّمسية والتنبّؤ بهذه الحركة في ظلّ قانون الجاذبية. وهو علم دقيق جدّا، إذ يمكن من خلاله حساب زمن خسوف القمر بدقّة، وهذا عشرات السّنين قبل حدوثه.

ج/ الفيزياء الفلكية :(Astrophysics) والّتي تضم العديد من الشّعب كدراسة طبيعة الكواكب وفيزياء النّجوم ودراسة تكوين الأبنية الكبرى ودراسة محيط ما بين النّجوم...

د/ فيزياء الكون :(Cosmology) و هو يدرس الكون بمجمله وبجميع مكوّناته بنظرة شاملة، ويهدف إلى دراسة تكوينه ومستقبله، وهو علم يشهد حاليا إقبالا واهتماما كبيرين من طرف الفلكيين.

و الباحث في علم الفلك الحديث عليه أن يختصّ في واحدٍ من هذه الفروع إختصاصا عميقا، إذ أنّ كلّ فرع يكاد يشكّل لوحده علما منفردا ! ولكن مع هذا فإنّ عالم الفلك عليه معرفة المفاهيم الأساسية في جميع الفروع الأخرى الّتي لا تزال مرتبطة على كلّ حال.

2-3/ فراغات هامة :

2-3-1/ القبة الفلكية :

ربما تكون حاجة الناس إلى قبة فلكية في مدنهم المنارة ليلا والملوثة ضوئيا اليوم أكثر من أي وقت مضى. ففي الماضي كانت السماء هي الصديق الدائم للإنسان في حله وفي ترحاله في تعبده وخوفه وتأمله. فتعلم منها الكثير وأصاف في فهما أحيانا وأخطأ أحيانا. وما نستخدم اليوم من تقاويم إلا شاهدا على تلك الدقة والفهم اللذين أسسهما الإنسان بينه وبين قبة السماء.

وأما اليوم، فلم تعد السماء ذات أهمية لمعظم الناس. ولم يعد أحد ينظر إليها أو يراقب حركات أجرامها إلا المختصون والفلكيون الهواة فقط. وإن كان الضوء الكهربائي الاصطناعي قد أنار الأرض في المدن، فقد حجب نفسه السماء عنها. ولم يعد الناس قادرين حتى على الانتباه بما يدور فوق رؤوسهم. وهكذا فقد انخفضت الثقافة الفلكية في أبسط صورها في الوقت الذي تضاعفت فيه إنجازات الفلك. ولم يعد عامة الناس يرون ألمع النجوم في الوقت الذي تسبر المراقب الفلكية الكوازرات على بعد بلايين السنين! والمقارنة مع أجدادنا قبل مئات وآلاف السنين، فالمعلومات الأساسية عن القبة والسماوية وحركات أجرامها اليوم بالنسبة لمعظم الناس باتت صعبة ومعقدة وغير مفهومة.

Space Science Complex

ومن هنا فإن القباب الفلكية اليوم تبدو مهمة جدا وحلا مناسبا لإعادة الصلة وإصلاح الحال ما بين إنسان المدينة وأجرام السماء.

2-3-1-1/ما هي القبة الفلكية ؟

القبة الفلكية اليوم عبارة عن غرفة ثابتة أو متنقلة تتسع لعدد معين من الأشخاص ويتوسطها جهاز عرض للنجوم والكواكب والشمس والقمر وكذلك يمكن لذلك الجهاز وبمساعدة أجهزة مرافقة أخرى، أن تتم عملية محاكاة لما تظهر عليه السماء الحقيقية من حركات وظواهر مثل الليل والنهار والفصول والخسوف والكسوف والتغيرات في أطوار القمر ومواقع الكواكب والشمس والقمر وأوقات شروق وغروب كل نجم. وكذلك محاكاة السماء وأجرامها وحركاتها من أي موقع على الأرض.

وفي القباب الفلكية اليوم يمكن عرض برامج مثيرة وجذابة بل يمكن محاكاة السفر بين الكواكب والنجوم في رحلات تعليمية شائقة وممتعة.

شكل 2-9

2-3-1-2/ أنواع القباب الفلكية :

يمكن تقسيم القباب الفلكية إلى عدة أنواع استنادا إلى عدة معايير وتصنيفات؛ وفي هذه العجالة سوف نبحث في مجملها بصورة عامة. فمن حيث طبيعة المبنى هناك القبة الفلكية المتنقلة وهي تكون عادة صغيرة الحجم ولا تتسع لأكثر من عشرين شخص ويتم تعبئة القبة بالهواء عادة بوساطة مدفع هواء يعمل بصورة مستمرة لضمان الشكل الكروي لها بشكل ثابت.

مثل هذه القباب تكون عادة رخيصة الثمن ولا تحتاج لأكثر من شخص واحد فقط لتشغيلها وعادة تقل تكلفة شرائها عن 10آلاف دولار. والحقيقة أنه يتعذر تشغيل مثل هذه القباب في المناطق الحارة إذا كانت في الهواء الطلق. أما إذا خطط لتشغيلها داخل قاعات مكيفة فلا باس. ولا أظن أن حاجة للقول بأن عروضها بسيطة ولا تنطلق بخيال المشاهد إلى ما يمكن أن تؤمنه تقنيات اليوم.

Space Science Complex

والقبة الفلكية التي سنخوض فيها في هذا البحث القصير، هي القبة الثابتة والتي تكون عبارة عن مبنى يتخذ شكلا خارجيا ما يتم تصميمه بالطريقة التي يراها صاحبها مناسبة ويمكن أن يتفنن المهندسون ويبدعون بما توفه لهم خيالاتهم وجيوب أصحاب القبة الفلكية.

وأما من الداخل فلنا أن نتصور قاعة دائرية تحتوي على عدد من المقاعد ابتداء من 25 مقعد وقد تصل سعة القباب الفلكية العملاقة إلى بضعة مئات من المشاهدين.

ومثل هذه القباب الفلكية تدار وتشغل عن طريق طاقم متكامل وتكون تكلفة هذه الأنواع تتراوح ما بين 100 ألف دولار وبضعة ملايين منها. وقد تبدأ بقطر 5 أمتار وربما تصل إلى 30 مترا في القباب العملاقة.

2-3-1-3/ أنواع القباب الفلكية الثابتة من حيث زاوية بناء الشاشة:

شكل 2-10

من القباب الفلكية ما تكون شاشة القبة فيها مستوية وهنا يمكن للمقاعد أن تتخذ شكلا ينساب بتقوس مع انحناء القاعة بحيث يتجه الجميع نحو المركز أو يكون هذا الاتجاه جزئي أو أن تصطف المقاعد بحيث تتجه جميعها إلى الأمام حيث تعرض أهم الأحداث في المقدمة.

شكل 2-11

وهناك من القباب الفلكية التي تكون مائلة بمقدار 5-30 درجة وهي تخدم المشاهد ليتمكن من مشاهدة كل السماء بدون عناء أثناء النظر للخلف لفترة طويل. كما ا، هذا النوع من القباب يوفر فرصة اصة لعرض الفيديو في المقدمة وبرامج الليزر وأفلام الثلاثية الأبعاد والواسعة الزاوية كما يمكن استخدام القاعة كأي قاعة مدرج للمؤتمرات وغيرها.

Space Science Complex

2-3-2/ المنظار الفلكي :

حب الاستطلاع والاكتشاف غريزة متاصلة في دواخل الانسان والإنسان منذ قديم الزمان كان يحلم بأن يستطلع ما وراء القمر والنجوم لكن لم تتوفر له وسيلتاً لذالك ، وكانت اولى الخطواتمن قبل احد أبناء ليبرشي الهولندي حيث قام الابن وهو يلهو بعدسات والدة ليبرشي بوضع عدستين على التوالي مع ترك مسافة بينهما فلاحظ أن جرس الكنيسة أصبح اقرب مما كان عليه فأخبر والده الذي عرف بعدها كيف يكون تقريب الأشياء وبذالك التقط الإيطالي غاليليو غاليلي هذا الاكتشاف فأخذ يدرس ويطور حتى صنع منظاراً وبذالك كان أول صانع صنع المنظار هو غاليليو.

وهنا بدأت ثورة البداية في صناعة المناظير إلى أن أصبحت هذه المناظير توضع في الفضاء الخارجي بعيداً عن شوائب الغلاف الجوي للأرض (المناظير الفضائية) ولكن مهما قام الإنسان من اختراعاته وتطويراته لن يرى كل شئ بل أجزاء بسيطة فقط بنسبة لحجم هذا الكون حيث قال تعالى في كتابة العزيز ﴿فلا أُقسِم بما تبصرون * ومالا تُبصِرون﴾ سورة الحاقة آية 37-38 .

2-3-2-1/ تعريف المنظار :

المنظار معناه بالغة الانجليزية (تليسكوب - telescope) وهذه الكلمة الانجليزية مقسومة إلى قسمين الأولى (tele)ومعناها بعيد والثانية (scope) ومعناها كاشف وعندما تركب الكلمتان بالغة العربية تصبح (كاشف البعد) ، والعرب أطلقت علية اسم (مقراب) أي يقرب الأشياء البعيدة .

- هي عبارة عن أداة بصرية تعمل على تقريب الأجرام البعيدة وذالك بتركيز ضوئها في نقطة تسمى نقطة البؤرة لكي يسهل على الراصد رؤيتها وتكبيرها .

2-3-2-2/ أنواع المناظير :

1/ المناظير الكاسرة :

شكل 2-12

واسمها مشتق من عملها وهي كسر الضوء وهي أول المناظير التي صُنعت ويندرج تحتها أنواع متعددة .

مبدأ عمله :

يعتمد على عدسة شيئية محدبة تقع في جبهة المنظار وهذه العدسة تعمل على كسر الضوء بسبب انتقاله من وسط إلى وسط مختلف الكثافة(الهواء والزجاج) وتقوم كذالك بتجميع الضوء وإرساله من خلال أنبوبة المنظار وإسقاط الضوء في نقطة البؤرة ومن ثم تكبير الصور من خلال العدسة العينية وتقع في نهابة المنظار .

مميزاته :

أ- لا يتأثر باختلاف درجة الحرارة

ب- سهل الاستخدام

عيوبه :

Space Science Complex

أ- ظهور الزيغ اللوني في الصورة والزيغ هو الألوان القزحية التي تظهر حول الجرم المرصود وذالك بسبب تحلل الضوء عند مروره على العدسة

ب- ومن العيوب أنة كلما كبر قطر المنظار كلما احتاج إلى عدسة شيئية أكبر وبتالي يصبح المنظار أثقل وتكون صعوبة في التعامل معه وكذالك يكون أغلى في السعر .

2/ المناظير العاكسة :

وهذا المنظار أخترعه العالم إسحاق نيوتن عام 1668م ولذالك سمي هذا المنظار باسمة .

مبدأ عمله :

وضع نيوتن مرآة مقعرة بدلاً من العدسة الشيئية وتقع هذه المرآة في مؤخرة المنظار وهي تكون عادتاً ذات بعد بؤري كبير تعمل على عكس الضوء المار من أنبوبة المنظار وتجميعه في مرآة ثانوية تكون واقعة بزاوية 45 ومن ثم يُعكس الضوء إلى نقطة البؤرة فتكبرها العدسة العينية التي تقع بجانب المنظار. إن منظار هابل الفضائي يعمل على نفس هذا المبدأ .

مميزاته :

أ- لا يُظهر الزيغ اللوني في الصورة لأن من صفات المرآة أنها تعكس الضوء والضوء المنعكس لا يتحلل .

ب- سعره اقل من سعر المنظار الكاسر .

جـ - أخف وزناً من المنظار الكاسر .

شكل 2-13

عيوبه :

أ- أنة يقلب الصورة رأساً على عقب وهنالك عدسات خاصة لتصحيح الصورة .

ب- كبير في الحجم .

3/ المناظير الكاتدري أوبتك :

بعض الكتب تدرج هذا النوع من المناظير إلى المناظير العاكسة ، بدأ هذا النوع من المناظير في عام 1673م والذي صممه عالم الرياضيات الاسكتلندي جيمس جريجوري, وهذه المناظير تعمل عمل المناظير الكاسرة والعاكسة معاً ، وهناك عدة أنواع تتبع مناظير كاتدري أوبتك ، لكن التصميمان الشعبيان اللذان يُعتبران الأشهر من هذا النوع هما شميتد- كاسجرين وماكستوف - كاسجرين .

Space Science Complex

2-4/ النماذج المشابهة :

نسبة لطبيعة المشروع الغير موجودة في السودان تمت دراسة النماذج المشابهة للمشروع عالميا .

2-4-1/ النموذج الاول : (مركز كندي للفضاء)

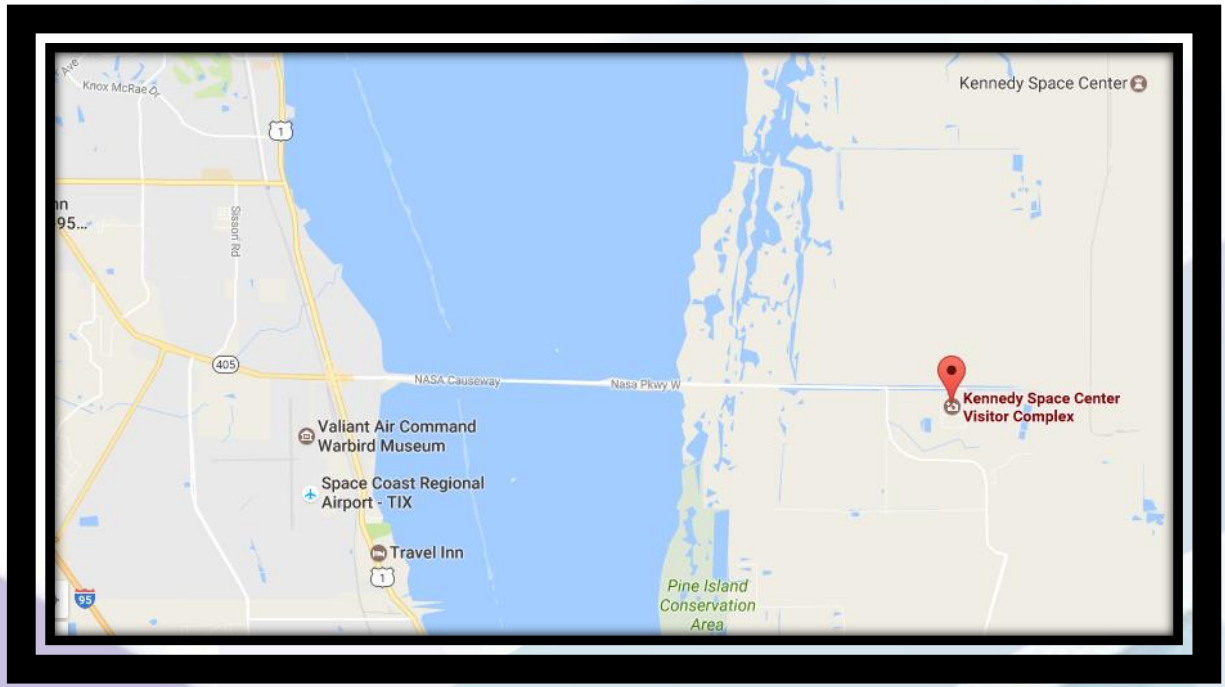
" (NASA) KENNEDY SAPCE CENTER VISITOR COMPLEX "

مركز كينيدي للفضاء هو منشاءة الغرض منها اطلاق الصواريخ لرحلات الفضاء منذ عام 1949وهي منشاة تابعة لوكالة ناسا للفضاء في الولايات المتحدة الامريكية ، وقد اقلعت جميع الرحلات المأهولة برواد الفضاء من هذا المركز والحق بالمبنى لاحقا مجمع الزوار الذي يحتوي على الاقسام الترفيهية والتعليمية والمعارض المختلفة

ويقوم المركز باعداد الجولات والمخيمات العلمية الفلكية بالاضافة للنشاطات المختلفة مع رواد الفضاء.

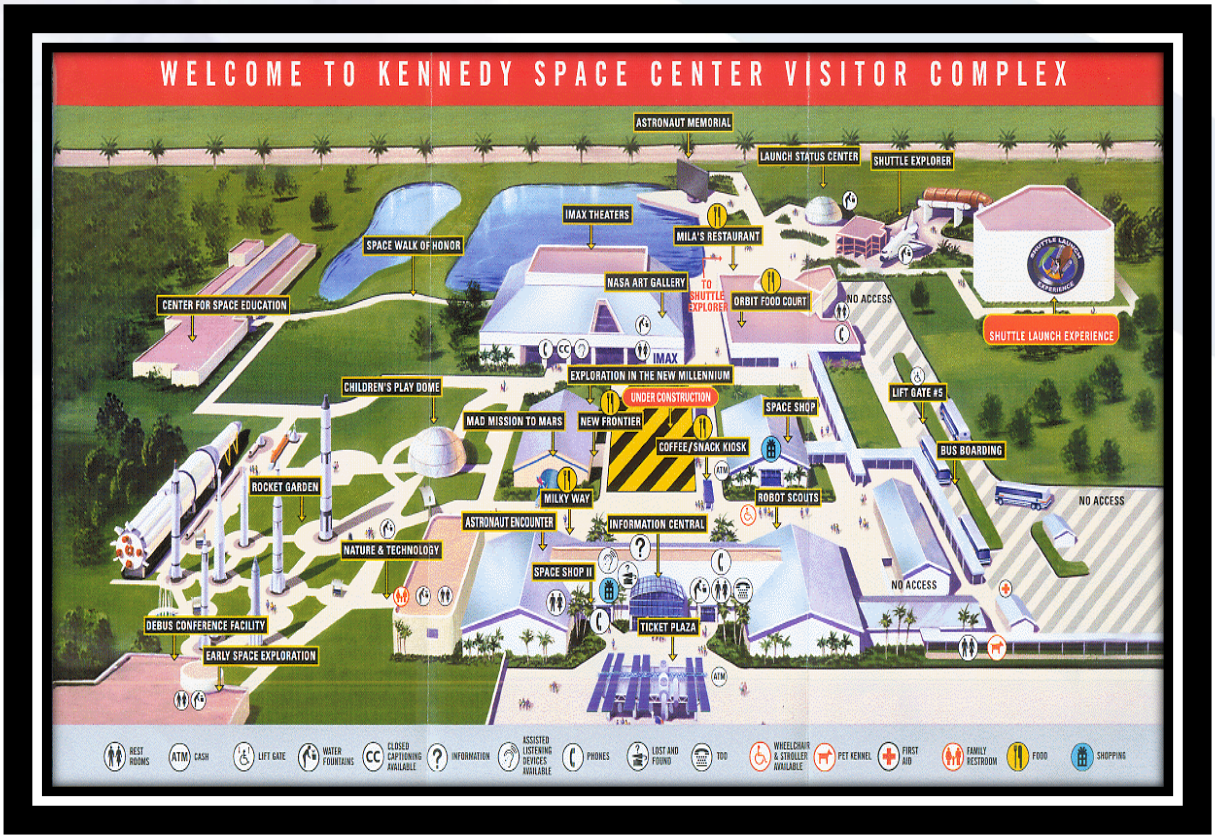
الموقع : الولايات المتحدة – اورلاندو بولاية فلوريدا

شكل 2-14



ويشمل مركز الزوار على عدة انشطة مختلفة تشمل اقسام المعارض والابحاث والخدمات ، ويقوم المركز برحلة تعريفية للمباني المجاورة ومنصة اطلاق الصواريخ من محطة مصممة للباصات .

Space Science Complex



شكل 2-15

شكل 2-16

Space Science Complex

ويعتبر المركز من اهم الوجهات السياحية لكل المهتمين بعلوم الفضاء حيث يوفر المعارض المختلفة بالاضافة الى المباني التعليمية والخدمية كما يعطي فرصة اللقاء مع رواد الفضاء وتجربة اجهزة المحاكاة مما يعطي الزائر تجربة فريدة .

مميزات المجمع :

- تعدد وتنوع انواع العروض في المركز .
- وجود الجزء التعليمي بعيدا عن مصادر الازعاج من العروض.
- وجود مكان مخصص للحافلات .

عيوب المجمع :

قلة النظام في اماكن تواجد العروض يعطي الشعور بالتيه في المكان .

البعد النسبي بين قاعة المؤتمرات والجزء التعليمي في المجمع .

Space Science Complex

2-4-2/ النموذج الثاني : (Eugenides Foundation / Planetarium)

شكل 2-17

كانت بداية وافتتاح هذه المنشاة بتاريخ 1966/6/7 وكانت من اكثر المباني تطورا في هذا المجال حيث احتوت على القبة السماوية والتي اتاحت للمشاهدين منذ ذلك الوقت اخذ تلك التجربة عن الفضاء ، واستمر عمل المنشاة حتى عام 1999 حيث تم ايقاف عمل المبنى بغرض الصيانة حيث تم افتتاحه مرة اخرى في عام 2003 بقبة فلكية جديدة اكثر مواكبة للعصر واكثر تطورا .

شكل 2-18

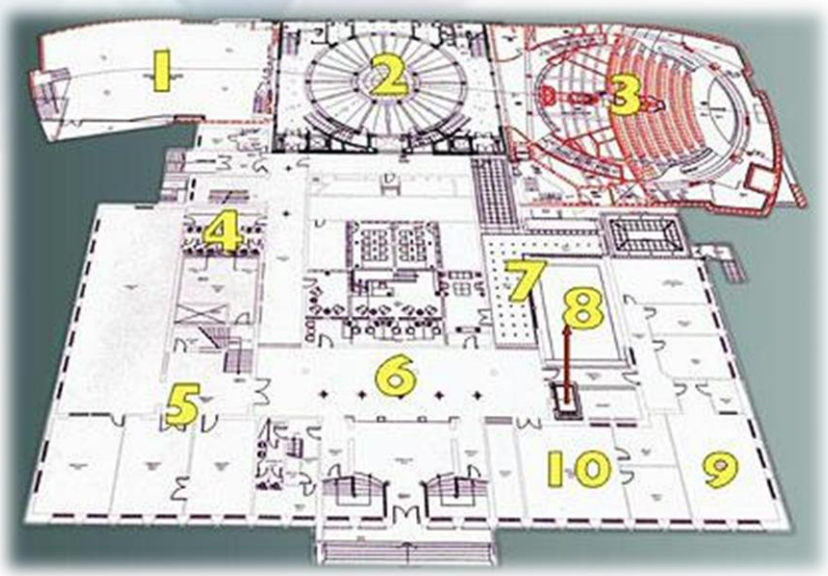
الموقع : اليونان

يتكون المبنى من طابق ارضي وطابقين علويين وتشتمل على القبة الفلكية وملحقاتها بالاضافة للمعارض والمكتبة والخدمات .

Space Science Complex

الطابق الارضي (Ground Floor) :

ويشتمل هذا الطابق وكما هو موضح في الشكل على الفراغات التالية :



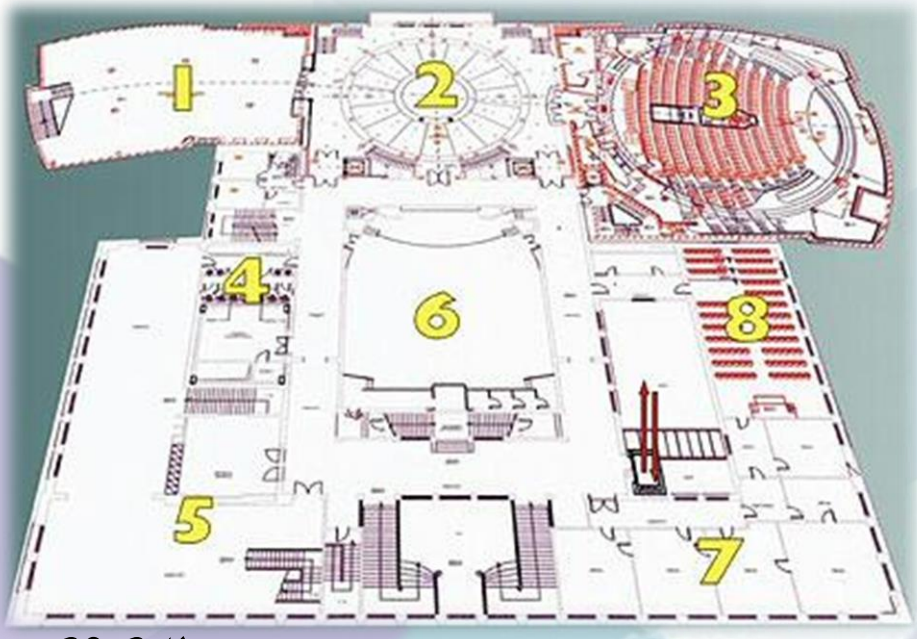
1/ صالة عرض .
2/ موزع القبة السماوية
3/ القبة السماوية .
4/ دورات المياه .
5/ مكتبة .
6/ صالة الاستقبال الرئيسية
7/ مطعم وكافيه
8/ موزع .
9/ مركز صناعة العروض للقبة
10 الادارة

شكل 2-19

الطابق الاول (First Floor Plan) :

ويشتمل هذا الطابق وكما هو موضح في الشكل على الفراغات التالية :

1/ صالة عرض .
2/ موزع القبة السماوية
3/ القبة السماوية .
4/ دورات المياه .
5/ مكتبة .
6/ مسرح كبير .
7/ مكاتب ادارية .
8/ مسرح صغير .

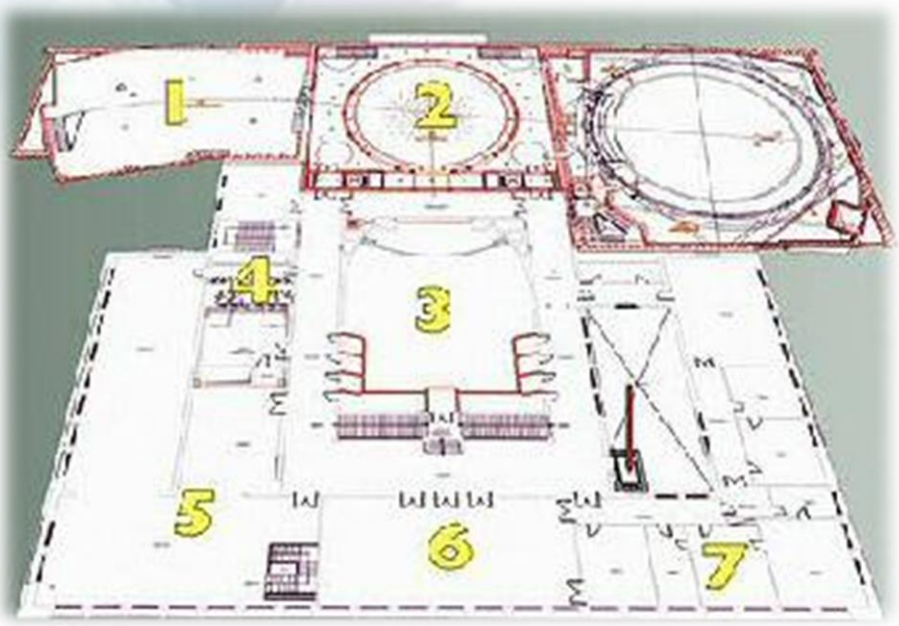


شكل 2-20

Space Science Complex

الطابق الثاني (Second Floor) :

ويشتمل هذا الطابق وكما هو موضح في الشكل على الفراغات التالية :



1/ صالة عرض .
2/ القبة الفلكية القديمة .
3/ مسرح كبير .
4/ دورات المياه .
5/ مكتبة .
6/ مسرح
7/ مكاتب ادارية .

شكل 2-21

مميزات المبنى :

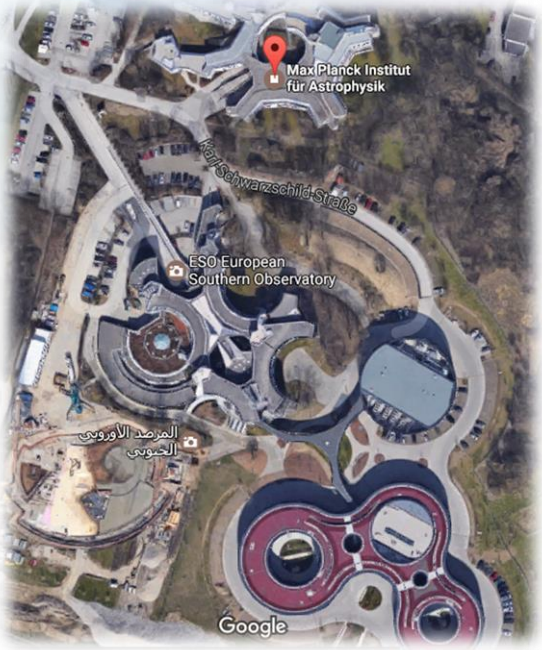
- توزيع الفراغات بشكل يسمح لتعدد الوظائف .
- استغلال اماكن العرض القديمة بحيث تكمل وظيفة المبنى حيث استعمل مكان القبة الفلكية القديمة كمعرض .
-
- **عيوب المبنى :**

التشكيل في الواجهات لا يعبر عن وظيفة المبنى واشبه بالمبنى الرسمي .

Space Science Complex

3-4-2/ النموذج الثالث : (European Southern Observatory)

شكل 2-22



ويسمى أحيانا المنظمة الأوروبية للأبحاث الفلكية في نصف الكرة السماوية الجنوبية، هيئة شكلتها 14 دولة من الدول الأوروبية عام 1962 بغرض البحث الفلكي. وأخذت تلك الهيئة على عاتقها بناء أحدث أنواع المراصد وفتح المجال أمام الباحثين الأوروبيون لاكتشاف غوامض السماء في نصف الكرة الجنوبي.

ويتكون المشروع من عدة مباني مختلفة : شكل 2-23

- مبنى الادارة الرئيسي .
- مبنى المعارض والقبة الفلكية .
- مبنى ابحاث الفيزياء الفلكية .
- مبنى المرصاد الفلكية .

الموقع : المانيا – غارشينغ بمدينة ميونخ شكل 2-24

Space Science Complex

2-4-3-1/ المبنى الرئيسي للادارة :

ويحتوي على الادارة الرئسيسة للمبنى وينقسم الى 3 مباني مربوطة بجسر هوائي .

يحتوي المبنى الرئيسي (E) على المكاتب الادارية الاساسية ومكتب المدير وهو المبنى الاقدم حيث تمت توسعة الادارة باضافة المبنيين الاخرين .

ويحتوي على المكاتب ومسرح و قاعات اجتماعات .

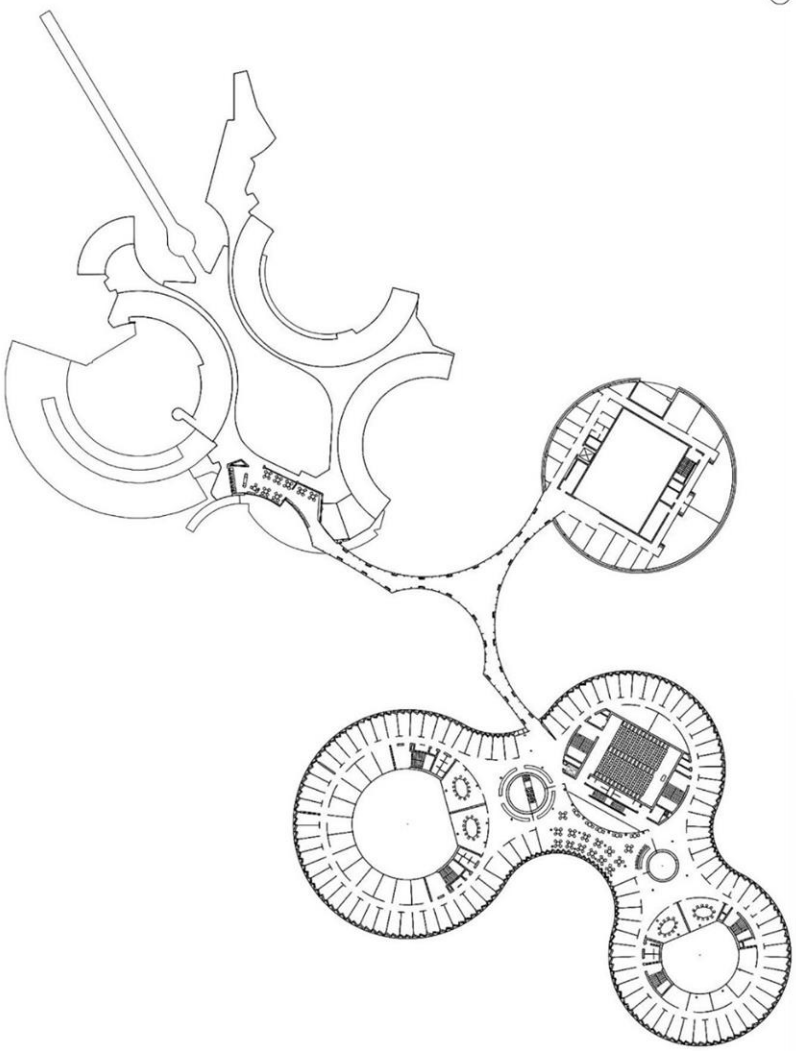
شكل 2-25

المبنيين (A-B-C) (D) هما

مبنيان ملحقان مكونان من ثلاثة طوابق ... المدخل الرئيسي عبر منحدر بارتفاع 4 متر للطابق الاول مباشرة حيث يستخدم الطابق الارضي للخدمة فقط ويمثل المبنى (A-B-C) ايضا على قاعات اجتماعات ومكاتب ادارية كتوسعة للمبنى الرئيسي واما المبنى (D) فيحتوي على مركز تقني للتطوير والتجارب

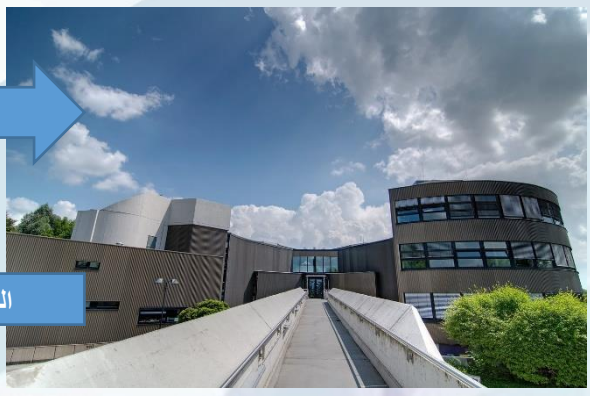
Space Science Complex

شكل 2-26



شكل 2-27

شكل 2-28



Space Science Complex

2-4-3-2/ مبنى المعارض :

وهو مبنى مخصص للزوار ويحتوي على ساحات للمعارض بالاضافة للقبة الفلكية وقاعة اجتماعات وهو قيد الانشاء حاليا .

شكل 2-29

المبنى بالارقام :

شكل 2-30

المساحة الصافية

4980 m^2

مساحة المعارض

2192 m^2

قطر القبة الفلكية

14m

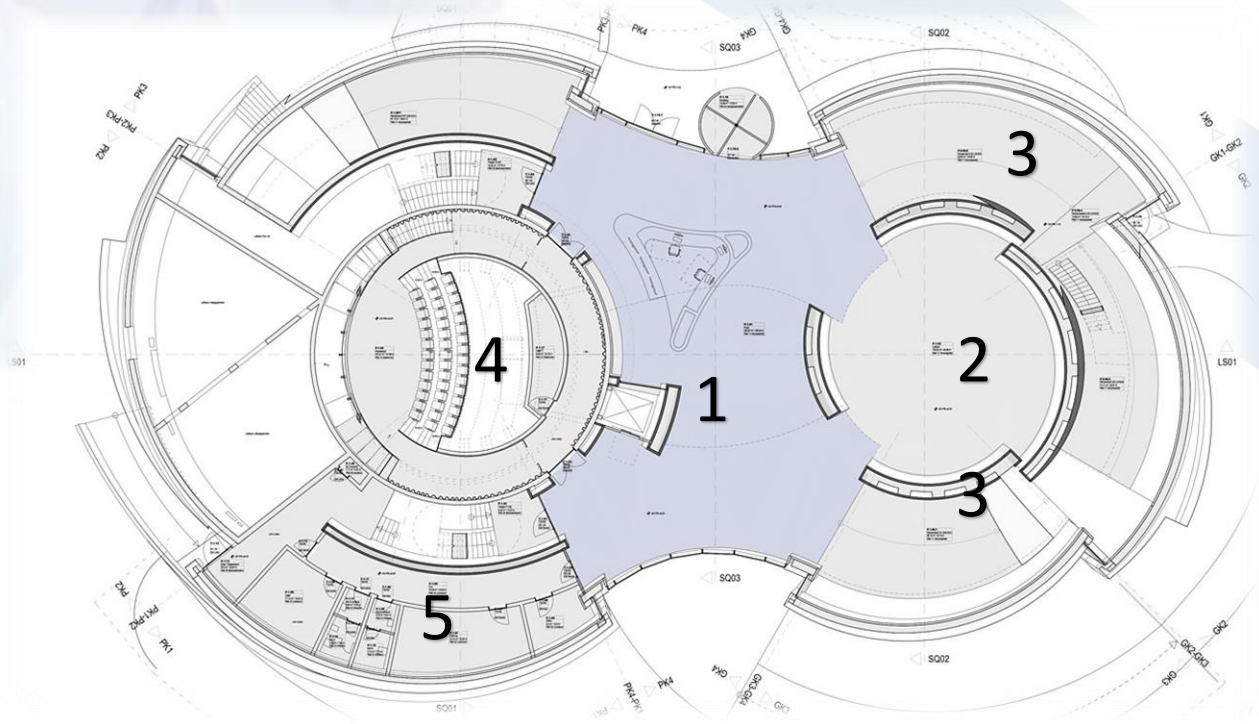
درجة ميلان القبة الفلكية 25°

عدد مقاعد القبة الفلكية 110

سعة الزوار خلال السنة 200000

الطابق الارضي :

Space Science Complex



شكل 2-31

شكل 2-32

شكل 2-33

ويتكون الطابق الارضي من :

1/ الاستقبال الرئيسي .

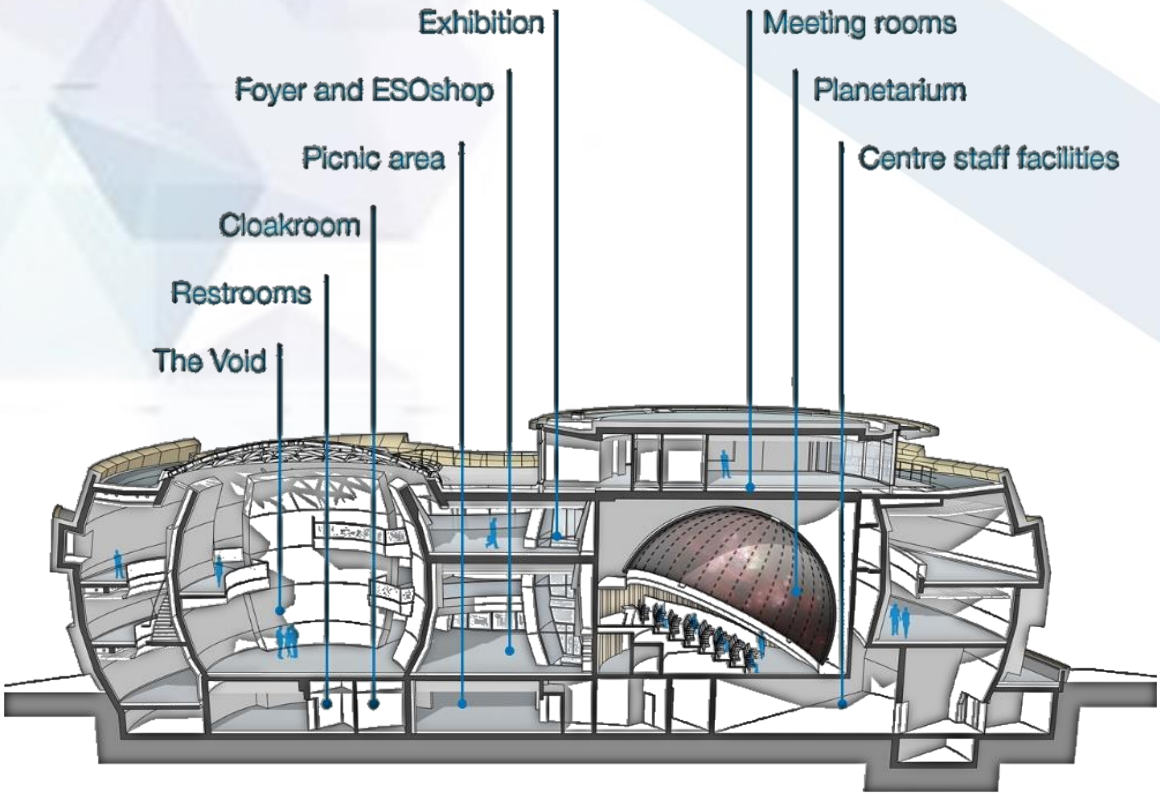
2/ بهو موزع (void)

3/ معارض مفتوحة .

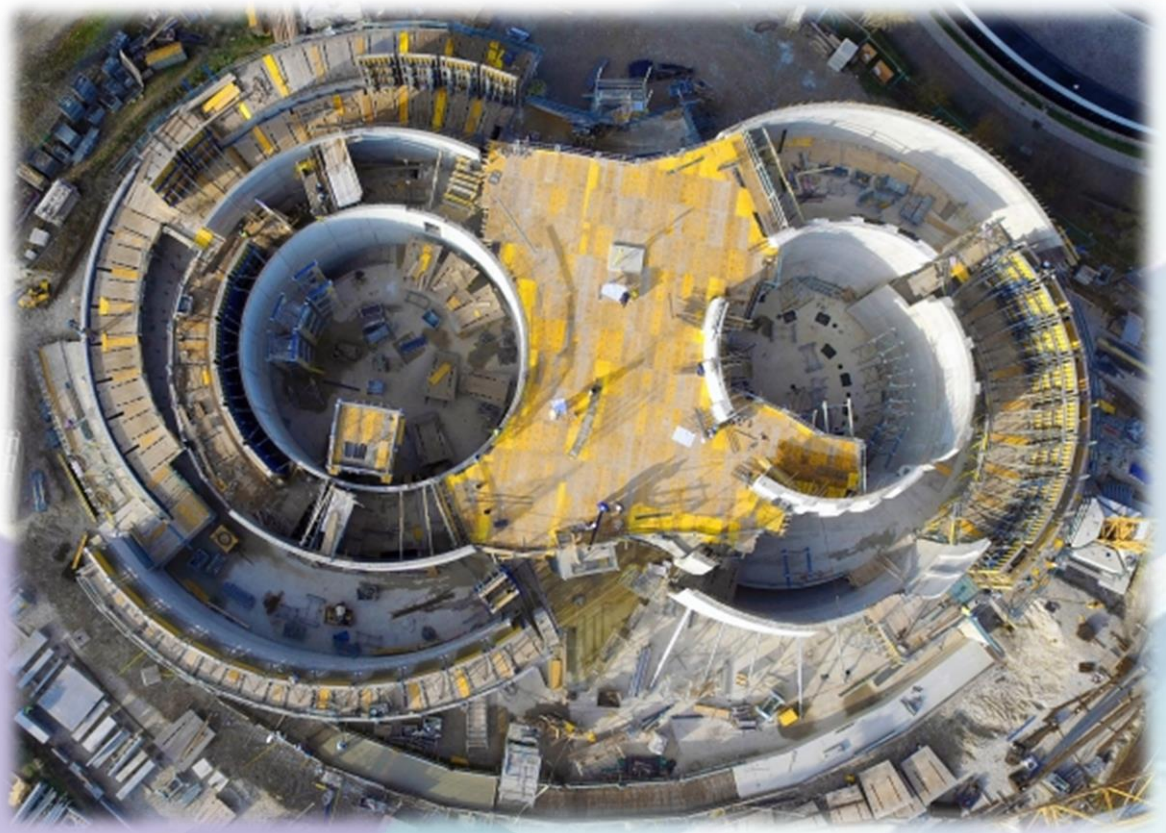
4/ القبة الفلكية .

5/ فراغات التحكم و صناعة الافلام .

Space Science Complex



شكل 2-34



شكل 2-35

Space Science Complex

2-4-3-4/ مبنى ابحاث الفيزياء الفلكية :

يهتم المركز بالعلوم النظرية والفيزياء الفلكية ويحتوي المركز على كل من معامل الابحاث و مكتبة علمية وغرفة حوسبة بالاضافة للخدمات

شكل 2-36

مجالات البحوث

- evolution of stars
- accretion phenomena
- nuclear and particle astrophysics
- supernova physics
- astrophysical fluid dynamics
- high-energy astrophysics
- radiative processes
- the structure, formation and evolution of galaxies
- gravitational lensing
- the large-scale structure of the Universe
- physical and early universe cosmology

شكل 2-37

مميزات المركز :

- يجمع المركز بين مجالات الفضاء المختلفة من حيث المعارض والبحث والادارة .
- وجود الجزء البحثي بعيدا عن الجزء الترفيهي الثقافي حيث يقع بينهما مبنى الادارة .
- البساطة في التقسيم الداخلي لمبنى الزوار يسهل من الحركة .
- الشكل الفريد لمسق المبنى يعطي الاحساس بوظيفة فريدة وغير معتادة .

عيوب المركز :

- نتيجة لتوسعة المبنى تم فصل الادارة وتوزيعها الى مبنيين .
- البساطة الشديدة في الحركة بمبنى الزوار تؤدي لافتقار عنصر المفاجاة والشعور بالملل .

Space Science Complex

3/الباب الثالث

تحليل المشروع

Space Science Complex

3-1/ مكونات المشروع

شكل 3-1

3-1-1/ المكون المنشطي :

شكل 3-2

Space Science Complex

3-1-2/ المكون البشري :

شكل 3-3

Space Science Complex

3-1-3/ المكون الفراغي :

شكل 3-4

Space Science Complex

حساب اعداد السياح :

اعداد السكان الاجمالية

Area /Year	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Khartoum	5,515,257	5,758,234	6,006,885	6,267,930	6,534,795	6,809,046	7,095,148
SUDAN	31,898,536	32,923,005	33,975,593	35,055,538	36,163,778	37,289,406	38,435,252

جدول 3-1

نصيب الخرطوم من السياحة = 27%

عدد السياح المتوقع قدومهم وحتى عام 2020 = 1.58 مليون سائح .

عدد السياح في الخرطوم = 1580000*27 / 100 = 426600 سائح في السنة .

نصيب مدينة الخرطوم من السياح = 45%

426600 * 45% =191970 سائح في الخرطوم سنويا .

نسبة السياح الثقافيين من اعداد السياح 30% .

اعداد السياح الثقافيين = 1797 سائح يوميا

بحساب الفترة الزمنية للجولة خلال المعرض ساعة واحدة لكل معرض وبحساب فترة عمل المعارض 12 ساعة

1370 / 16 = 115 مقعد .

باضافة 25 مقعد في الساعة للزوار من باقي الولايات والسياح نتحصل على عدد مقاعد 140 مقعد .

معدل نمو السكان

البيانات الفعلية

2.16

(النسبة المئوية)
in 2015

التاريخ	Value	تغيير , %
2015	2.16	% 10.92-
2010	2.43	% 6.98-
2005	2.61	% 1.44
2000	2.57	% 38.87-
1995	4.21	% 33.74
1990	3.15	% 7.74-
1985	3.41	% 3.84-
1980	3.55	% 7.04
1975	3.31	% 4.91
1970	3.16	% 5.80
1965	2.98	% 6.42

شكل 3-5

Space Science Complex

3-2/ دراسة الفراغات :

3-2-1/ بهو المدخل :

يشكل قلبا للمجمع ويسمح بالوصول الى كافة الفعاليات يحتوي على السلالم الثابتة والمتحركة بالاضافة الى المصاعد وركن الاستعلامات ، طول الكونتوار 2.5 سم ويبلغ مساحته حوالي 600 متر مربع .

شكل 3-6

شكل 3-7

3-2-2/ الاستقبال :

- يعتبر من اهم الفراغات في المجمع ويحتوي على منصة الاستعلامات .
- تكون جميع الفراغات موصولة به بصورة مباشرة او غير مباشرة .
- مساحة الحركة بالاستقبال 80%

3-2-3/ المعارض :

وهي الفراغات التي يتم فيها عرض المجسمات والمعروضات والادوات المختلفة وتنقسم الى :

- معارض دائمة .

- معارض مؤقتة .

Space Science Complex

أ/ المعرض الدائم :

هو بمثابة المتحف يتم فيه عرض مختلف الاغراض مثل مجسمات المركبات والمستلزمات المختلفة .

ب/ المعرض المؤقت :

ويحتوي على عروض وخاصة مختلفة للمناسبات كاسبوع الفضاء و الظواهر الفلكية المختلفة ويتغير باختلاف المناسبات .

3-2-3-1/ انواع العرض :

عرض مغلق :

ويكون داخل صالات العرض ويكون اما :

- على الجدران .
- على منصات .
- على الارضيات.

عرض مفتوح :

ويكون خارج صالات العرض كالاتي :

- في مناطق مفتوحة ضمن كتلة المبنى.
- في مناطق مفتوحة خارج كتلة المبنى .
- على الارضيات الخارجية على قواعد .

الضوضاء

- تحتاج الجدران الى معالجات لعلاج مشكلة الازدحام

التهوية

- تكون الصالات مغلقة فتعتمد على التهوية العلوية والصناعية

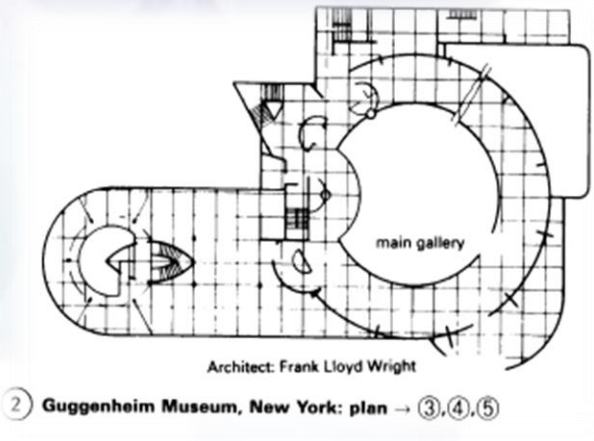
الحرارة

- 25-20 درجة مئوية واغلاق النوافذ لتفادي الغبار والاتربة
- الرطوبة النسبية في حدود 50%

الممرات

- بعرض 4-5 من اجل المشاهدة والحركة

Space Science Complex



شكل 3-8

3-2-3-2/ طرق العرض :

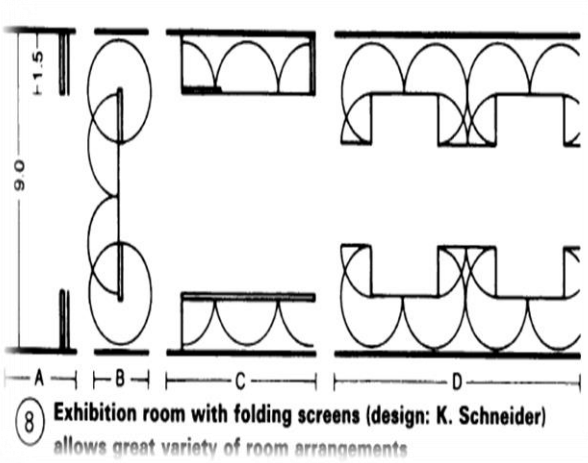
يجب ان تكون طؤيقة العرض اسهل ما يمكن لان طريقة العرض الجيدة تسهم في خلق علاقة حميمة بين المشاهد وما هو معروض ، وهنالك عدة طرق للعرض :

أ/ العرض على الفواصل .

ب/ العرض على الجدران .

ج/ العرض على الارضيات او القواعد .

د/ العرض بطريقة التعليق من الاسقف .



شكل 3-9

3-3-2-3/ نماذج لبعض المعارض وطرق العرض :

أ/ معرض رواد الفضاء :

يقوم المعرض بعرض اهم رواد الفضاء الغرب والمسلمين واهم انجازاتهم التاريخية .

شكل 3-10

Space Science Complex

ب/ معرض معدات الفضاء :

يقوم المعرض بعرض الادوات المستخدمة في الفضاء والمعدات والبدل الخاصة برواد الفضاء .

شكل 3-11

ج/ معرض الكون :

يقوم المعرض بعرض المعلومات عن الكون ونشاة الكون والمادة السوداء الموجودة به وذلك عن طريق العرض عن طريق الشاشات .

شكل 3-12

شكل 3-13

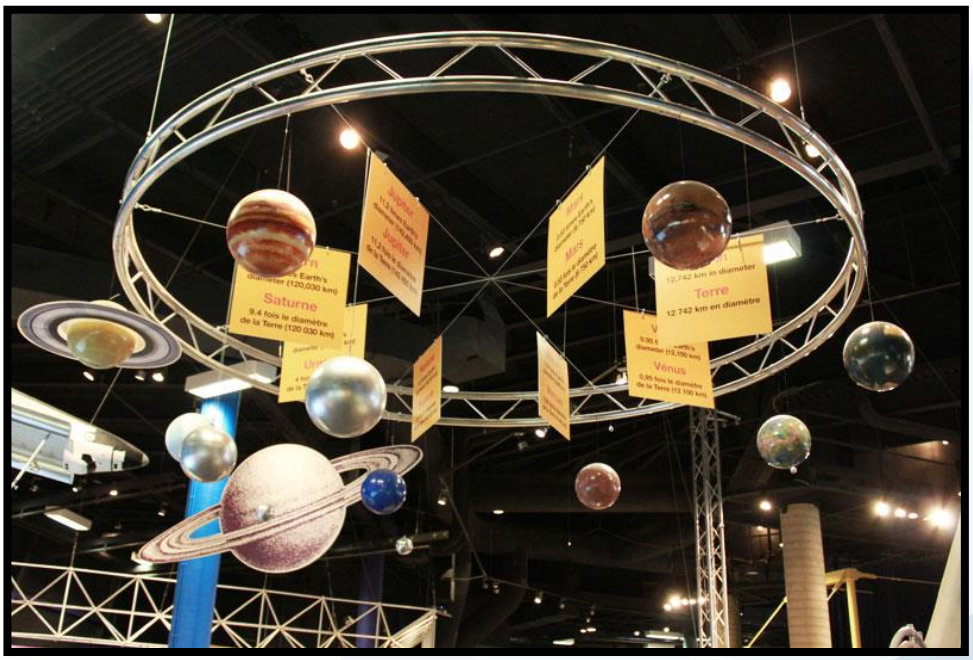
Space Science Complex

د/ معرض التليسكوب :

يقوم المعرض بعرض التلسكوبات المستخدمة في مراقبة الكواكب والنجوم المختلفة

شكل 3-14

هـ/ معرض المجموعة الشمسية :



يقوم المعرض بعرض المجسمات للكواكب المختلفة والمجموعة الشمسية ومعلومات عن كل كوكب من الكواكب

شكل 3-15

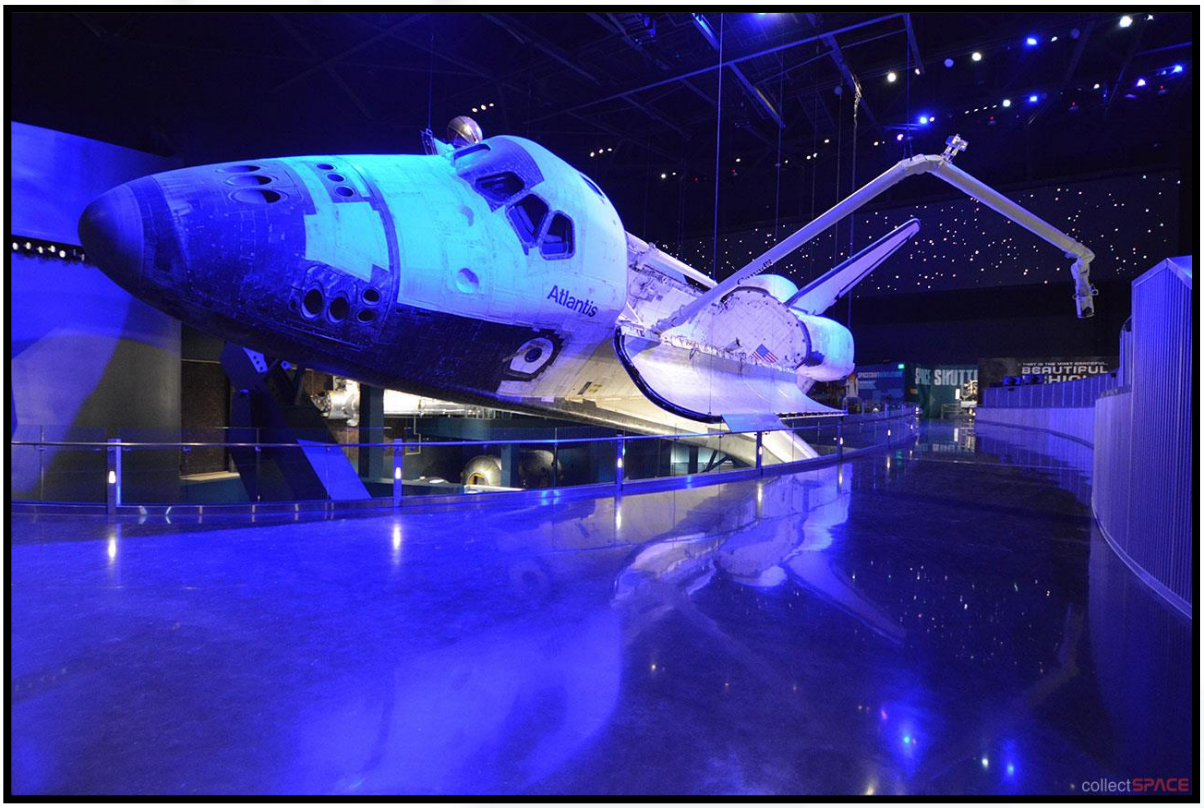
شكل 3-16

Space Science Complex

و/ معرض مركبات الفضاء :

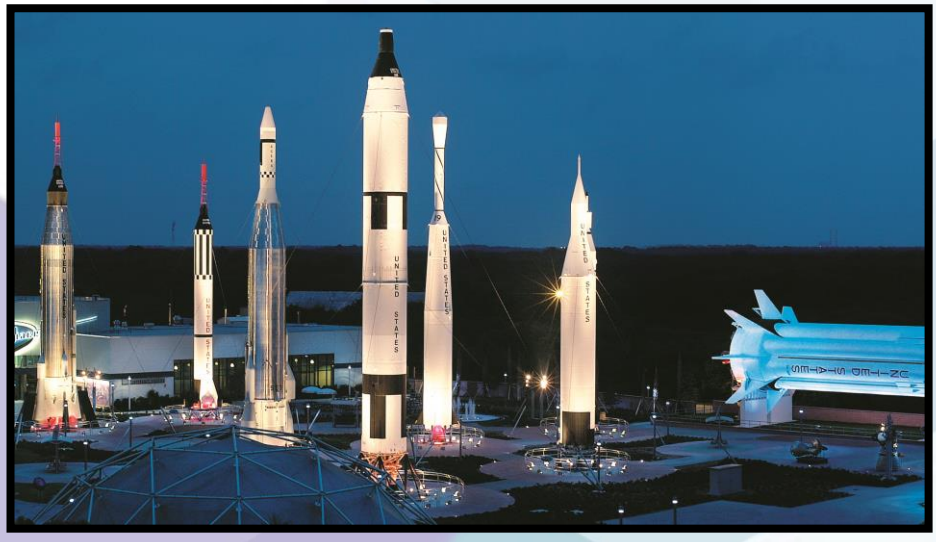
يعرض في المعرض المركبات الفضائية المختلفة المستخدمة في رحلات الفضاء والمسابير الفضائية وغيرها .

شكل 3-17



شكل 3-18

ز/ معرض الصواريخ الخارجي :



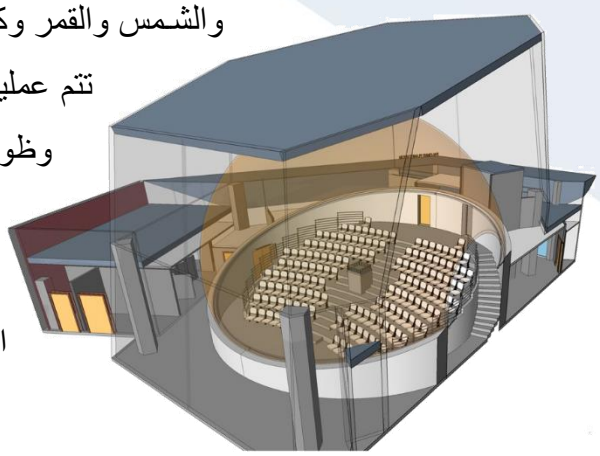
وهي منصة خارجية لعرض مجسمات الصواريخ بمقاييس تقريبية وقريبة من الواقع

شكل 3-19

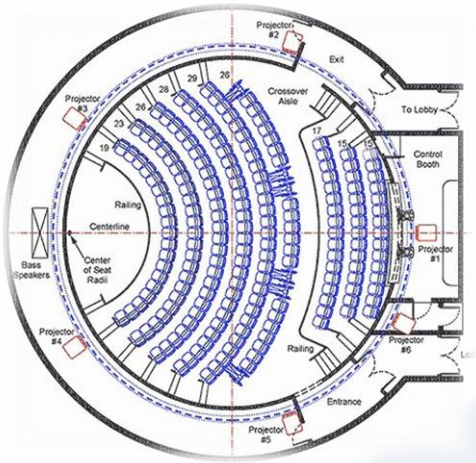
Space Science Complex

4-2-3/ القبة الفلكية (Planetarium) :

عبارة عن غرفة ثابتة أو متنقلة تتسع لعدد معين من الأشخاص ويتوسطها جهاز عرض للنجوم والكواكب والشمس والقمر وكذلك يمكن لذلك الجهاز وبمساعدة أجهزة مرافقة أخرى، أن تتم عملية محاكاة لما تظهر عليه السماء الحقيقية من حركات وظواهر مثل الليل والنهار والفصول والخسوف والكسوف والتغيرات في أطوار القمر ومواقع الكواكب والشمس والقمر وأوقات شروق وغروب كل نجم. وكذلك محاكاة السماء وأجرامها وحركاتها من أي موقع على الأرض.



شكل 3-20



شكل 3-21

ويجب مراعاة النواحي التالية عند تصميم القبة :

1- الحجم.

2- المادة المصنوعة منها ومقدار الانعكاسية.

3- مائلة أم مستوية أفقية.

4- توفر الممرات خلف القبة لتسهيل أعمال الصيانة

المقاعد:

يجب التخطيط لاختيار المقاعد المناسبة للمساحة المتوفرة على ضوء العدد الإجمالي المرغوب به وكذلك يجب أن يتم اختيار المقاعد التي يمكن إمالة ظهرها إلى الخلف لتحقيق الراحة للمشاهد عند مشاهدة النجوم العلوية والخلفية. والأهم هو القرار فيما إذا كانت المقاعد موزعة دائريا أم مصطفة متوازية مثل المسرح. وهذا لا يتقرر إلا باختيار نوع القبة الفلكية ومساحتها.

كما يجب أن يؤخذ بالحسبان أنه وفي حالة تعدد اللغات، يفضل نوع المقاعد المزودة بمخارج الصوت للغات لتوصيل سماعة الرأس بها.

Space Science Complex

جهاز العرض الرئيس:

1/ لابد من توافق الجهاز وقدرته مع قطر الشاشة المستخدمة في القبة الفلكية.

2/ من المفيد اختيار الأجهزة التي توفرها الشركة الأكثر التزاما في الصيانة والأقل تكلفة.

3/ لابد من التفكير في توفر قطع الغيار وبأسعار معقولة.

شكل 3-22

شكل 3-23

4/ لابد من وضع إمكانية الترقية والتطوير بعين الاعتبار.

الإنارة :

تعتبر الإنارة هي الأمر الأكثر حساسية في القباب الفلكية بل التحدي الذي يجب أن يحل على أساس تحقيق السلامة بدون إفساد العرض بأي مصدر ضوئي مؤذ للمشاهدين. ولهذا فتقسم الإنارة إلى ثلاثة أقسام:

1/ الإنارة العامة للقاعة: وهي إنارة القبة للجمهور قبل وبعد العرض وأثناء المحاضرات والشرح والإجابة على الأسئلة. وهذا النوع يجب ألا يكون مزعجا للجمهور بحيث لا يؤثر على أعين الجالسين لتهيئتهم لعرض في ظلام حالك. ويمكن إنارة الشاشة العلوية وما حول المقاعد بطريقة لا يسقط الضوء من المصابيح إلى العين مباشرة. ومثل هذه الإنارة تكون عادة من النوع متدرج التشغيل والإطفاء بسلاسة. كما يجب توفر ميزة اختيار مستويات متفاوتة من قوة الإنارة مع ثباتها عند الحاجة وتبرز هذه الأهمية عند بداية العرض ونهايته حيث لا يفضل استخدام الإنارة القوية بشكل مفاجئ غير مبرر حرصا على راحة أعين المشاهدين.

2/ إنارة التنظيف والصيانة العامة. وهذه تكون عادية قوية وكافية لأداء الغرض.

3/ إنارة اللوحات الإرشادية والتعليمية والسلامة وساعة الوقت إن وجدت معلقة وما إلى ذلك. ويجب أن تكون باهتة جدا بحيث ترى ضعيفة ويفضل إبراز الحروف فقط بالإنارة إذا كنا نتكلم عن نص مثل (مخرج طوارئ) وهكذا.وهنا يجب أن تراعى إنارة المكتب المجاور والمطل على القبة الفلكية بحيث لا يؤدي فتح المكتب إلى دخول إنارته على الجمهور فيفسد العرض عليهم. وفي هذا المجال يجب أن تراعى ممرات الخدمات والتنقل للموظفين بحيث يتحقق اكبر قدر من إفساد العرض على الجمهور إذا دعت الحاجة إلى تنقلهم أثناء العرض من القبة الفلكية إلى المكاتب والممرات.

Space Science Complex

العزل الصوتي:

يراعى في القبة الفلكية الأمور ذاتها تقريبا عند إنشاء المسارح والأوبرا ولكن تكون هناك خصوصية لشكل الشاشة الكروية والتي إذا أسيء التعامل معها ربما نتج عن ذلك أصوات وصدى غير مرغوب بها.

التكييف:

لابد من تحريك الهواء في دورة داخلية في قاعة القبة الفلكية كما هو الحال في أي قاعة للجمهور. ولابد من التبريد صيفا والتدفئة شتاء في البلاد الباردة.

الألوان الداخلية:

يفضل عادة استخدام الألوان المعتمة مثل الأزرق القاتم جدا عوضا عن الأسود ويجب الابتعاد عن الألوان ذات البريق واللمعان وكذلك عدم تأثيث القاعة بأثاث وأجهزة ومعدات كروم أو تحتوي على أي سطوح عاكسة براقة حيث يؤدي ذلك إلى انعكاس بعض الأضواء الناتجة عن العروض مما يشتت انتباه المشاهدين ويفسد العرض أحيانا.

القبة الفلكية

العنصر	الابعاد	المساحة	العدد	المساحة الكلية
المقاعد	0.6 *1.25	0.75	144	108
موزع الحركة	---------	0.4 للمقعد	144	58
			المساحة الكلية	166

جدول 3-2

Space Science Complex

صالة الانتظار

العنصر	الابعاد	المساحة	العدد	المساحة الكلية
صالة انتظار	---------	0.75 للفرد	100	75
خدمات الانتظار	15*10	150		150
مساحة الحركة	%20	45		45

جدول 3-3

غرفة التحكم

العنصر	الابعاد	المساحة	العدد	المساحة الكلية
طاولات حواسيب	100 *2.20	2.20	2	2.20
ارفف تخزين	0.6*1.00	0.6	4	2.40
مقاعد	0.7*0.6	0.42	2	0.84
	المساحة الدنيا	5.5	المساحة الكلية	9

جدول 3-4

مساحة الحركة	%20	56
المساحة الكلية	510 M	

جدول 3-5

Space Science Complex

5-2-3/ مكتبة متخصصة :

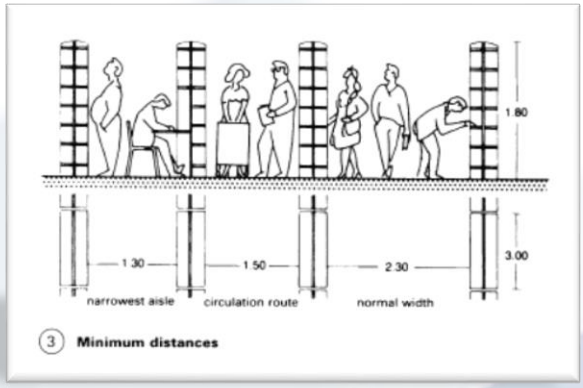
- هي التي تحتوي على الكتب والمراجع المتخصصة. ويراعى في المكتبات وضعها في اما كن هادئة نسبيا وتكييف الماكن ليتلائم للقراءة والاطلاع والتحصيل .
- تحتوي المكتبة على قسم للقراءة وللاطفال ومكتبة الكترونية.

الانارة في المكتبة :

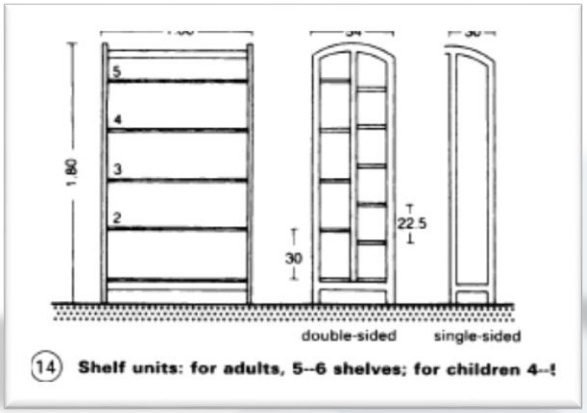
- يجب ان تكون الاضاءة الطبيعية هي الاساس وتكون عبر فتحات اضاءة جانبية بالاضاة الى الاضاءة الصناعية وذلك لتوفير اكبر قدر من الاضاءة للقراء .
-

التهوية في المكتبة :

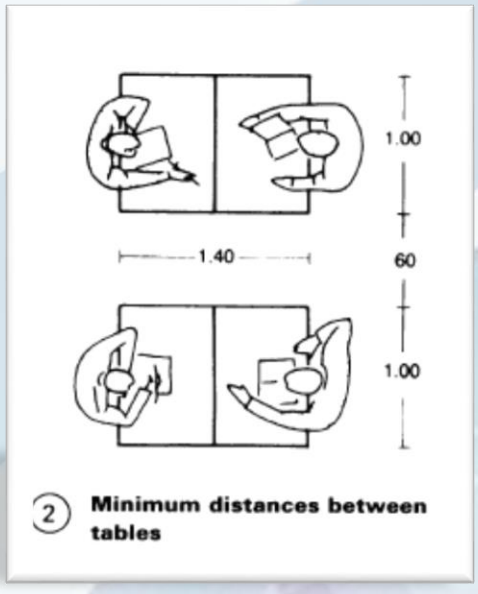
- التهوية الطبيعية جيدة لكن في المكتبات قد تتلف الكتب لذا نلجأ للتكيف الصناعي .
- التهوية ضرورية مع تقليل نسبة الرطوبة لعدم اتلاف الكتب .
- ان لا تتجاوز الحرارة 20درجة م .



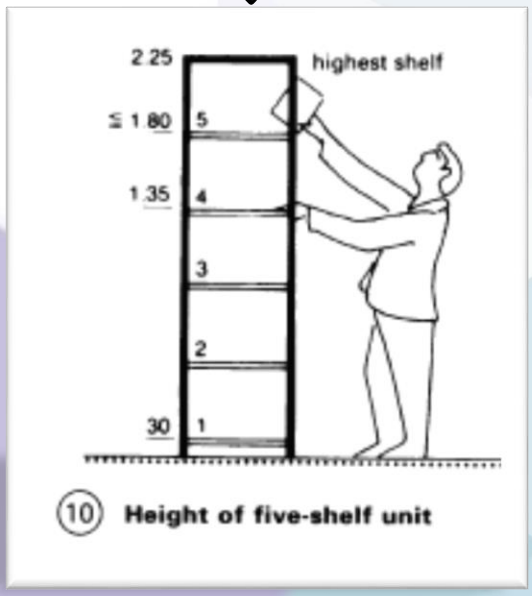
شكل 3-24



شكل 3-25



شكل 3-26



شكل 3-27

Space Science Complex

6-2-3/ قاعة المؤتمرات :

الممرات :

يجب اال تقل عرض الممرات عن 90سم ويفضل عدم وجود ممر فى منتصف الصالةويجب جـعل الممرات متوازية وتكـون تلك الممرات اليقـل عـرض الممر عن 1.20م .

المداخل والمخارج :

يوضـع المـدخل الرئيســى فــى الحائط الخلفي لقاعة المؤتمرات عدد المخارج ال تقل عن اثنين ويجب ان تؤدى المخارج الى البهو الخارجى ويجب ان تفتح االبواب للخارج وال يقل عرض الباب عن 1.5 م .

السلالم و المنحدرات :-

فضل ان لا يقل عرض الدرج عن 1.20 م والمنحدر لا يزيد ميلا عن 1 :10 .

شروط يجب مراعاتها في تصميم قاعات المؤتمرات :-

توزيع جميع المقاعد الالزمة للصالة بالكامل توزيعا موفقا بالنسبة لميول زوايا النظر الرأسية منها واالفقية بالنسبة لحدود فتحة خشبة القاعة . الحد االقصي لبعد الفرد عن خشبة القاعة هو 45 - 50 مترا .

خشبة المسرح :

ارتفاعها من 1.05 - 1.20 م عن ارضية الصالة واما ان تكون مستوية او بها ميول

بسيط ناحية الجمهور وتمتد داخل الصالة لمسافة 4.5 م .

القاعة :

تخصص مساحة 0.75 م 2 للشخص بالقاعة شاملة الممرات .

رؤية منصة القاعة :

اقل جسم تستطيع العين رؤيتة على بعد 15 م هو 5 سم .

العنصر	الابعاد	المساحة	العدد	المساحة الكلية
المقاعد	0.6 * 1.25	0.75 للفرد	140	105
خشبة المسرح	4* 4.5	18	1	18
الردهة		0.5 للفرد	140	70
مساحة الحركة	%20			40
			المساحة الكلية	235

جدول 3-6

Space Science Complex

3-2-7/ الادارة :

أ/ مكاتب إدارية :

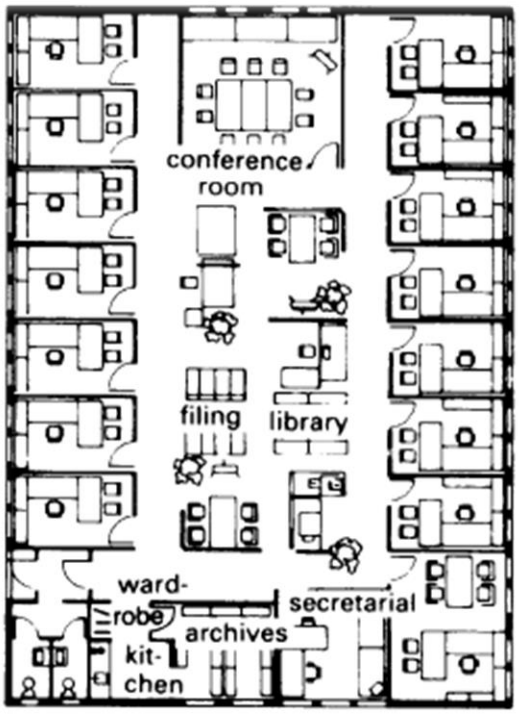
تنقسم المكاتب الإدارية منه حيث المسقط الأفقي إلي نوعين.

أ- مسقط أفقي مغلق .

ب- مسقط أفقي مفتوح .

المسقط المغلق:

في المسقط الأفقي المغلق توجد حوائط كاملة أو فواصل تقسم الفراغات داخل المبني أو المكاتب.



⑦ **Division of combined office, with outer individual offices and related common areas**

شكل 3-28

مميزاته :

1/ المحيط المحكم.

2/ الأمان والسرية.

3/ الراحة البصرية

4/ الفواصل الطبيعية.

5/ نظام الأثاث الوظيفي والتقليدي

عيوبه:

1/ قلة الكفاءة والفاعلية عن المسقط الأفقي المفتوح.

2/ الإفتقار للمرونة.

3/ تكلفة إعادة الموقع.

4/ تقييد التحديد الشخصي وعدم تبادل التفاعل.

5/ الرؤية

المسقط الأفقي المفتوح :

تتوزع العناصر داخل فراغ واحد ومجمع عناصر الخدمة في مراكز معينة في الفراغ ، ويمكن تقسيم الفراغ إلي مناطق تعتبر كل منطقة مسقط مفتوح ويكون التقسيم عادة بالزجاج.

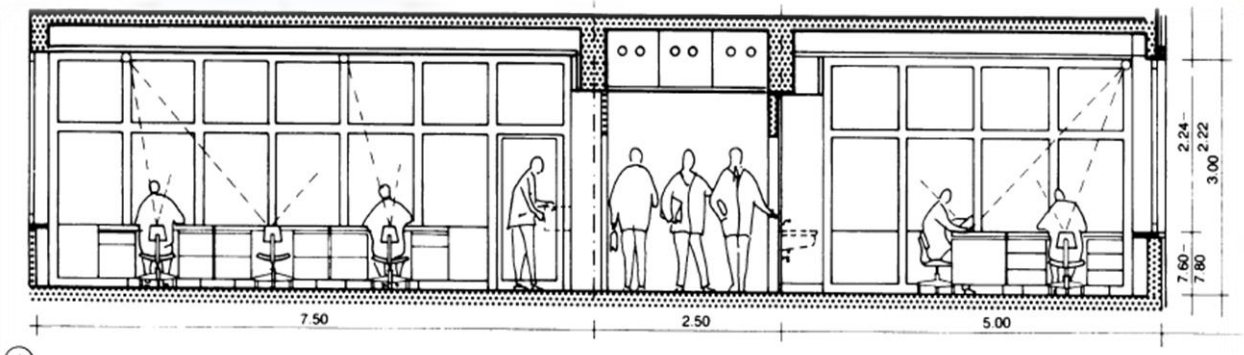
مميزاته :

1. فاعلية وكفاءة الفراغ المنتفع به (المستخدم)
2. المسقط الأفقي به مرونة عالية.
3. سهولة الإتصال بالزملاء في المكتب (التفاعل)

Space Science Complex

عيوبه :

1. التكلفة الإبتدائية العالية.
2. قلة المحيط الممكن (المسيطر عليه)
3. التجهيزات الميكانيكية لا يعرف أين توضع مخارج الكهرباء وعادة توضع في الأرض أو الأسقف أو وضع فيش متحركة وكذلك أسلاك الهاتف.



④ Section through office space

شكل 3-29

المساحات المطلوبة للعاملين بالمباني الإدارية :

1/ موظف الآلة الكاتبة يحتاج لمساحة 1.7م2.

2/ الموظف العادي يحتاج لمساحة 2.30 م2.

3/ الموظف المتعامل مع الجمهور يحتاج لمساحة 2.50م2.

4/ غرفة السكرتارية لا تقل عن 10م2.

5/ موظف واحد بمكتب خاص يحتاج لمساحة 9م2.

6/ موظف في غرفة مشتركة مع موظف آخر 5م2.

7/ موظف في صالة خاصة بالموظفين

8/ الفرد يحتاج إلي مساحة 2.5 م2 في صالات الاجتماعات.

9/ المساحة اللازمة لرئيس القسم من 15.00 : 25.00 م2.

10/ المساحة المطلوبة للمدير 28م2.

الفراغ	المساحة	العدد	المساحة الكلية
مكتب المدير	28	1	28
مكتب رئيس القسم	20	1	20
مكتب موظفين	5 م للفرد	10	50
مكتب سكرتاريا	12	1	12
غرفة التصوير	1.7 للفرد	5	9
قاعة الاجتماعات	2.5 للفرد	10	25
الارشيف	16	1	16

جدول 3-7

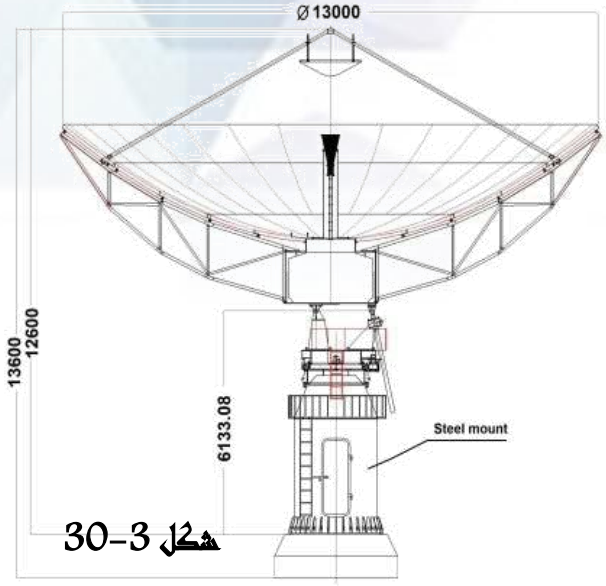
Space Science Complex

8-2-3/ منظار الراديو :

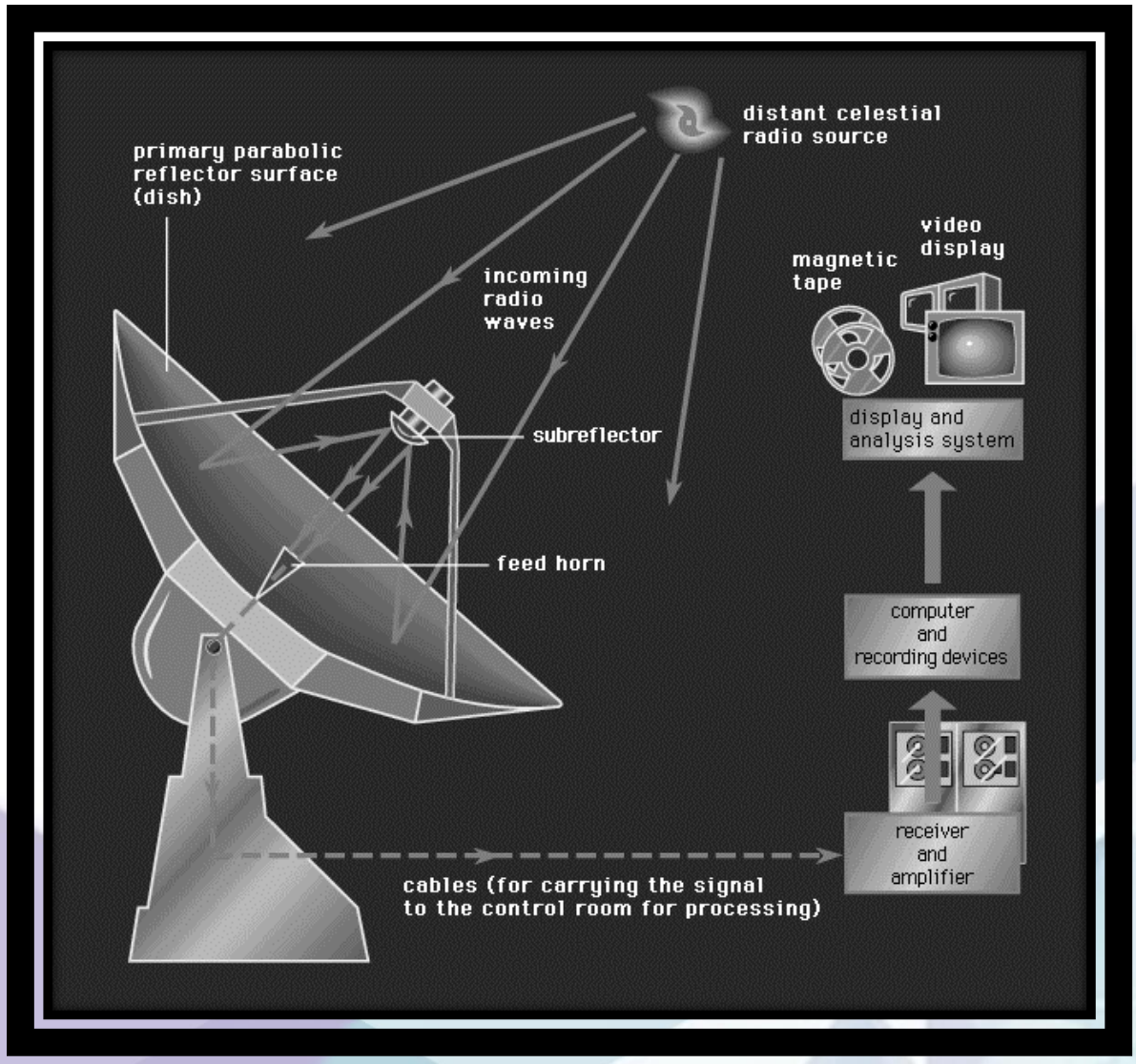
تجمع اشعة الراديو في الطبق ثم تنقل عبر الكوابل لمستقبل ثم الى حواسيب التخزين .

مساحة المنظار = 133 متر مربع

المساحة الكلية = 135 متر مربع



شكل 3-30

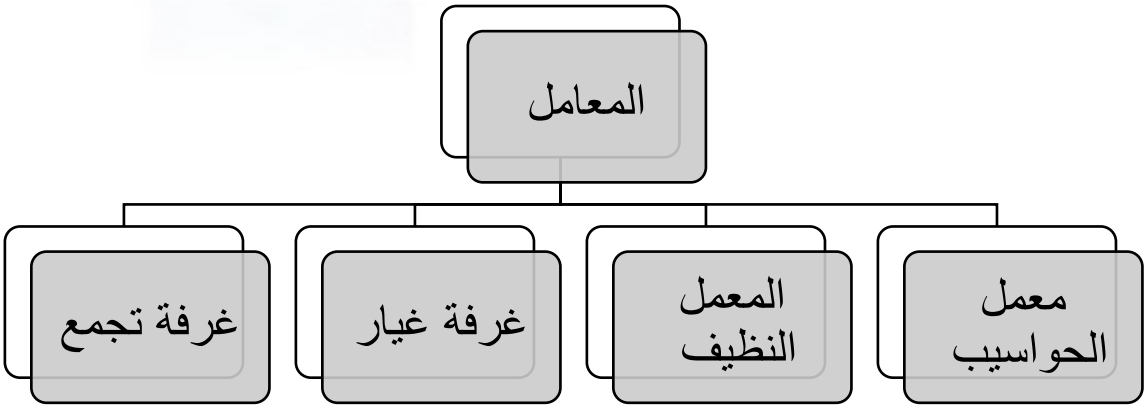


شكل 3-31

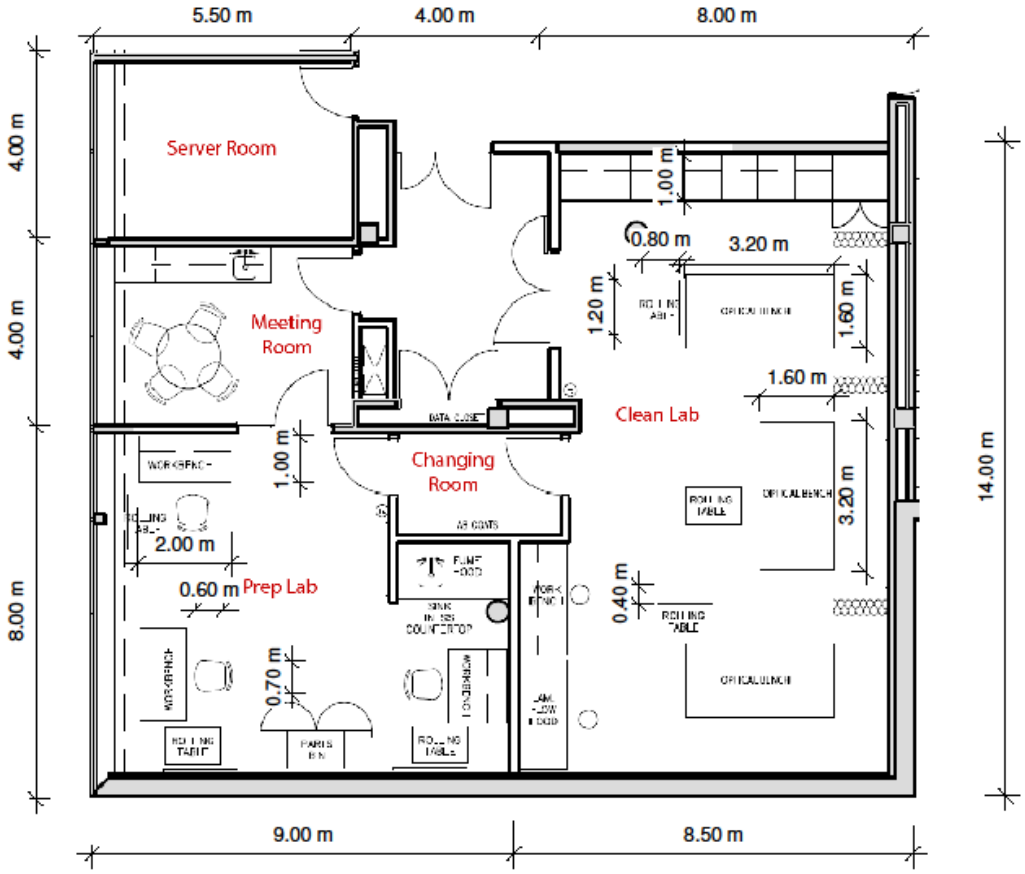
Space Science Complex

9-2-3/ معامل الفيزياء الفلكية :

وتختص بالتجارب الفيزيائية وعملية البحث العلمي .



شكل 3-32

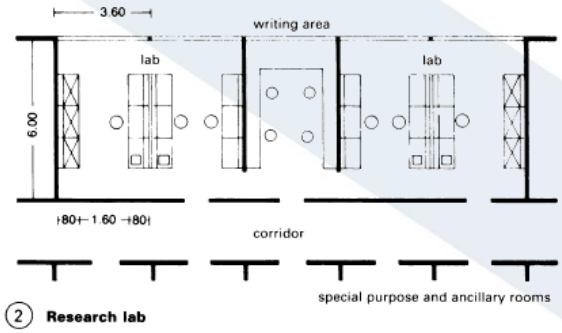


شكل 3-33

Space Science Complex

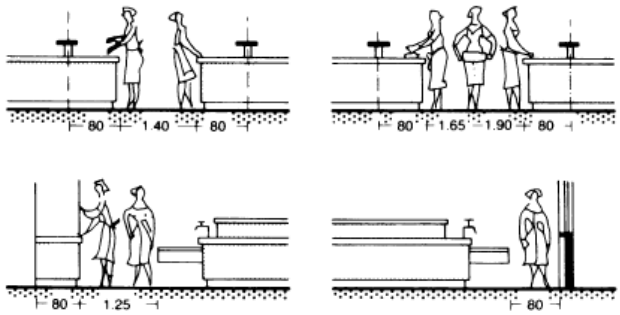
4 **Example of clean-room lab**

شكل 3-36



2 **Research lab**

شكل 3-34



1 **Minimum passage width between workstations**

شكل 3-35

المعمل النظيف

العنصر	الابعاد	المساحة	العدد	المساحة الكلية
طاولة الابحاث	1.60*3.20	5.12	5	25.6
طاولة قابلة للدوران	0.80*1.20	0.96	5	4.8
ارفف تخزين	0.6*1.00	0.6	10	6
طاولة عمل	1.00*2.00	2.00	5	10
كرسي دوار	0.6 dia	0.3	10	3
			المساحة الكلية	50 m

جدول 3-8

مساحة الحركة	%20	10
المساحة الكلية الدنيا	50 + 10	60 M

جدول 3-9

Space Science Complex

معمل الحواسيب

العنصر	الابعاد	المساحة	العدد	المساحة الكلية
طاولة عمل	1.00*2.00	2.00	10	20
مقاعد	0.7*0.6	0.42	10	4.2
طاولة قابلة للدوران	0.80*1.20	0.96	5	4.8
			المساحة الكلية	29

مساحة الحركة	%20	6
المساحة الكلية الدنيا	6 + 29	35 M

جدول 3-10

جدول 3-11

غرفة غيار

العنصر	الابعاد	المساحة	العدد	المساحة الكلية
ارفف تخزين	0.6*1.00	0.6	10	6
مساحة غيار	1.00*1.00	1.00	10	10
			المساحة الكلية	16

مساحة الحركة	%20	3.2
المساحة الكلية الدنيا	20	

جدول 3-12

جدول 3-13

غرفة تجمع

العنصر	الابعاد	المساحة	العدد	المساحة الكلية
طاولة جلوس	1.4 *1.4	1.96	3	6
مقاعد	0.7*0.6	0.42	12	5
ارفف تخزين	0.6*1.00	0.6	10	6
			المساحة الكلية	17

مساحة الحركة	%20	3.5
المساحة الكلية الدنيا	+ 17 3.5	20.5

جدول 3-14

جدول 3-15

Space Science Complex

مساحة المعمل	25 + 25 + 40 +70	160
مساحة الحركة	%20	32
المساحة الكلية للمعمل	200	

جدول 3-16

غرفة التحكم فى المناظير

العنصر	الابعاد	المساحة	العدد	المساحة الكلية
طاولات حواسيب	100 *2.20	2.20	4	8.80
ارفف تخزين	0.6*1.00	0.6	4	2.40
مقاعد	0.7*0.6	0.42	4	1.68
			المساحة الكلية	12.9

جدول 3-17

مساحة الحركة	%20	2.60
المساحة الكلية	16 M	

جدول 3-18

غرفة الحاسوب المركزي

العنصر	الابعاد	المساحة	العدد	المساحة الكلية
الحاسوب المركزي	5.00 * 10.00	50.00	1	50.00
ارفف تخزين	0.6*1.00	0.6	10	6.00
معدات اطفاء	2.00 * 3.00	6.00	1	6.00
			المساحة الكلية	62.00

جدول 3-19

مساحة الحركة	%20	12.40
المساحة الكلية	75 M	

جدول 3-20

Space Science Complex

الفراغ	المساحة	العدد	المساحة الكلية
مصلى	1.2 للفرد	100	120
مطعم	1.25 لكل مقعد + 50 متر مربع مطبخ	100	175
دورات مياة	1.5	1	1.5
غرفة مراقبة وامن	16	1	16
استراحة عمال	30	1	30
مخازن	530	1	530
غرفة تكييف	80	1	80
غرفة كهرباء	120	1	120
الاستقبال والبهو الرئيسي والحركة الراسية	1000	1	1000
مواقف السيارات	12.5 للموقف الواحد موقف لكل 5 زوار + (مواقف باحثين 25 + مواقف ادارة 10)	115موقف	1450
مسطحات خارجية			40% من المساحة الكلية

جدول 3-21

3-3/ جداول المناشط والمساحات

Space Science Complex

المنشط	المستخدمين	اسم الفراغ	عدد المستخدمين	زمن الاستخدام	المتطلبات البيئية	المتطلبات الوظيفية
بحثي	فنيين	منظار الراديو	2	24 ساعة	مساحة خارجية	طبق التقاط الراديو
	فنيين والزوار وعمال	منظار عاكس 3.5 m	2	7 م – 5 ص	تهوية طبيعية وصناعية	قبة منظار عاكس
	علماء وفنيين وعمال	غرفة تحكم	4	24 ساعة	تهوية واضائة طبيعية وصناعية	طاولات مكتب – اجهزة حاسوب - مقاعد
	فنيين وعمال	غرفة حاسوب مركزية	2	24 ساعة	تهوية واضائة صناعية	جهاز حاسوب مركزي – مخزن وارفف– كراسي اجتماع
	علماء وفنيين وعمال	معامل الفيزياء الفلكية	10	24 ساعة	تهوية واضاءة طبيعية وصناعية	مقاعد –طاولات-اجهزة حاسوب-طاولات مختبر ثابتة -
	علماء وعمال	مكتبة متخصصة	60	9 ص -9 م	تهوية واضاءة طبيعية وصناعية	ارفف كتب –مقاعد –طاولات –استقبال - حواسيب
ثقافي ترفيهي	علماء وزوار وعمال	قاعة مؤتمرات	140	10 ص – 11 م	تهوية واضاءة طبيعية وصناعية	مسرح-مقاعد –غرفة عرض
	موظفين وزوار وعمال	معرض المجموعة الشمسية	150	9 ص – 11 م	تهوية واضائة صناعية	منصات عرض – شاشات عرض
	موظفين وزوار وعمال	معرض تكنلوجيا الفضاء	150	9 ص – 11 م	تهوية واضائة صناعية	منصات عرض – شاشات عرض
	موظفين وزوار وعمال	معرض التلسكوبات	150	9 ص – 11 م	تهوية واضائة صناعية	منصات عرض – شاشات عرض
	موظفين وزوار وعمال	معرض مؤقت	150	9 ص – 11 م	تهوية واضاءة طبيعية وصناعية	منصات عرض – شاشات عرض
	موظفين وزوار وعمال	معرض علماء الفضاء	150	9 ص – 11 م	تهوية واضاءة طبيعية وصناعية	منصات عرض – شاشات عرض
	موظفين وزوار وعمال	القبة الفلكية	144	9 ص -11 م	تهوية واضائة صناعية	اجهزة العرض – مقاعد المشاهدة

جدول 3-21

المنشط	المستخدمين	اسم الفراغ	عدد المستخدمين	زمن الاستخدام	المتطلبات البيئية	المتطلبات الوظيفية
الاداري	المدير العام و العمال	مكتب مدير عام	1	9 ص – 4 م	تهوية واضائة طبيعية وصناعية	طاولة مكتب – مقاعد – ارفف تخزين
	مدير الابحاث والعمال	مكتب مدير الابحاث	1	9 ص – 4 م	تهوية واضائة طبيعية وصناعية	طاولة مكتب – مقاعد – ارفف تخزين
	مدير المعارض والعمال	مكتب مدير المعارض	1	9 ص – 4 م	تهوية واضائة طبيعية وصناعية	طاولة مكتب – مقاعد – ارفف تخزين طاولة مكتب – مقاعد – ارفف تخزين
	نائب المدير والعمال	مكتب نائب المدير	1	9 ص – 4 م	تهوية واضائة طبيعية وصناعية	طاولة مكتب – مقاعد – ارفف تخزين
	سكرتير والعمال	مكتب السكرتاريا	1	9 ص – 4 م	تهوية واضائة طبيعية وصناعية	طاولة مكتب – مقاعد – ارفف تخزين
	الموظفين والعمال	مكتب الموظفين		9 ص – 4 م	تهوية واضائة طبيعية وصناعية	طاولة مكتب – مقاعد – ارفف تخزين
	مدير شؤون العاملين والموظفين والعمال	مكتب مدير شؤون العاملين	1	9 ص – 4 م	تهوية واضاءة طبيعية وصناعية	طاولة مكتب – مقاعد – ارفف تخزين
	المدير المالي والعمال	مكتب المدير المالي	1	9 ص – 4 م	تهوية واضائة طبيعية وصناعية	طاولة مكتب – مقاعد – ارفف تخزين
	الموظفين والعمال	مكتب محاسبة	3	9 ص – 4 م	تهوية واضائة طبيعية وصناعية	طاولة مكتب – مقاعد – ارفف تخزين
	الموظفين والعمال	مكتب تصوير ونسخ	5	9 ص – 4 م	تهوية واضائة طبيعية وصناعية	طاولة – ماكينات نسخ وتصوير
	الموظفين والعمال	مكتب الارشيف	40	9 ص – 4 م	تهوية واضائة طبيعية وصناعية	طاولات – مقاعد – ارفف تخزين
	الاداريين والموظفين والعمال	قاعة الاجتماعات	10	9 ص – 4 م	تهوية واضائة طبيعية وصناعية	طاولة اجتماعات – مقاعد – شاشة عرض – ارفف تخزين

جدول 3-22

المنشط	المستخدمين	اسم الفراغ	عدد المستخدمين	زمن الاستخدام	المتطلبات البيئية	المتطلبات الوظيفية
خدمي	كل الفئات	مصلى	---	24 ساعة	تهوية واضائة طبيعية وصناعية	----------
	كل الفئات	مطعم	---	9 ص – 11 م	تهوية واضائة طبيعية وصناعية	طاولات طعام – مقاعد –كاونترات تقديم
	كل الفئات	دورات مياة	---	24 ساعة	تهوية واضائة طبيعية وصناعية	مراحيض – مغاسل
	عمال	غرفة مراقبة وامن	3	24 ساعة	تهوية واضائة طبيعية وصناعية	مقاعد – طاولات – اجهزة حاسوب
	موظفين وفنيين وزوار وعمال	عيادة صحية	10	24 ساعة	تهوية واضائة طبيعية وصناعية	مكتب – مقاعد – سرير – ارفف تخزين
	عمال	استراحة عمال	22	24 ساعة	تهوية واضائة طبيعية وصناعية	طاولات – مقاعد
	فنيين وعمال	مخازن	-------	24 ساعة	تهوية واضاءة طبيعية وصناعية	ارفف تخزين
	فنيين وعمال	غرفة تكييف	-------	24 ساعة	تهوية واضائة طبيعية وصناعية	معدات التخزين
	فنيين وعمال	غرفة كهرباء	------	24 ساعة	تهوية واضائة طبيعية وصناعية	معدات الكهرباء
	الموظفين والعمال	الاستقبال	------	9 ص – 11 م	تهوية واضائة طبيعية وصناعية	كاونتر الاستقبال – مقعد
	كل الفئات	مواقف السيارات	------	24 ساعة	----------	----------
	---------	مسطحات خارجية	------	----------	----------	----------

جدول 3-23

جداول المساحات

اسم الفراغ	مساحة الفراغ	عدد الفراغات	المساحة الكلية
منظار الراديو	135 متر مربع	1	135 متر مربع
منظار عاكس 3.5 m	500 متر مربع	1	500 متر مربع
معامل الفيزياء الفلكية	200 متر مربع	6	1250 متر مربع
غرفة التحكم في المناظير	16 متر مربع	1	16 متر مربع
غرفة الحاسوب المركزي	75 متر مربع	1	75 متر مربع
القبة الفلكية	510 متر مربع	1	510 متر مربع
مكتبة متخصصة	630 متر مربع	1	630 متر مربع
قاعة المؤتمرات	235 متر مربع	1	235 متر مربع
مكتب المدير	28 متر مربع	1	28 متر مربع
مكتب رئيس القسم	20 متر مربع	5	100 متر مربع
مكتب موظفين	50 متر مربع	4	200 متر مربع
مكتب سكرتاريا	12 متر مربع	4	48 متر مربع
غرفة التصوير	9 متر مربع	4	36 متر مربع
قاعة الاجتماعات	25 متر مربع	4	100 متر مربع
معرض رحلة الفضاء	500 متر مربع	3	1000متر مربع
معرض تكنلوجيا الفضاء	700 متر مربع	1	700 متر مربع
معرض المريخ	600 متر مربع	1	600متر مربع
معرض مؤقت	400 متر مربع	1	400 متر مربع
معرض العلماء المسلمين	400 متر مربع	1	400 متر مربع

جدول 3-24

Space Science Complex

اسم الفراغ	مساحة الفراغ	عدد الفراغات	المساحة الكلية
مصلى	480	1	480 متر مربع
مطعم	175	2	350 متر مربع
دورات مياة	1.5	25	38 متر مربع
غرفة مراقبة وامن	16	1	16 متر مربع
استراحة عمال	30	2	60 متر مربع
مخازن	177	3	530 متر مربع
غرفة تكييف	80	1	80 متر مربع
غرفة كهرباء	120	1	120 متر مربع
الاستقبال	1000	1	1000 متر مربع
مواقف السيارات	12.5	115	1450 متر مربع
مساحة الحركة	40% من المساحة الكلية		

جدول 3-25

اسم الفراغ	المساحة الكلية
ثقافي ترفيهي	6075 متر مربع
بحثي	2950 متر مربع
الاداري	512 متر مربع
خدمي	3950 متر مربع
مساحات خارجية 60%	11400 متر مربع
مساحات حركة 40%	5400 متر مربع
المساحة الكلية	30300 متر مربع

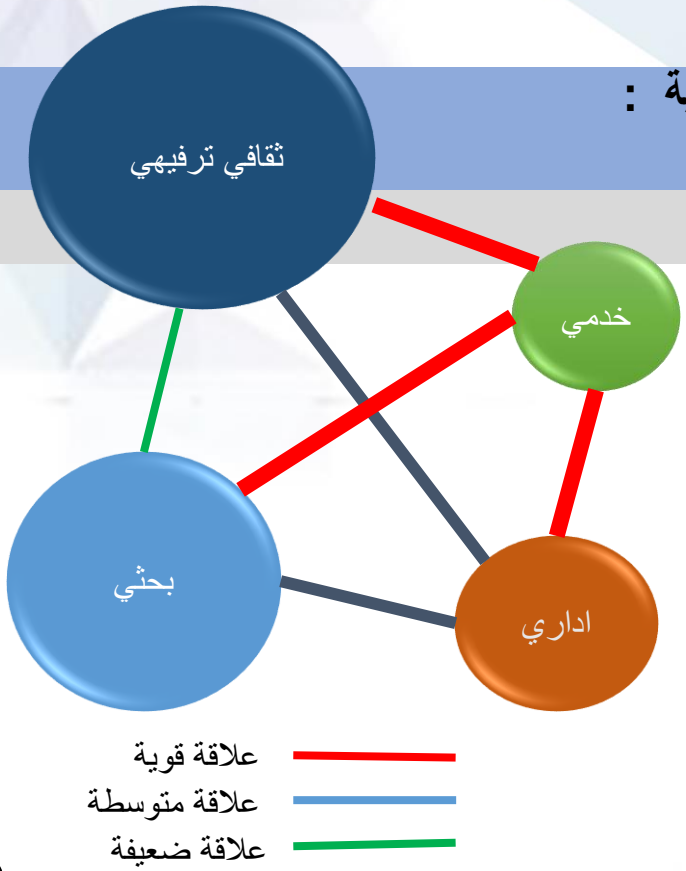
جدول 3-26

المساحة الكلية للمشروع	30300 متر مربع

Space Science Complex

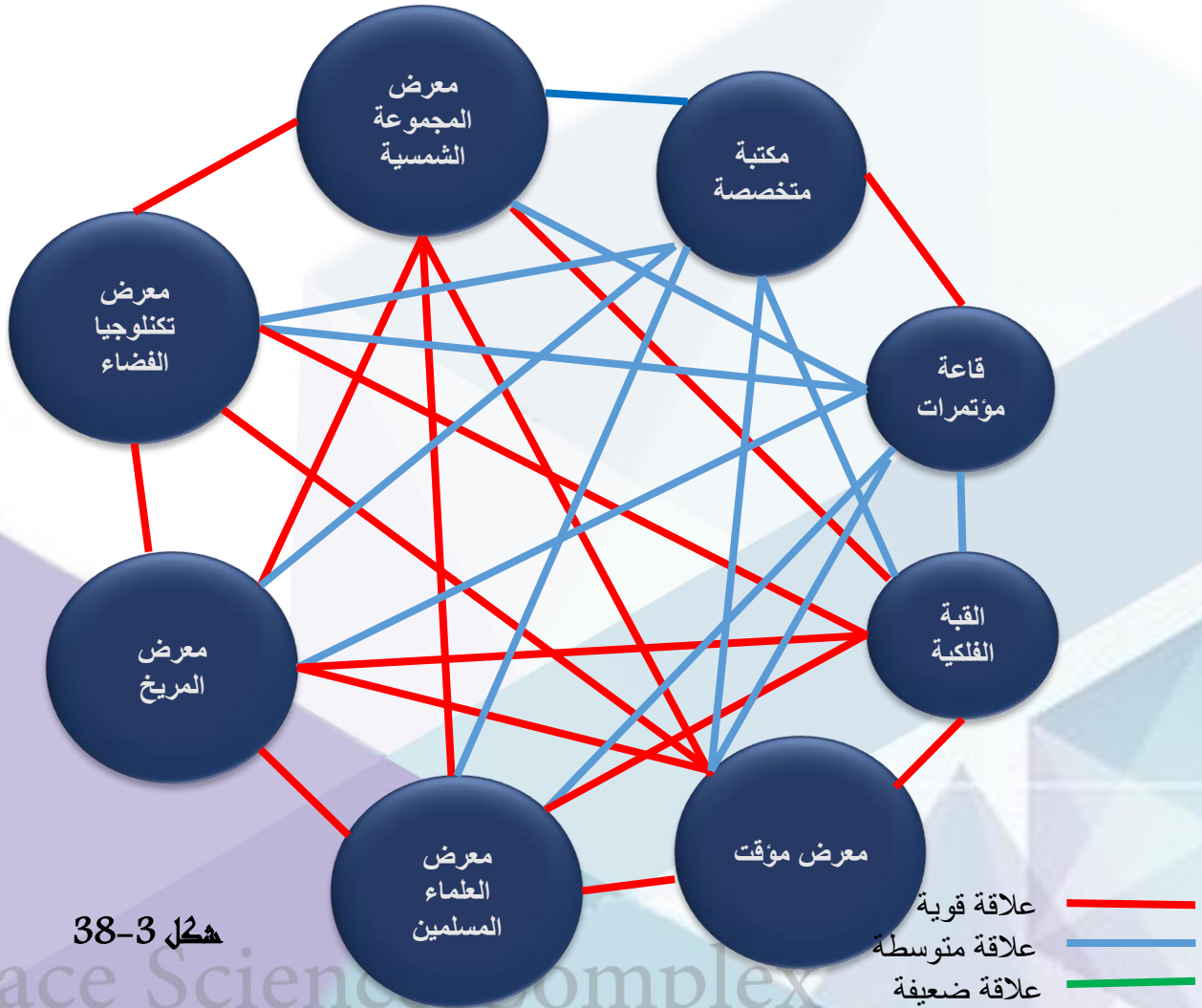
3-4/ مخطط العلاقات الوظيفية :

3-4-1/ مخطط العلاقات العام :



شكل 3-37

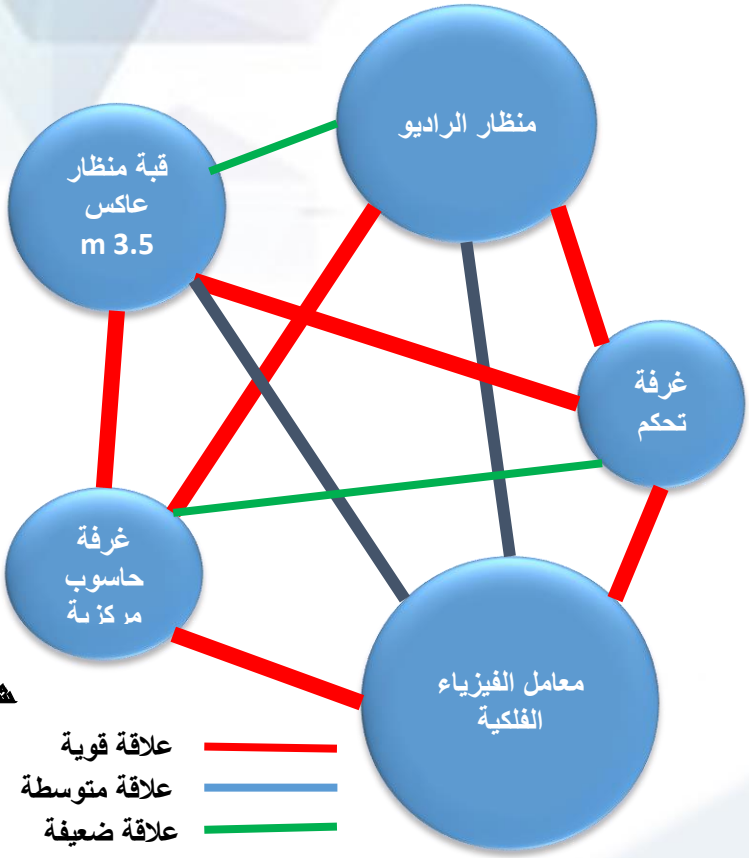
3-4-2/ مخطط الثقافي الترفيهي:



شكل 3-38

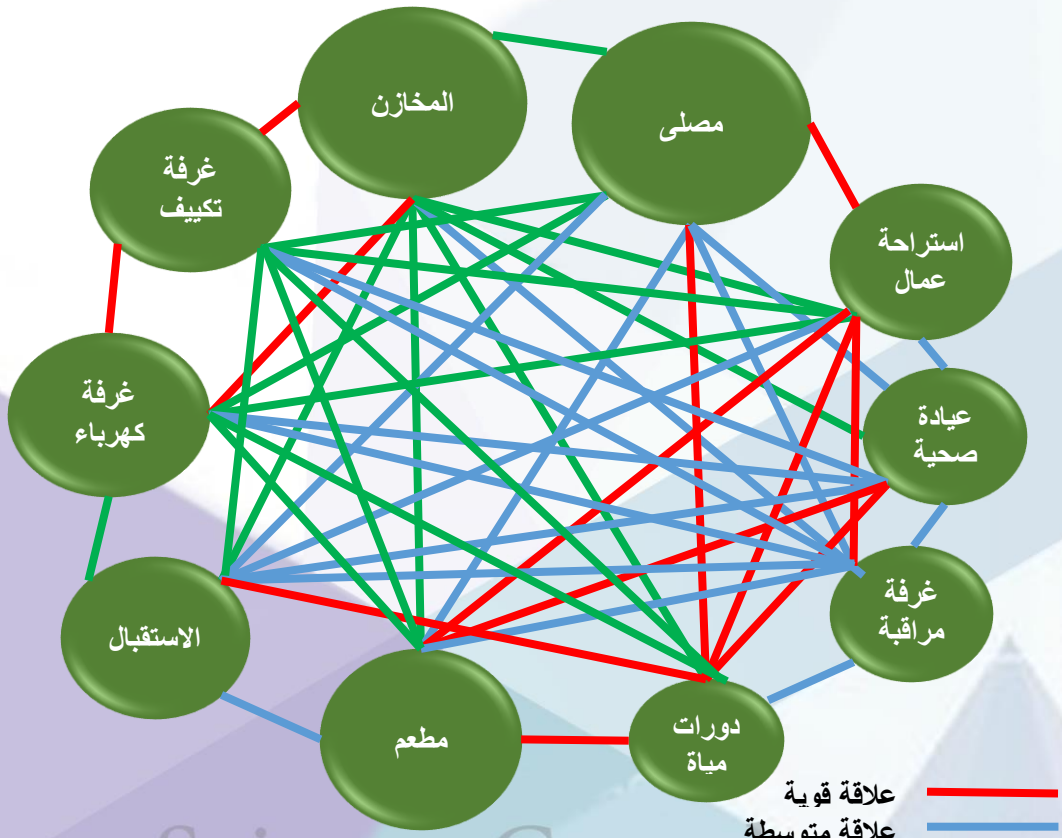
Space Science Complex

3-4-3/ مخطط القطاع البحثي :



شكل 3-39

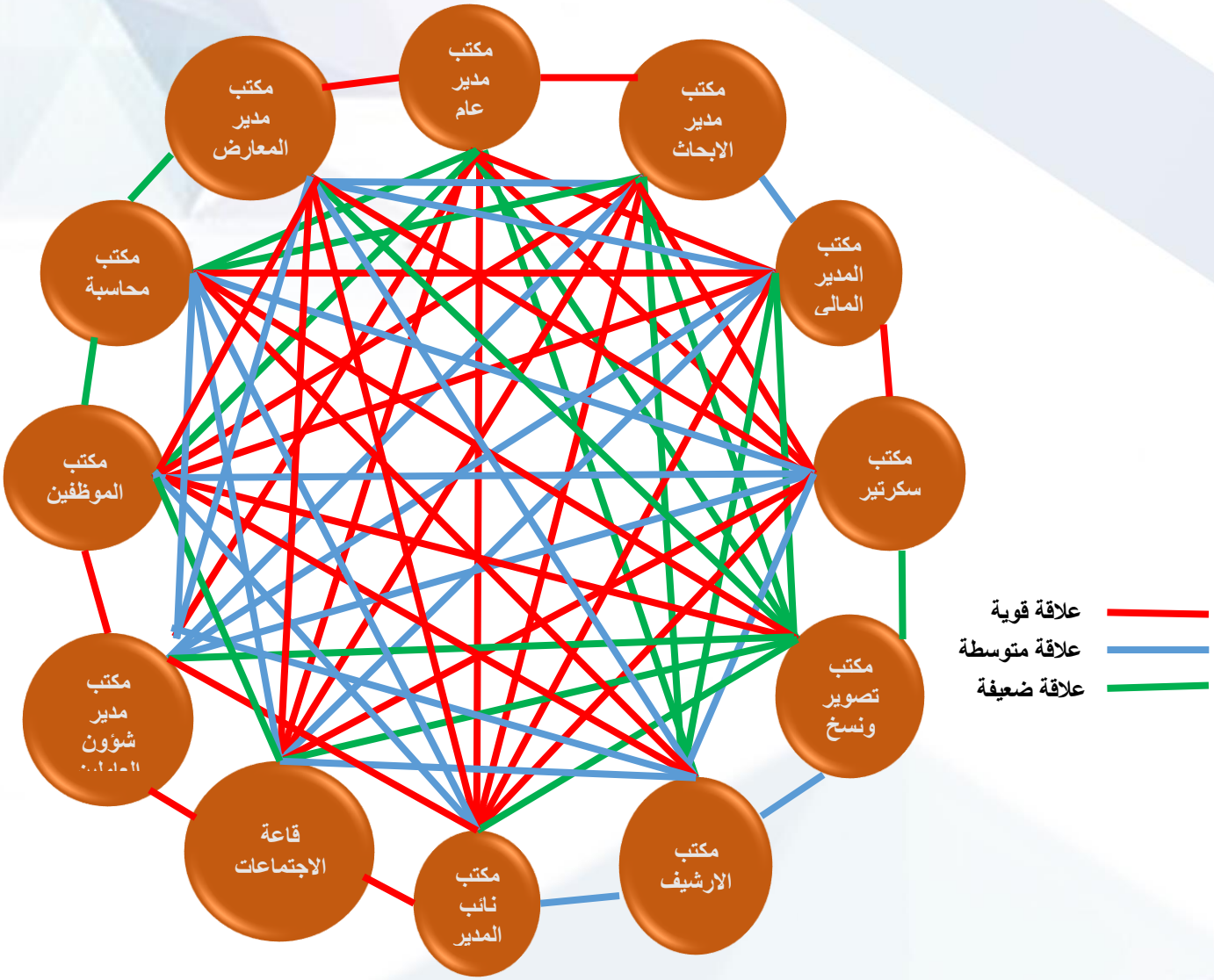
4-4-3/ مخطط القطاع الخدمي :



شكل 3-40

Space Science Complex

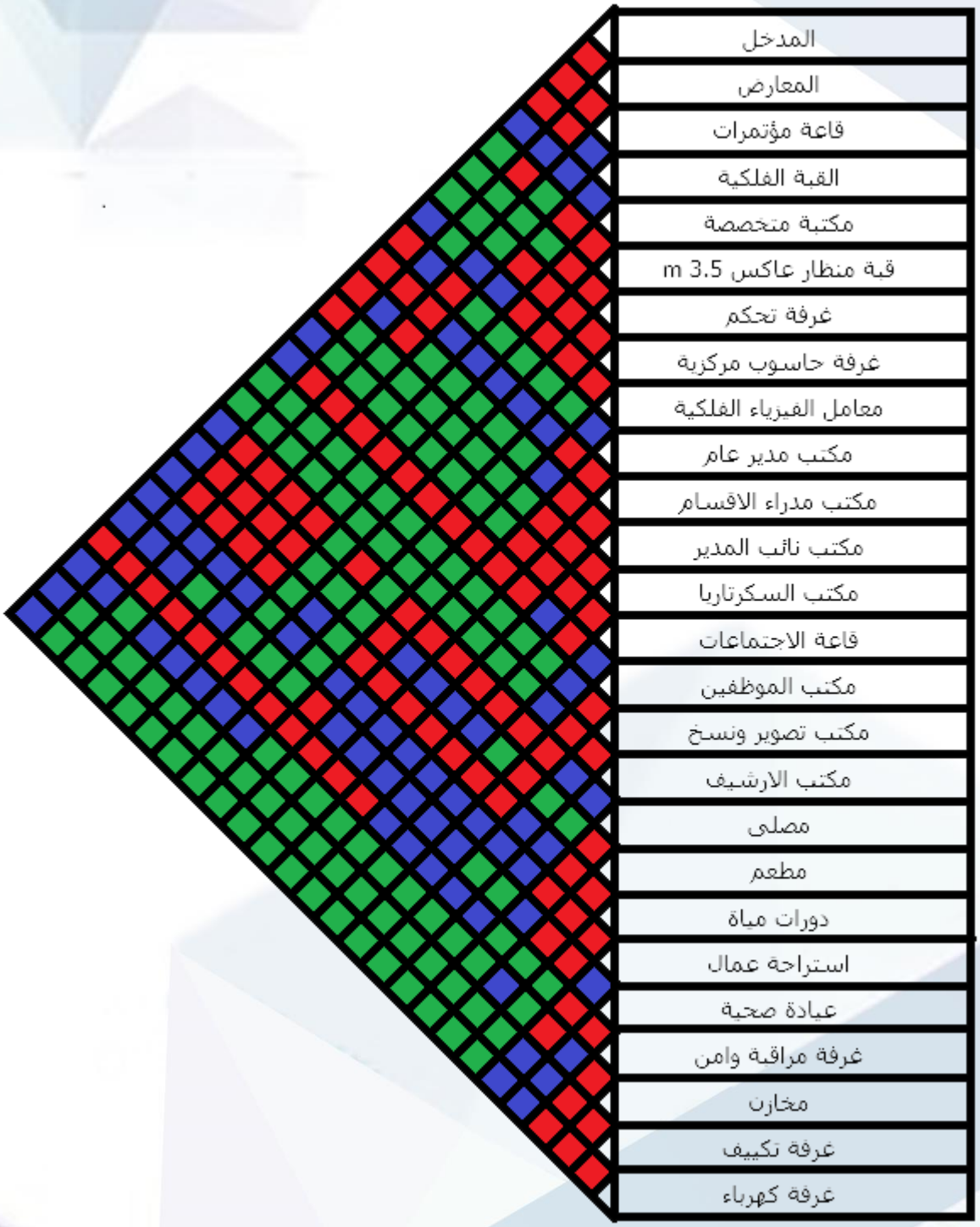
3-4-5/ مخطط القطاع الاداري :



شكل 3-41

Space Science Complex

6-4-3/ المخطط الهرمي :

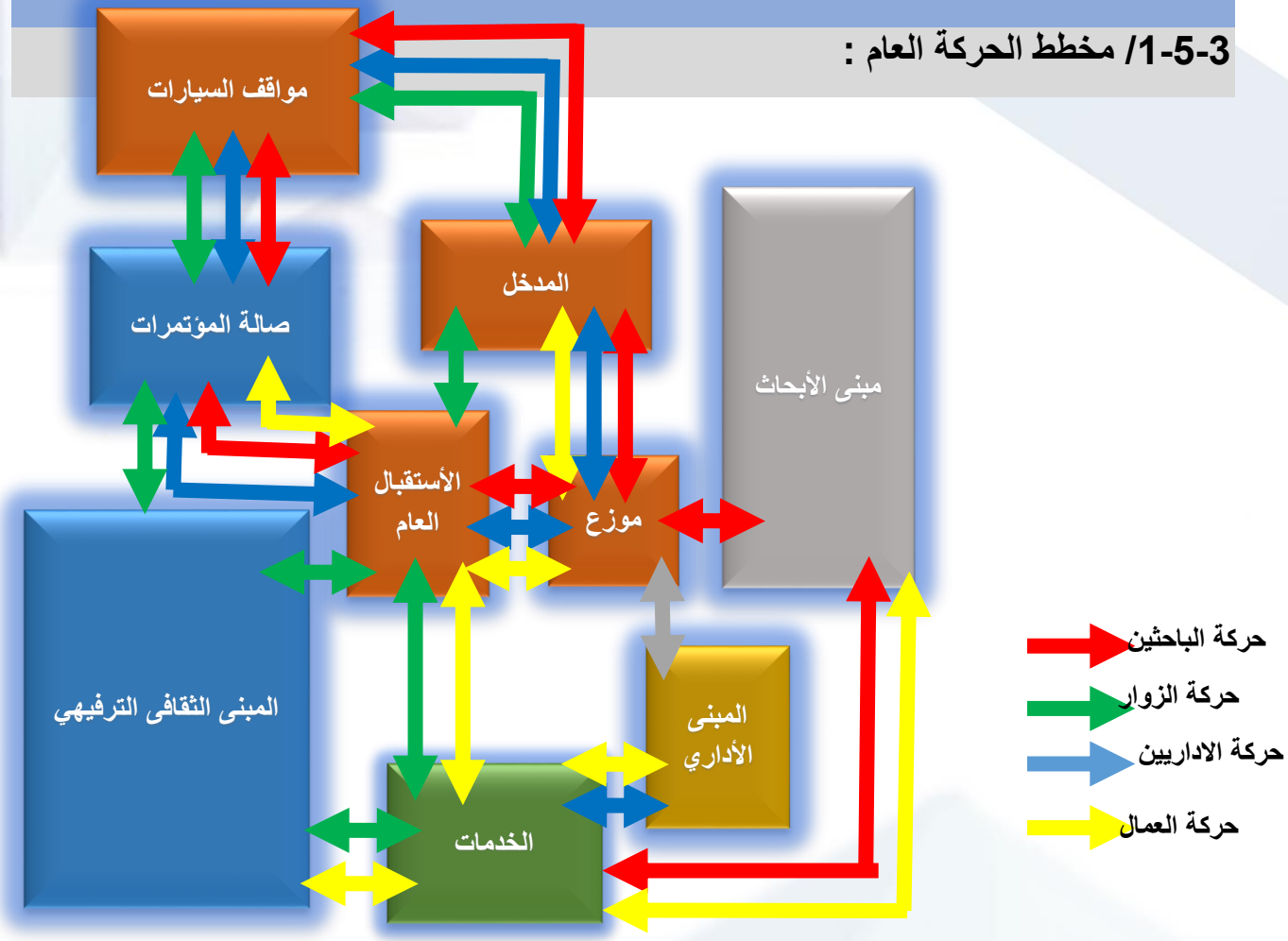


شكل 3-42

Space Science Complex

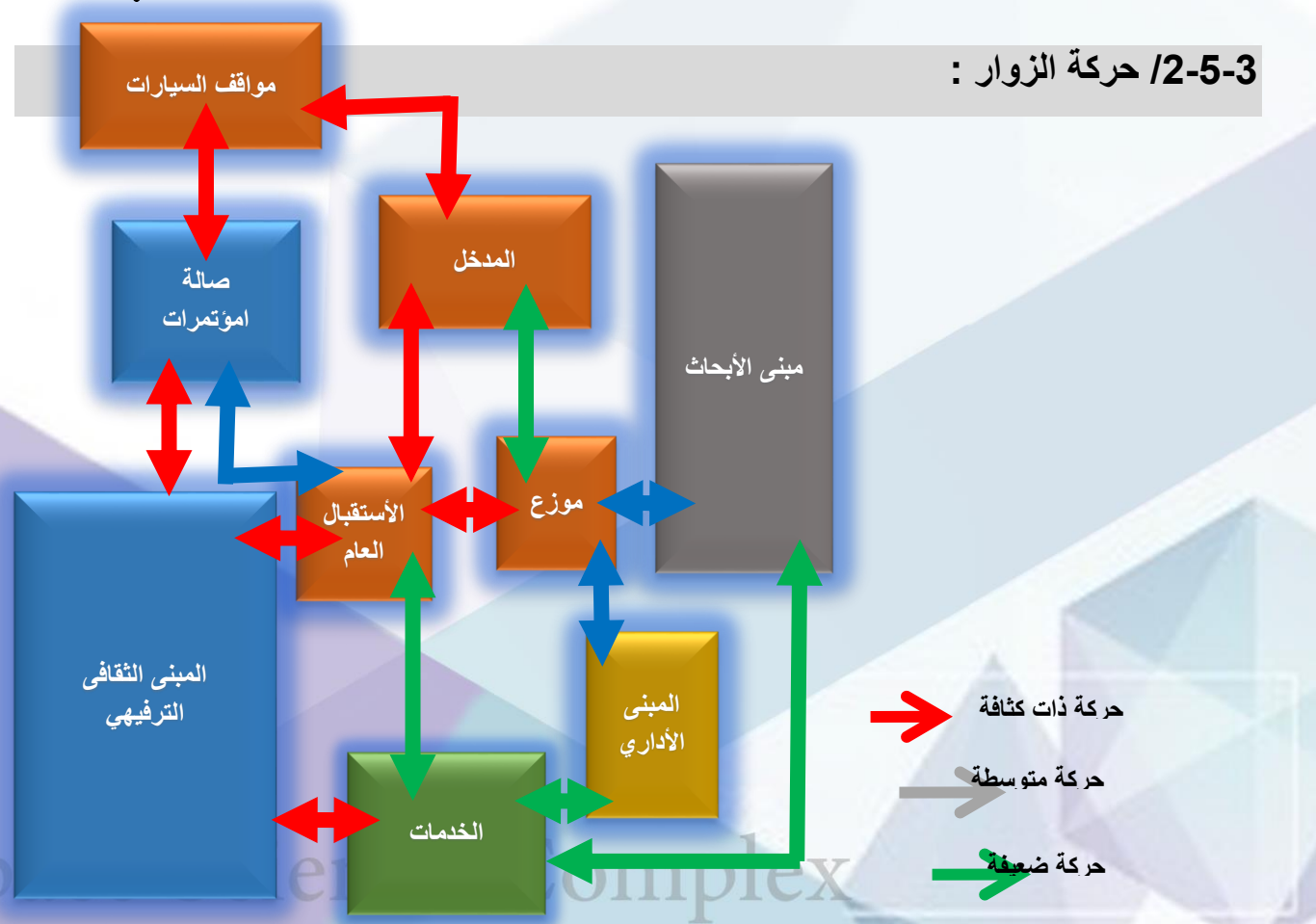
3-5/ مخططات الحركة :

3-5-1/ مخطط الحركة العام :

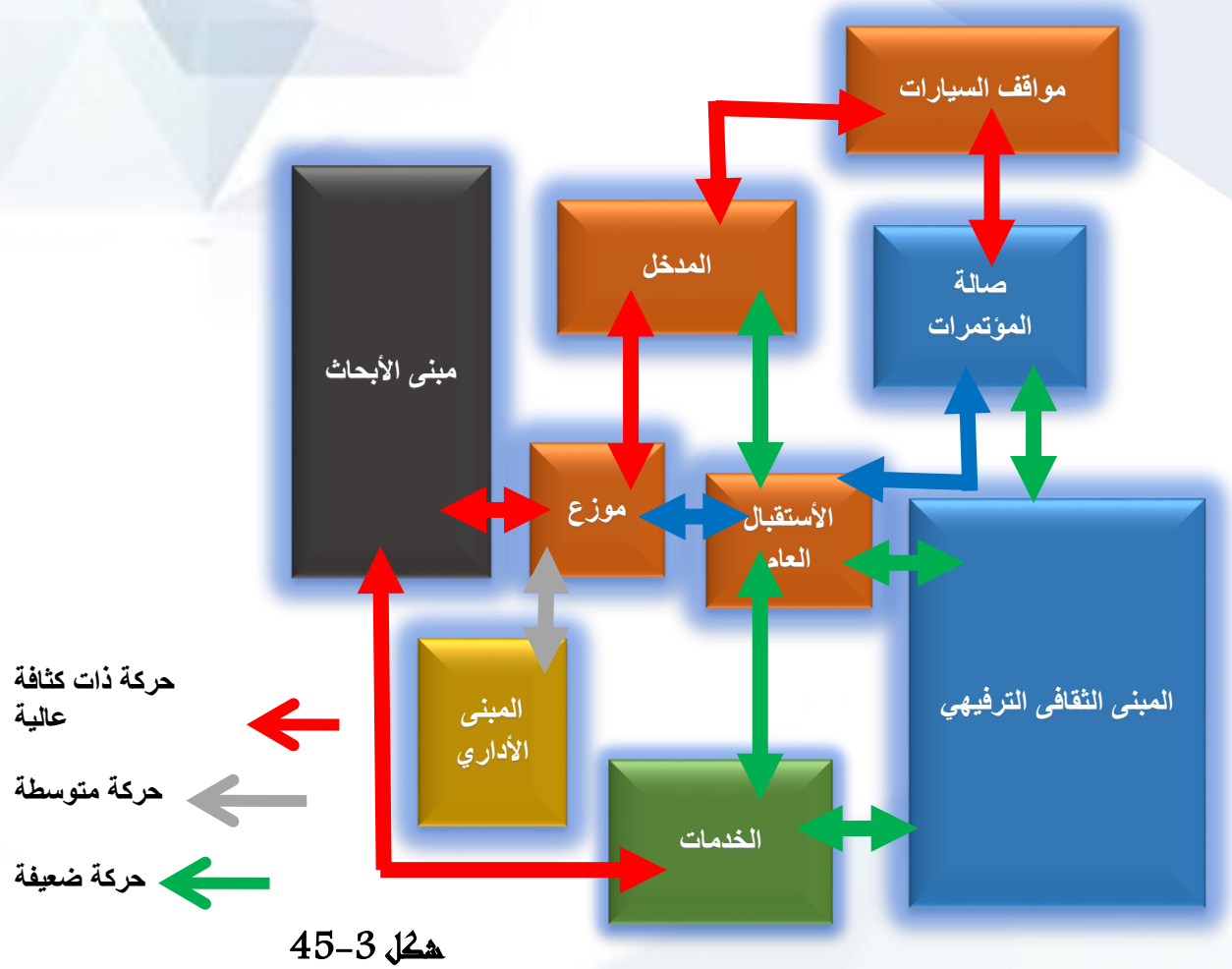


شكل 3-43

3-5-2/ حركة الزوار :



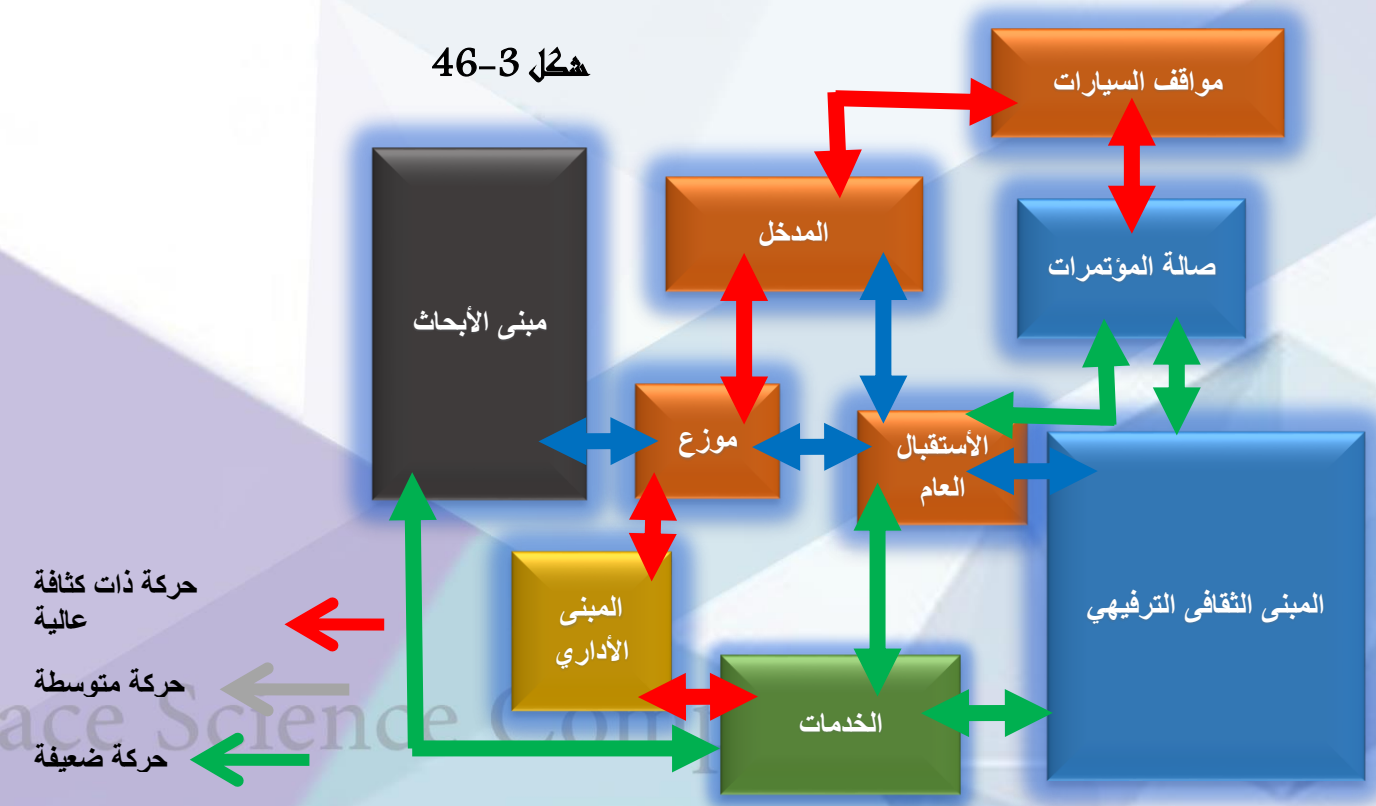
3-5-3/ حركة الباحثين :



شكل 3-45

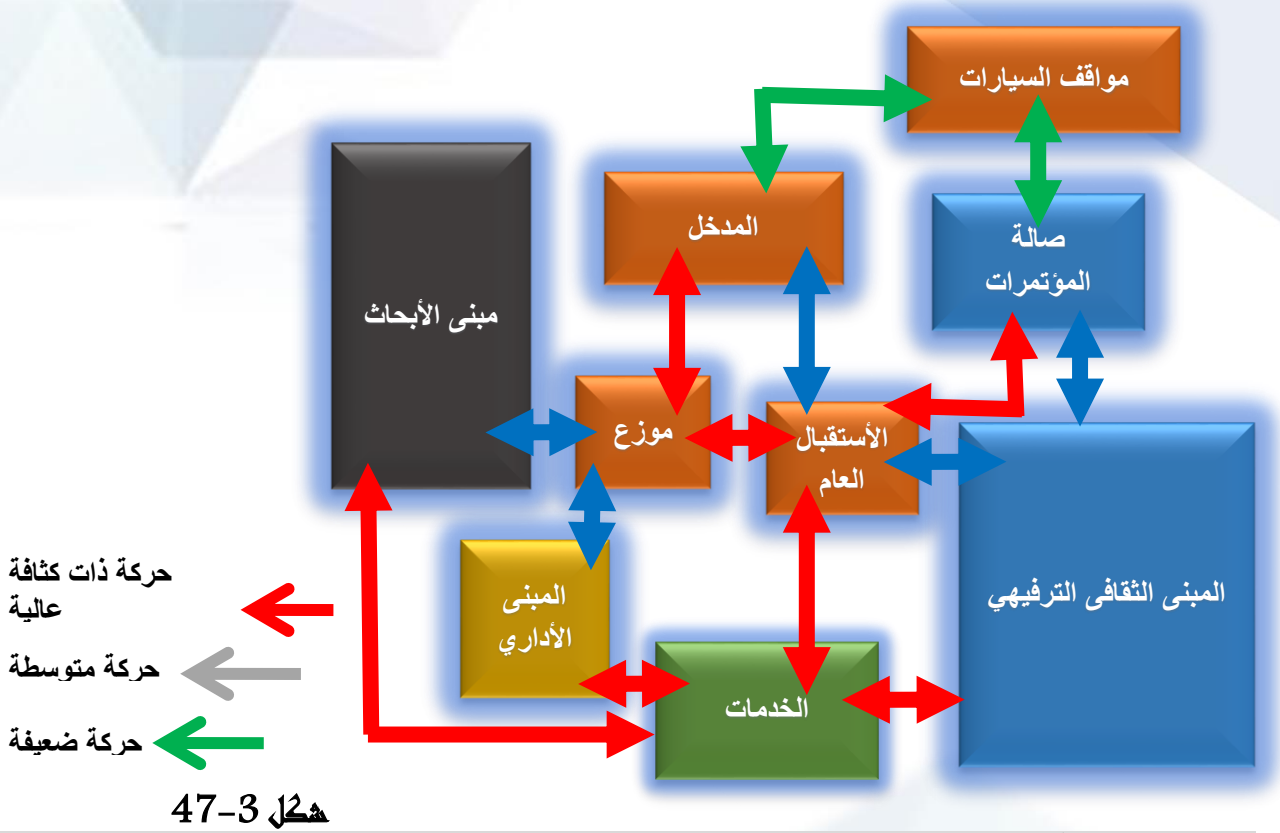
4-5-3/ حركة الاداريين :

شكل 3-46



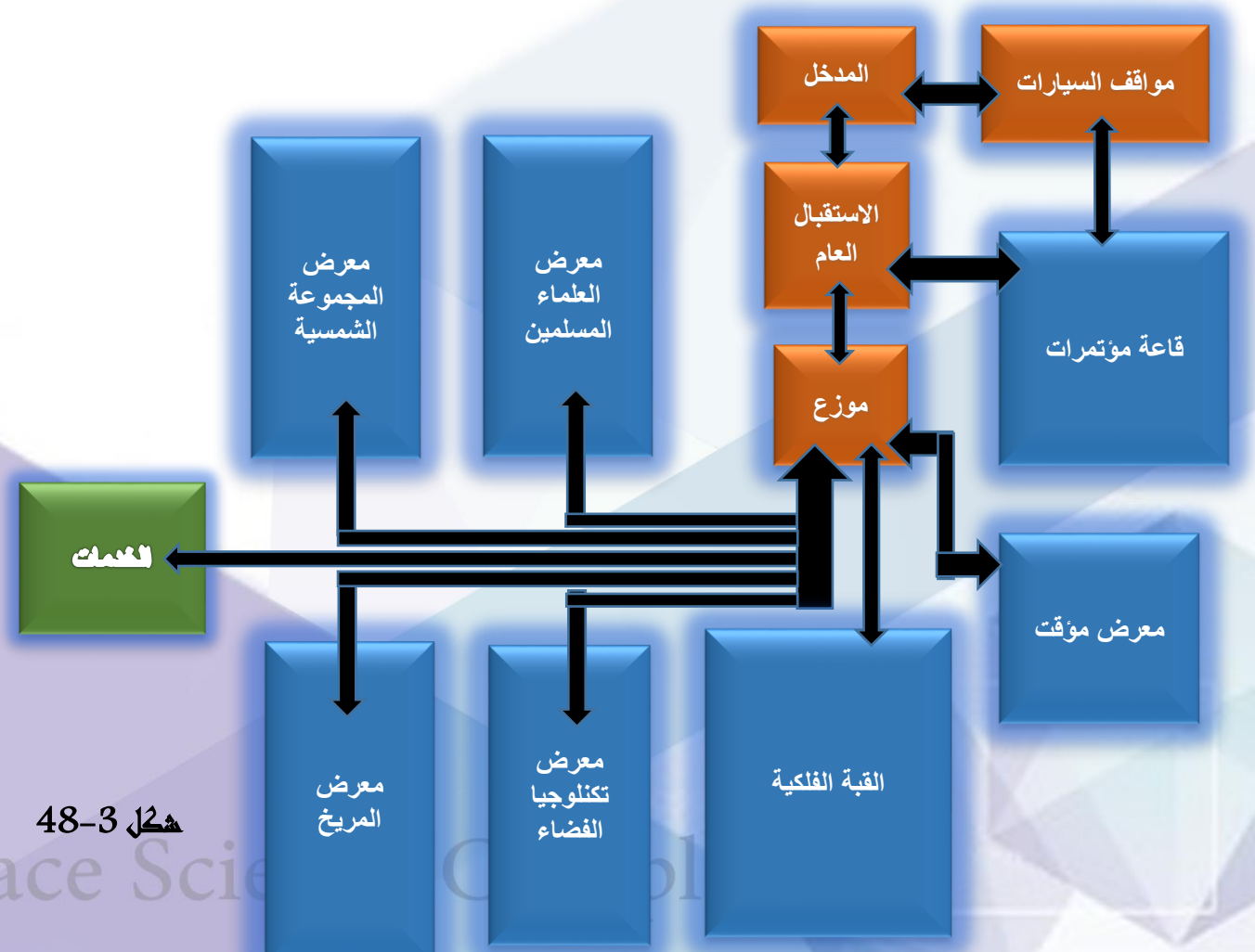
Space Science Com

3-5-5/ حركة العمال :



شكل 3-47

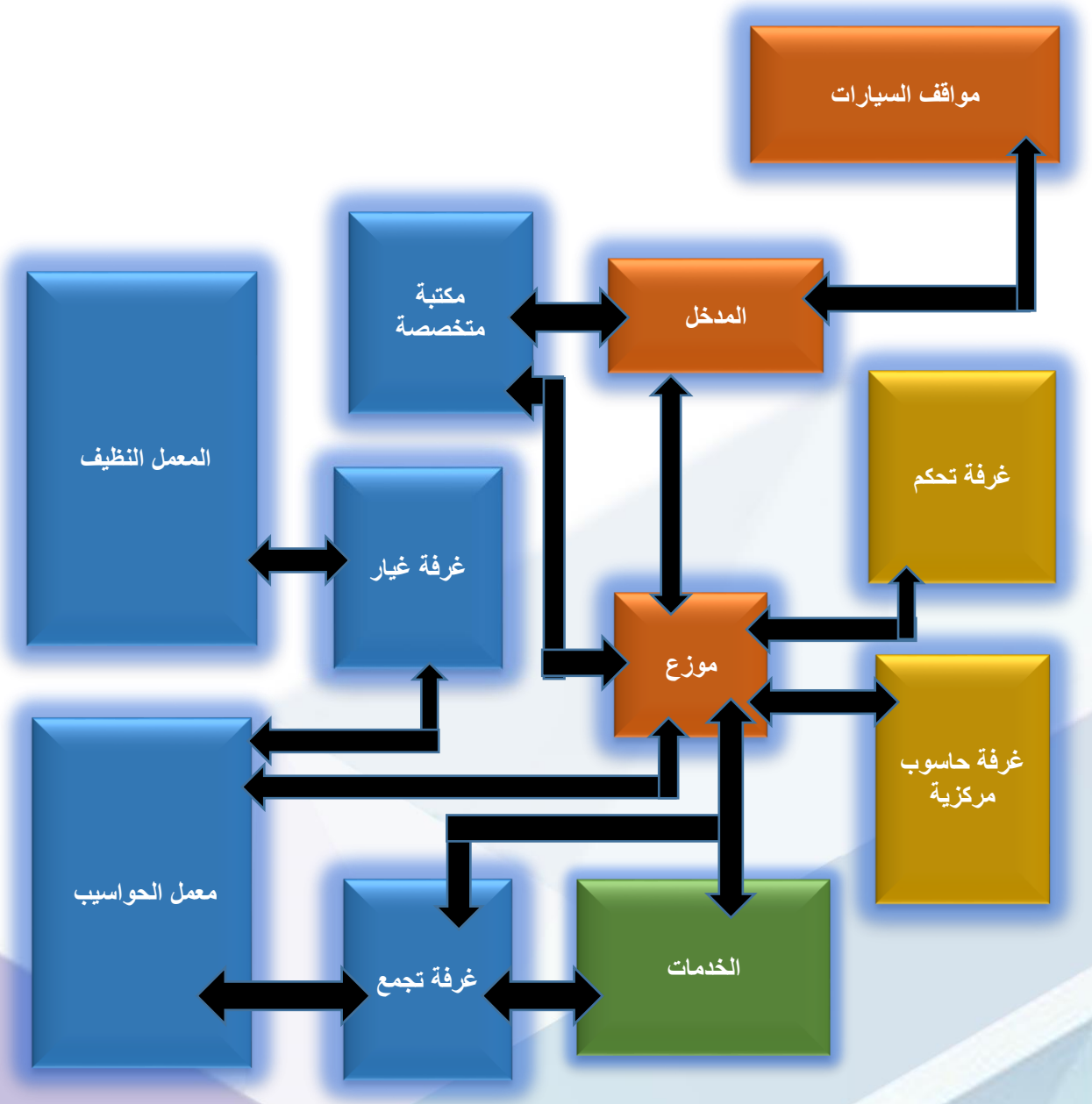
3-5-6/ حركة الزوار في القسم الثقافي :



شكل 3-48

Space Scie Cl bl

6-5-3/ حركة الباحثين في المعامل :



شكل 3-49

Space Science Complex

6-3/ دراسة الموقع :

3-6-1/ ولاية الخرطوم :-

موقع الولاية :-

تقع الخرطوم عند إلتقاء النيلين الأبيض والأزرق، تحدها ولايتي الجزيرة والنيل الأبيض من الجنوب ولايتي كسلا والقضارف من الشرق وولايتي الشمالية ونهر النيل من الشمال وولاية شمال كردفان من الغرب. وتقع ولاية الخرطوم علي خط عرض 36" -15" شمالا وخط 32"-31" شرقا وإرتفاع 1352 قدم فوق سطح البحر بمساحة قدرها 20.000 كلم^2 وتشمل محلية الخرطوم ومحلية جبل الأولياء ومحلية أمدرمان ومحلية شرق النيل ومحلية الخرطوم بحرى ومحلية كررى ومحلية أم بدة .

شكل 3-49

وقد تم اختيار ولاية الخرطوم نسبة للكثافة السكانية واستقطاب السياح الاجانب مما يسمح باقامة المشروع هناك .

3-6-2/ معايير أختيار الموقع :

1- حجم المشروع :- يعد مشروعا لخدمة السودان ككل .

2-طبيعة المشروع :- يحتاج الى مكان بعيد عن الاضواء مع سهولة الوصول اليه للزوار .

3- توفر الخدمات الضرورية :- توفر الكهرباء والمياه والصرف الصحى .

4- توفر المساحة الكافية لاداء الوظيفة .

5- ملائمة المشروع للبيئة المحيطة أجتماعيا .

6- توفر الجانب الأمنى .

Space Science Complex

7-توفر الناحية الجمالية .

8- سهولة الوصول والأتصال مع جميع المحليات .

3-6-3 / المواقع المقترحة :

شكل 3-50

- الموقع الاول : محلية جبل اولياء (A)

يقع شمال خزان جبل اولياء ويمر بالقرب منه شارع الجبل الرئيسي .

بعد الموقع من الخزان 524.41 متر مربع

المساحة الكلية للموقع = 36954.12

المجاورت :

شمالا (معسكر تدريب) .

جنوبا (خزان جبل اولياء) .

شرقا (مناطق سكنية) .

غربا (النيل الابيض) .

شكل 3-51

شكل 3-52

Space Science Complex

شكل 3-53

الموقع الثاني : محلية امدرمان (B)

يقع جنوب كبري الدباسين ويمر امامه شارع رئيسي.

بعد الموقع من كبري الدباسين 664.44 متر

مربع

المساحة الكلية للموقع = 31542.87

شكل 3-54

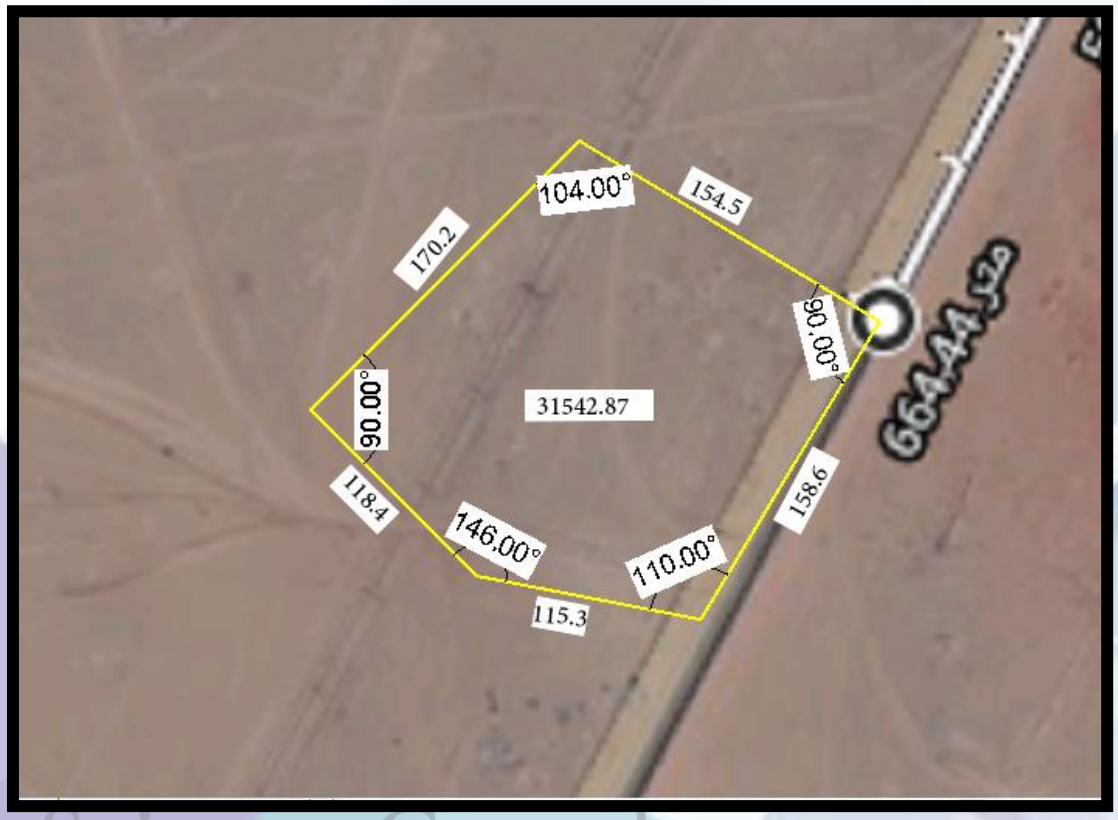
المجاورات :

شمالا (منطقة سكنية) .

جنوبا (منطقة سكنية) .

شرقا منطقة سكنية) .

غربا (منطقة سكنية) .



شكل 3-55

Space Science Complex

شكل 3-56

الموقع الثالث : محلية شرق النيل (C)

يقع جنوب الوادي الاخضر ويمر امامه شارع رئيسي

بعد الموقع من الوادي الاخضر 2.75 كلم

المساحة الكلية للموقع = 18203.622 متر مربع

المجاورات :

شمالا (منطقة سكنية) .

جنوبا (منطقة سكنية) .

شرقا (مناطق زراعية) .

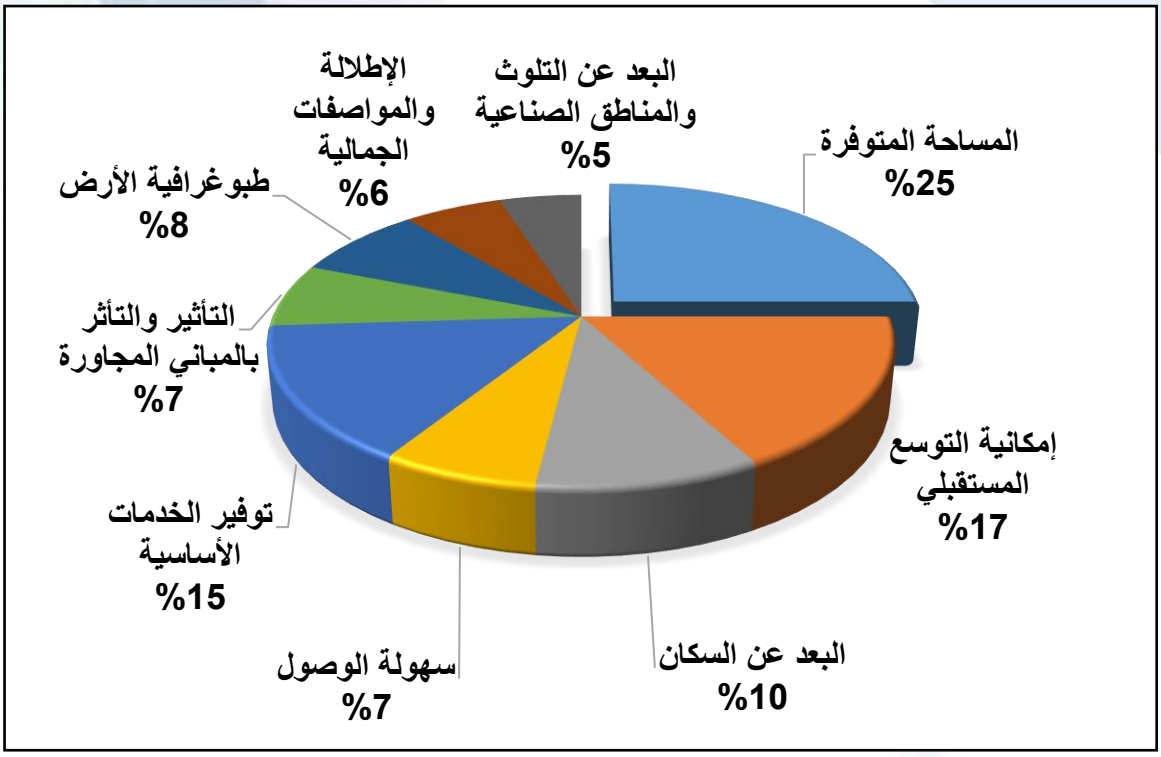
غربا (منطقة سكنية) .

شكل 3-57

شكل 3-58

Space Science Complex

3-6-4/ معايير اختيار الموقع :

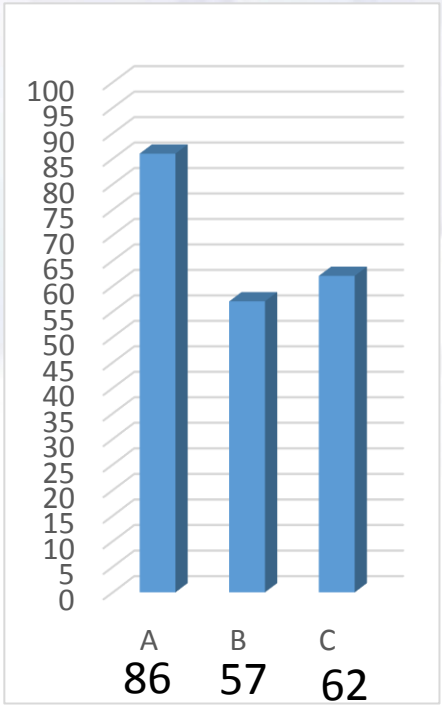


شكل 3-59

المعايير	الموقع (A)	الموقع (B)	الموقع (C)
مساحة الموقع	25	15	20
إمكانية التوسع المستقبلي	15	5	8
البعد عن السكان	4	8	10
سهولة الوصول	7	4	6
توفير الخدمات الأساسية	13	12	7
التأثير والتأثر بالمباني المجاورة	6	3	1
طبوغرافية الأرض	7	4	5
الإطلالة والمواصفات الجمالية	6	1	1
البعد عن التلوث والمناطق الصناعية	3	5	4

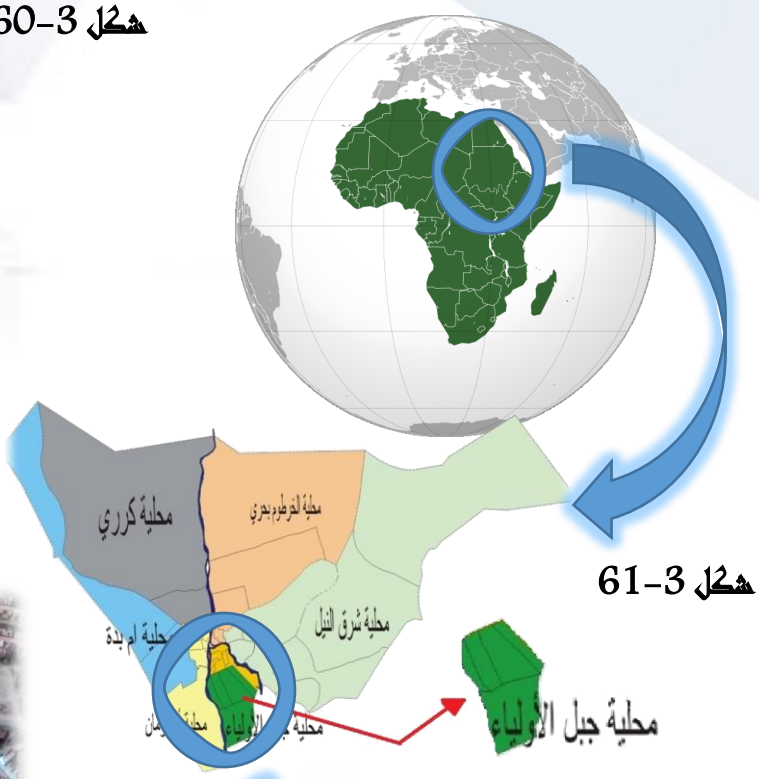
جدول 3-27

Space Science Complex

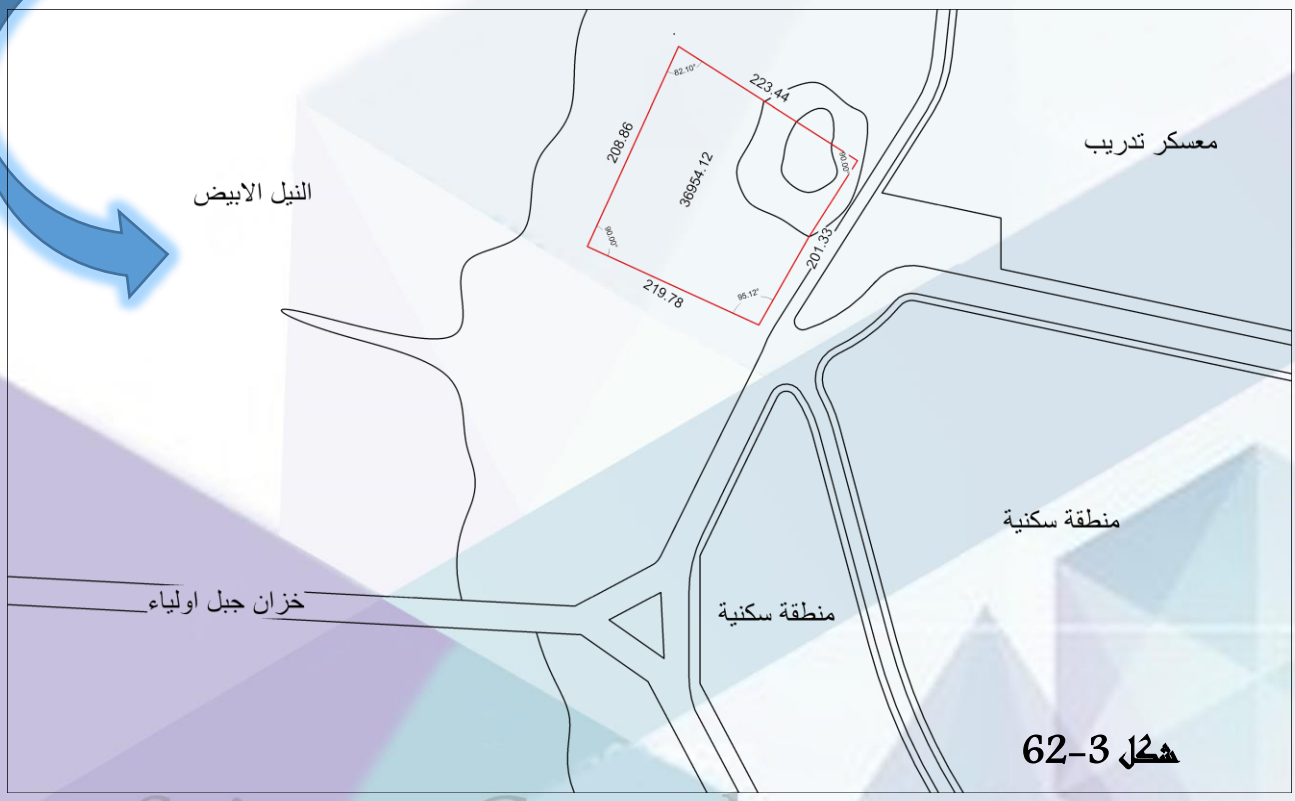


اذا الموقع المقترح هو موقع جبل اولياء

شكل 3-60



شكل 3-61



شكل 3-62

Space Science Complex

3-6-4/ وصف الموقع :

يقع في الجزء الجنوبي الغربي من ولاية الخرطوم بمحلية جبل اولياء .

بعد الموقع من الخزان 524.41 متر مربع .

- **الوصولية :**

يتم الوصول الى الموقع عبر شارع رئيسي وهو شارع الجبل بعرض 20 متر .

- **مجاورات الموقع :**

شمالا (معسكر تدريب).

جنوبا (خزان جبل اولياء).

شرقا (مناطق سكنية).

غربا (النيل الابيض) .

- **مساحة الموقع :**

المساحة الكلية للموقع = 36954.12

- **طوبغرافية الموقع :**

تربة الموقع تربة طينية متاثرة بالقرب من النيل الابيض ، ويحتوي الموقع على هضبة جبلية في الاتجاه الشمالي الشرقي بارتفاع 25 متر عن سطح الارض .

- **خدمات الموقع :**

الامداد بالكهرباء : عن طريق خط رئيسي من محطة تحويل الكهرباء بجبل اولياء وتقع في الجنوب الغربي من الموقع ويمر خط الكهرباء الرئيسي بشارع الجبل .

الامداد بالمياء : عن طريق خزان جبل اولياء بمواسير عن طريق شارع الجبل الرئيسي .

Space Science Complex

3-7/ التحليل البيئي :

شكل 3-63

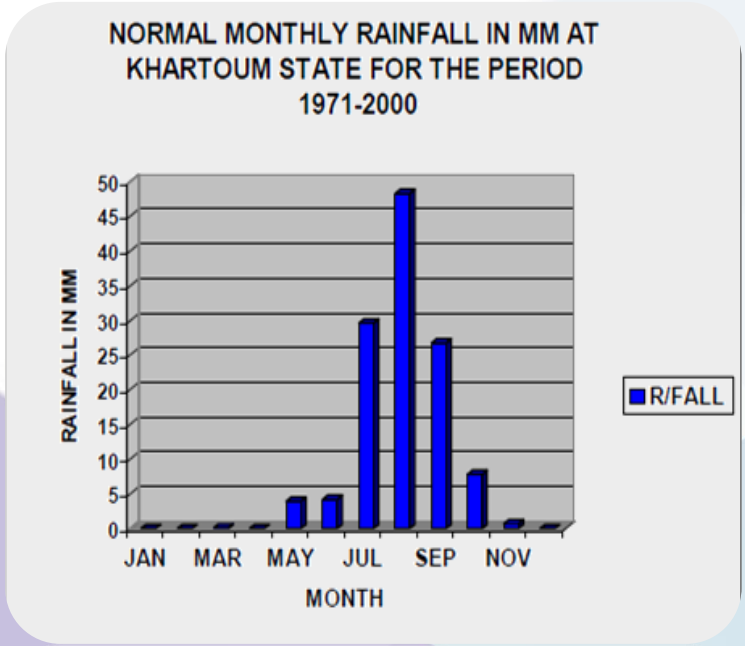
يتميز السودان بمناخ صحراوي في شمال البلاد ومناخ جاف وشبه جاف في أواسط البلاد وشبه رطب إلى رطب في جنوب البلاد .

وولاية الخرطوم واقعة في نطاق المناخ الحار جاف والذي يمتد بين خطي عرض 15-30 درجة شمال وجنوب خط الإستواء .

هنالك عدة عناصر مناخية تلعب دورًا هامًا في تشكيل بيئة السودان ولها تأثير على مستويات التلوث الطبيعي والاصطناعي وهي الحرارة - الرياح – الرطوبة والأمطار.

3-7-1/ الأمطار :

تتميز ولاية الخرطوم بموسم مطري ينحصر ما بين يوليو – سبتمبر ويبلغ المعدل السنوي ٤ر ١٢١ ملم وأعلى كمية للأمطار خلال شهري يوليو وأغسطس ما بين ٤٨ ملم .



شكل 3-64

يتميز الموسم المطري برطوبة عالية نسبيًا والرياح السائدة جنوبية إلى جنوبية غربية رطبة وتشتد الرياح في بداية الموسم المطري وتتميز الفترة من أواخر يونيو وأوائل يوليو بحدوث العواصف الرعدية والترابية مما يتسبب في حدوث عواصف الهبوب التي قد ترتفع إلى أكثر من ١٠متر وهي كنتاج للتيارات الهابطة من السحب الرعدية والتربة المتفككة.

Space Science Complex

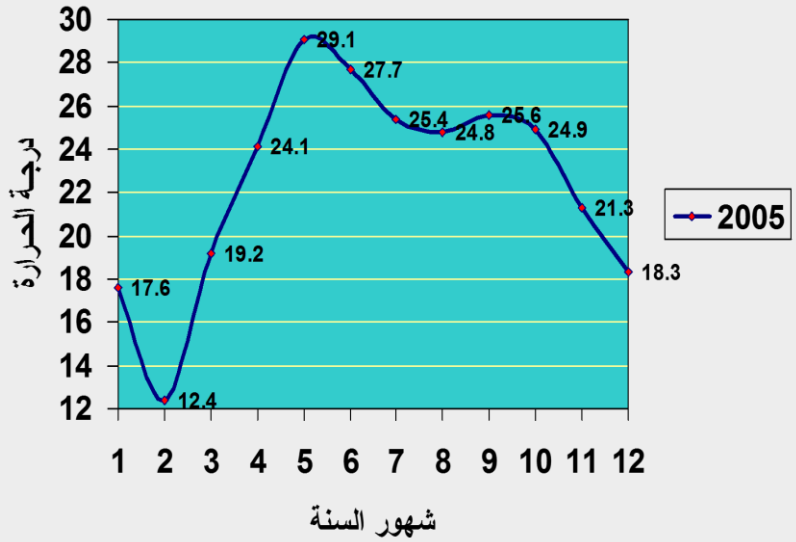
3-7-2/ المناخ العام للمنطقة :

سطوع الشمس :

تمتاز سماء المنطقة بأنها صافية معظم أيام السنة ومعدل سطوع الشمس حوالي 11 ساعة/اليوم خلال السنة. ويقل هذا المعدل نسبياً بسبب حجم السحب المتحركة وذلك ف موسم الأمطار بحيث يصبح معدل سطوع الشمس حوالي 9 ساعات/اليوم.

درجات الحرارة :

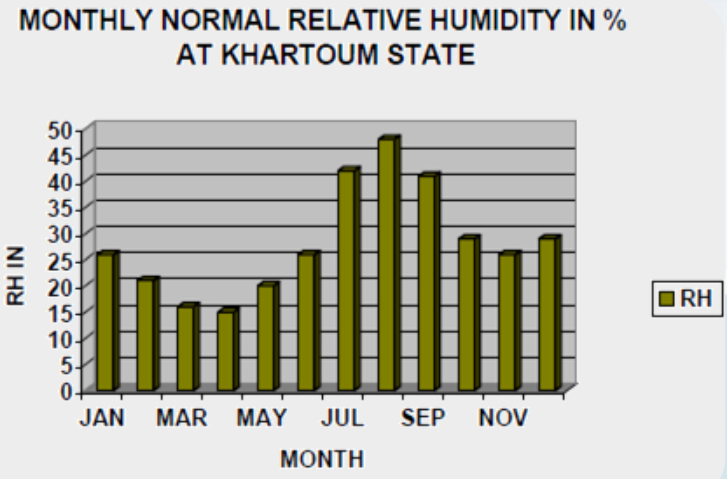
يتراوح معدل درجات الحرارة ما بين 30.9 درجة مئوية الى 36.0 درجة مئوية يومياً طوال 9 أشهر من السنة. وأعلى معدل لارتفاع درجة الحرارة سجل 47.7 درجة مئوية وذلك في فصل الصيف في شهر مايو اثناء ساعات النهار واقل درجة حرارة سجلت كانت 6 درجة مئوية في الشتاء في شهر ديسمبر ليلاً.



شكل 3-65

الرطوبة النسبية :

تتراوح ما بين ١٥ - 48 % كمتوسط خلال العام أما الرطوبة النسبية العظمى التي تحدث في الصباح الباكر خلال الموسم المطري تحت تاثير الرياح الجنوبية الرطب ة قد تصل إلى أكثر من ٨٥ % والصغرى خلال شهري مارس-أبريل قد تنخفض إلى اقل م ن ١٠ % تحت تأثير الرياح الشمالية الي الشمالية الشرقية الجافة .

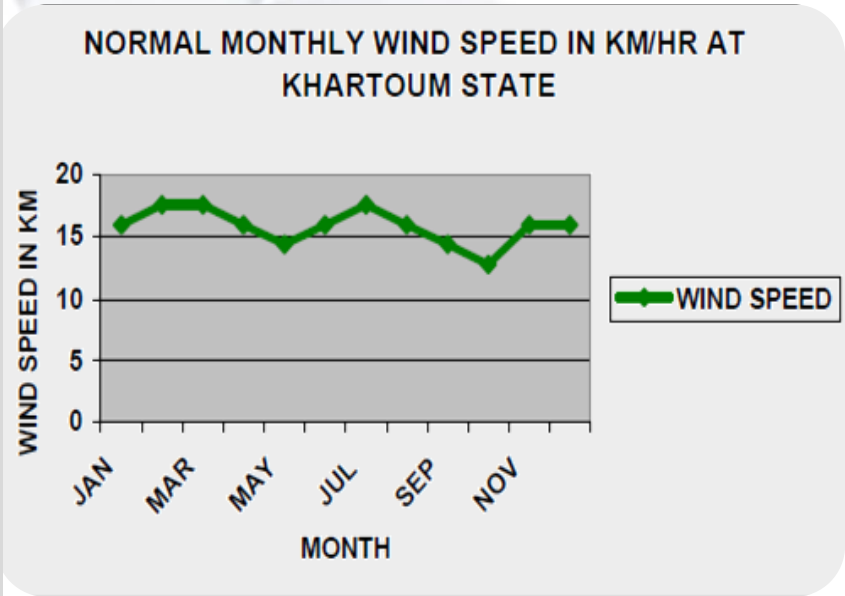


شكل 3-66

Space Science Complex

سرعة واتجاة الرياح :

الرياح السائدة من شهر أكتوبر وحتى مايو في الغالب شمالية شرقية إلى شمالية غربية تتراوح السرعة فيها ما بين١٤-17 كلم/ساعة وقد تزيد إلى ٤٥ كلم/ساعة عند مرور الجبهات الهوائية البارد ة. وخلال الموسم المطري الذي يبدأ مبكرًا يونيو ويمتد حتى سبتمبر فالرياح السائدة جنوبية شرقية إلى جنوبية غربية حيث تتراوح السرعة ما بين ٣-47 كلم/ساعة . وقد تصل السرعة أحياناعند حدوث العواصف ا لرعدية والترابية إلى ٧٠ كلم/ساعة قد تتسبب في إحداث الدمار في خطوط الكهرباء والاتصالات واقتلاع الأشجار ودمار لبعض المنازل ونقل مخلفات النفايات من الأطراف الجنوبية إلى وسط وشمال الولاية وتحمل معها كميات هائلة من الأتربة قد تغطي أطرا ف شوارع الاسفلت. هذه الرياح الجنوبية أيضا تدفع بالفاصل المداري شمالا ويصحبه الحزام المطري خلفه والذي يتحرك معه أيضا شمالا



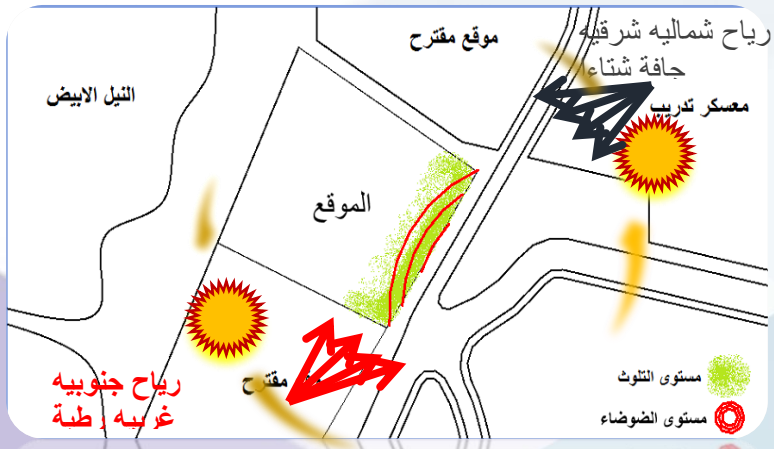
شكل 3-67

حركة الشمس :

تتحرك الشمس في مسار مائل للشمال في فصل الصيف . وتتحرك في مسار يميل ناحية الجنوب في الشتاء.

حركة الرياح :-

تهب الرياح الشمالية الشرقية الباردة في فصل الشتاء وتهب الرياح الجنوبية الغربية الرطبة صيفا .



شكل 3-68

التلوث والضوضاء :

نسبة التلوث والضوضاء بالموقع ضئيلة وهي ناتجة عن الطريق الفرعي المجاور للموقع .

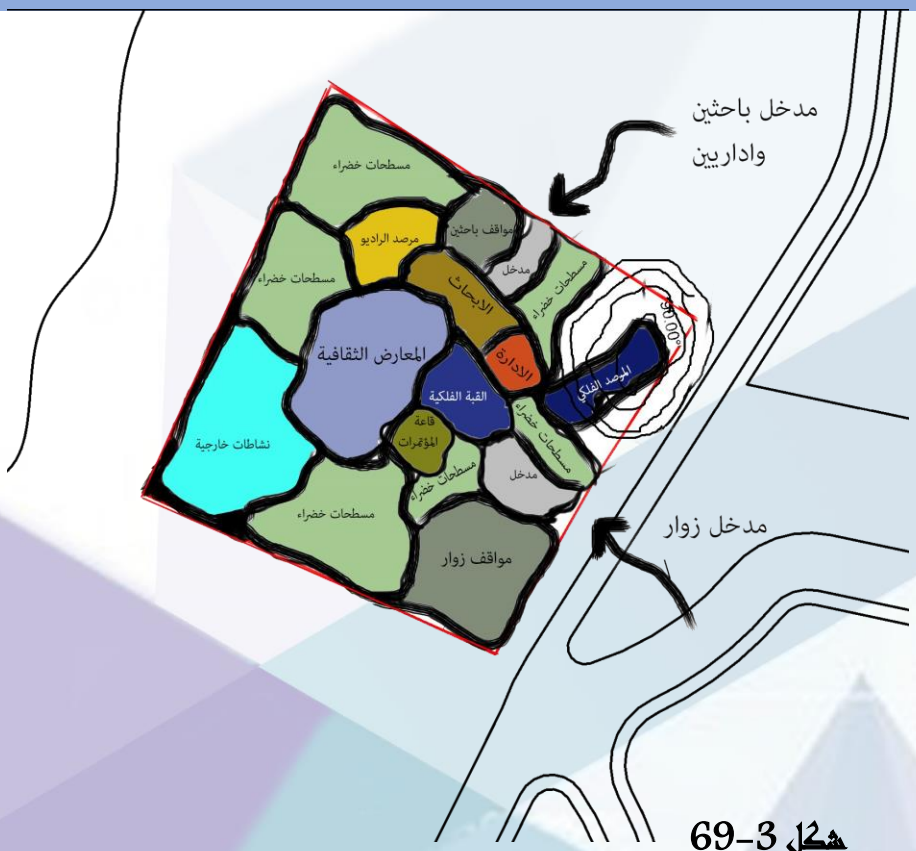
Space Science Complex

8-3 / المؤشرات والموجهات :

المؤشرات	الموجهات
الموقع يحده من جهة الشرق شارع خدمي 10 متر	المدخل الرئيسي للمبنى من الطريق بجهة الشرق
لا يحيط بالموقع اي شارع اخر بالاضافة للشارع بجه الشرق	اقتراح شارع خدمي اضافي بالجهة الشمالية للموقع
المنطقة الشمالية الغربية تمتاز بالهدوء	تخصيص المنطقة الشمالية الغربية للابحاث
الرياح الجنوبية الغربية تكون محملة بالاتربة	عمل حزام شجري بالجهة الجنوبية الغربية
الجهة الشمالية الشرقية من الموقع تحتوي على جبل	استغلال المنطقة لعمل المرصد الفلكي
الموقع بالقرب من النيل	استخدام الاساسات الخازوقية لتثبيت المبنى

جدول 3-28

9-3 / التنطيق



شكل 3-69

Space Science Complex

4/الباب الرابع

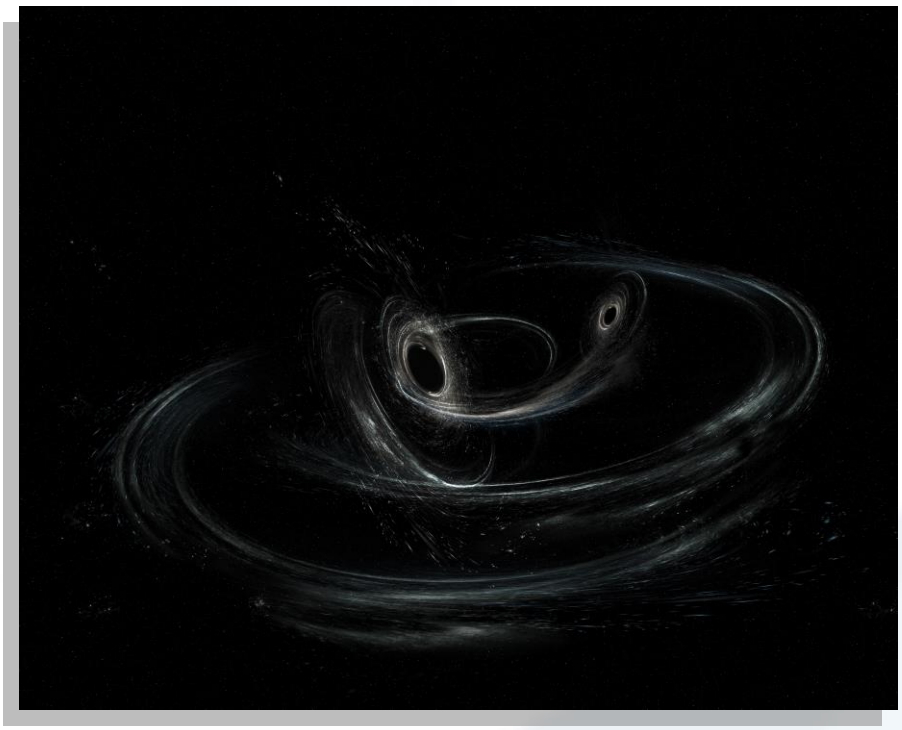
التصميم المعماري

Space Science Complex

4-1/ الفلسفة التصميمية :

- تؤخذ دوما الفلسفة التصميمية لاي مشروع من طابع المشروع والوظيفة التي يشغلها ، حيث تتوافق نسب وابعاد والوحدة المستخدمة في التصميم مع الفكرة الاساسية للمشروع نفسه ..

- بدات الفكرة الاساسية والخطوة الاولى من النظر الى اسم المشروع (مجمع علوم الفضاء) .. وباخذ نظرة خاطفة على الفضاء الخارجي والاشكال المهيمنة فيه .



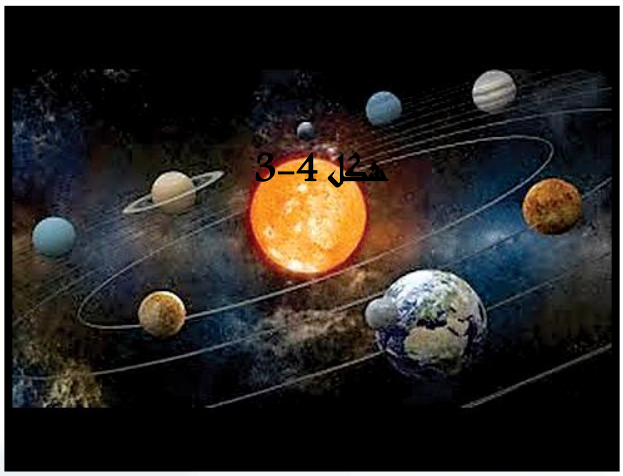
شكل 4-1

شكل 4-2

- ومن خلال ذلك كانت الاشكال المهيمنة هي الخطوط المنحنية فكان القرار الاول استخدام الخطوط المنحنية في التصميم .

Space Science Complex

- المرحلة الثانية كانت تصميم كتلة المبنى وكانت البداية بالرجوع الى التنطيق ومحاولة ايجاد شكل يتماشى مع الحركة المنحنية لخطوط المبنى والتنطيق .



شكل 4-3

- ثم كانت فكرة تمييز فراغات المبنى المهمة وتم اخذ الشكل البيضاوي الذي يهيمن علية الشكل الدائري في المنتصف كما في شكل المجموعة الشمسية .

شكل 4-4

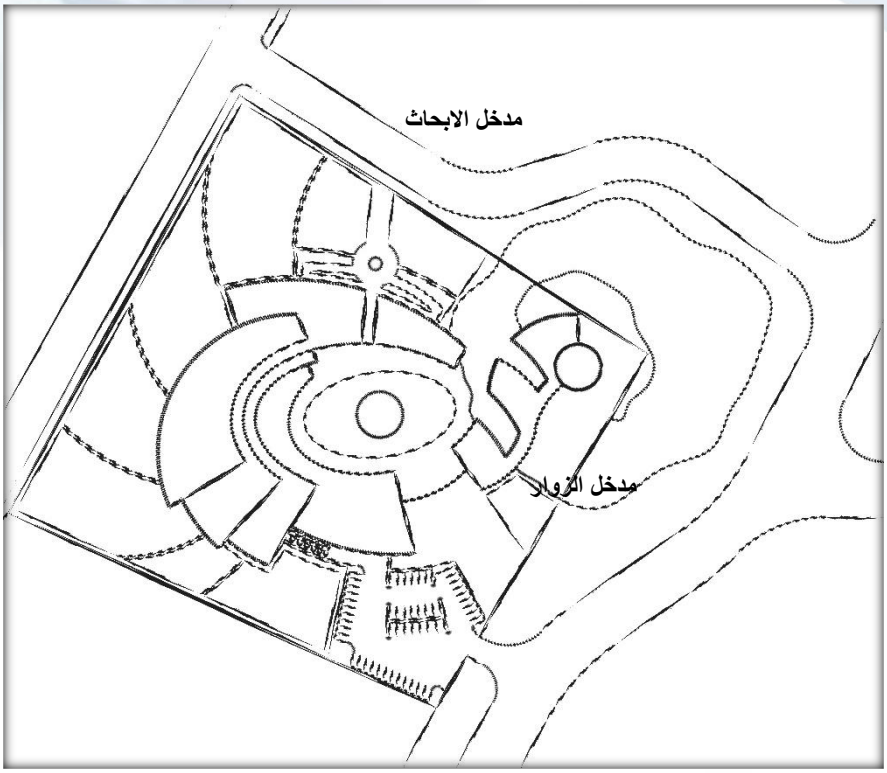
شكل 4-5

شكل 4-6

Space Science Complex

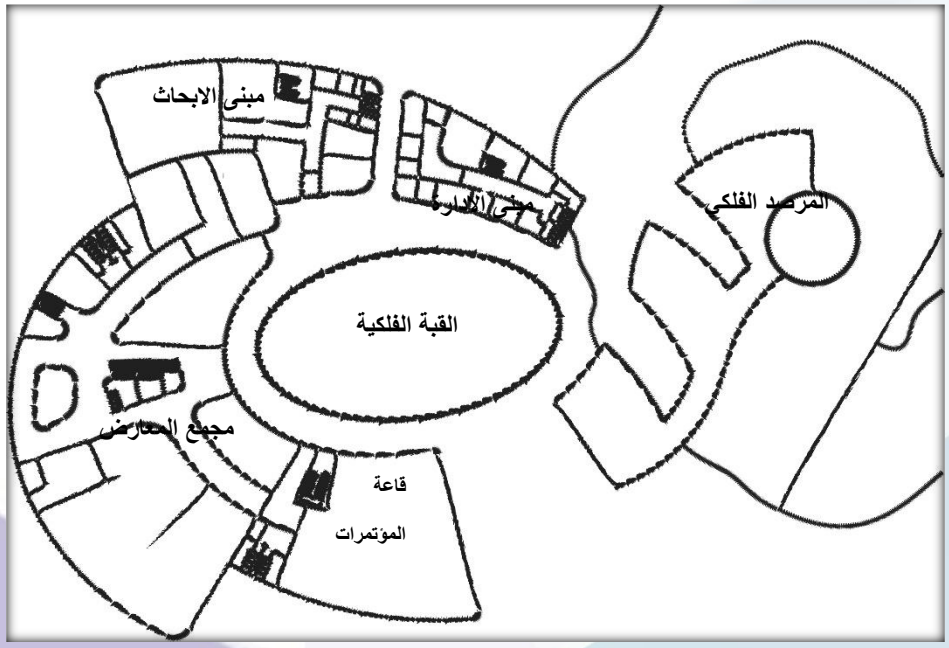
4-1/ مرحلة التصيميم المبدئي :

وكان التركيز في هذه المرحلة على تشكيل الكتل الرئيسية بحث تتناسب مع الفكرة التصميمية من دون ان تخل بالوظيفة الاساسية مع مراعاة التوجهة للمبنى



شكل 4-6

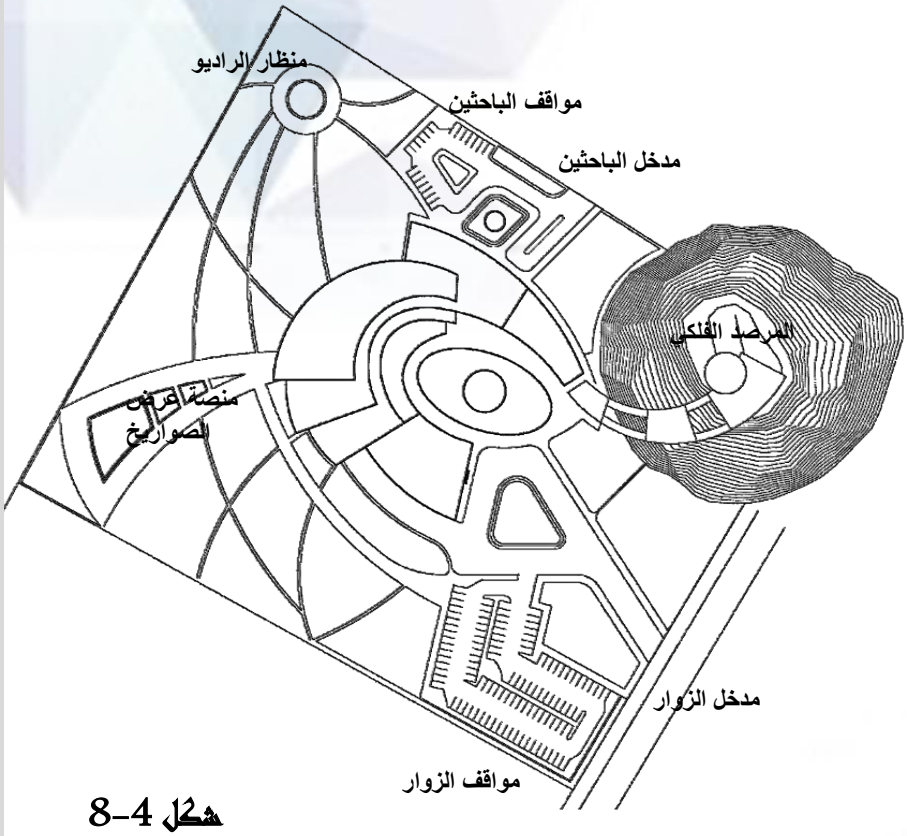
كـــان التركيـــز فـــي التصـــميم المبـــدئي علـى توزيـع النطاقـات الاساسـية والفراغـات المهمـــة لوظيفـــة المبنى



شكل 4-7

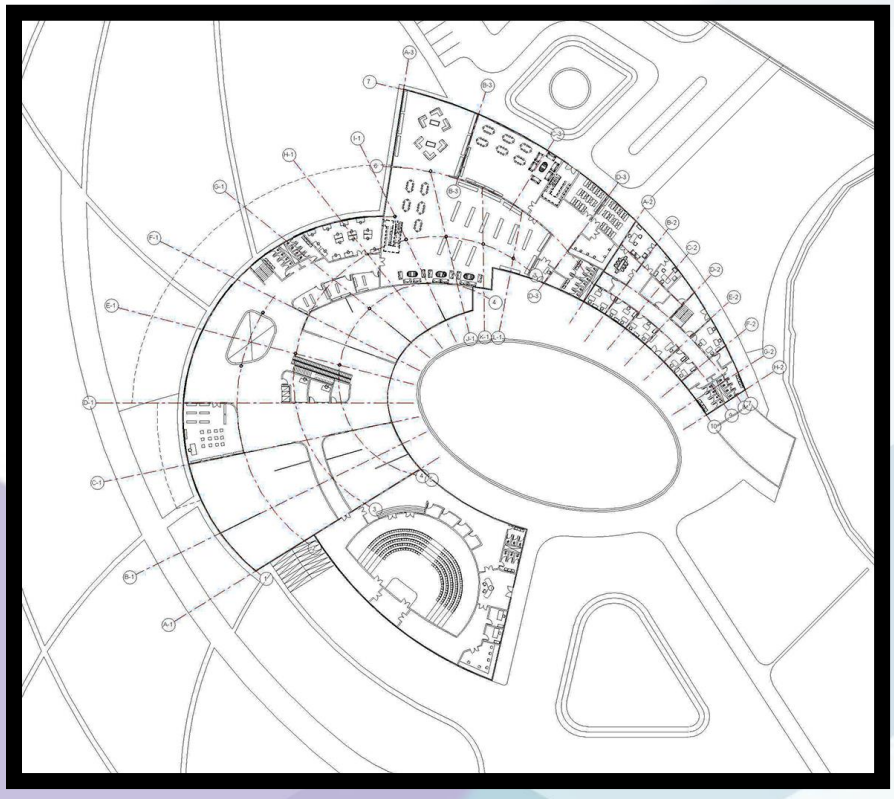
Space Science Complex

4-2/ مرحلة تطوير التصميم المبدئي :



شكل 4-8

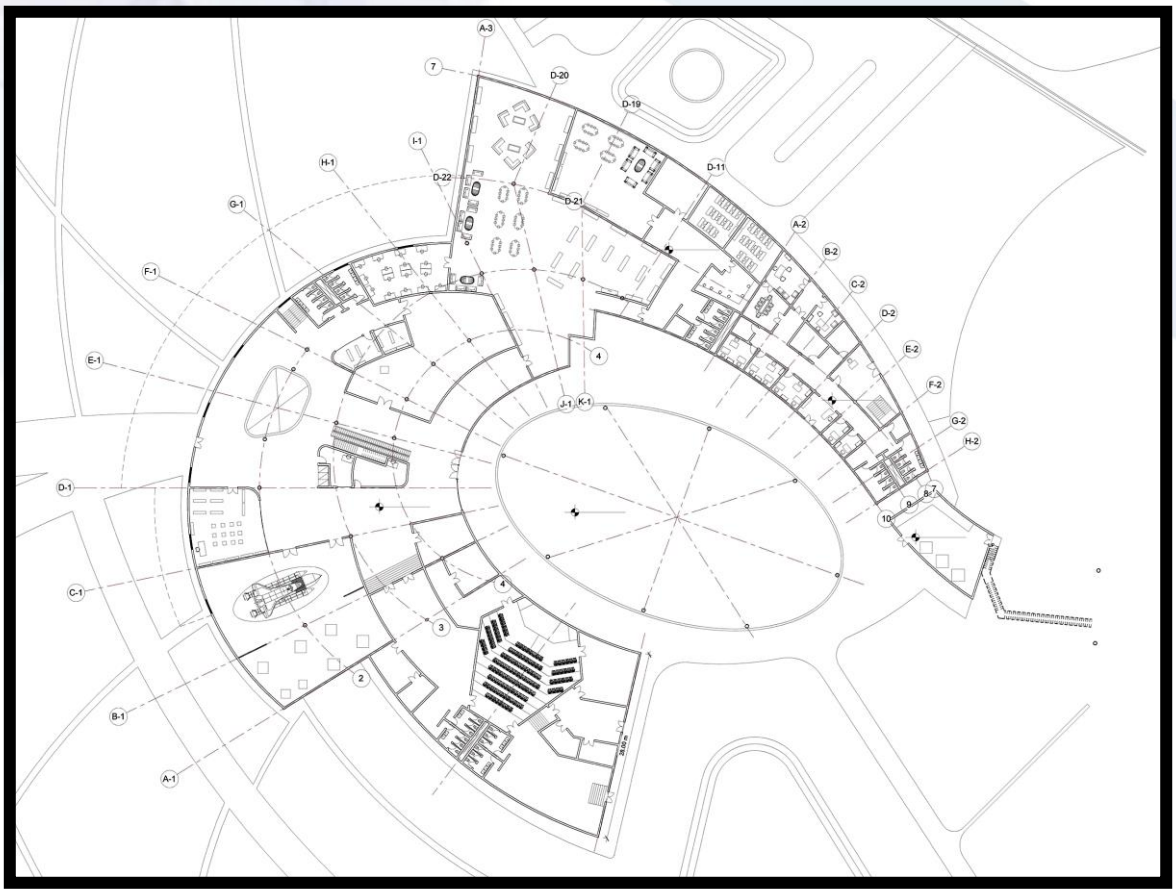
تم التعديل على توجيه الكتل لضمان الاضاءة والتهوية الافضل بالاضافة الى معالجة المساحات الخارجية من مواقف وانشطة خارجية ومداخل .



شكل 4-9

وتم في هذه المرحلة تفصيل كل قطاع من القطاعات وتوزيع الفراغات ووضع اساس النظام الانشائي للمبنى .

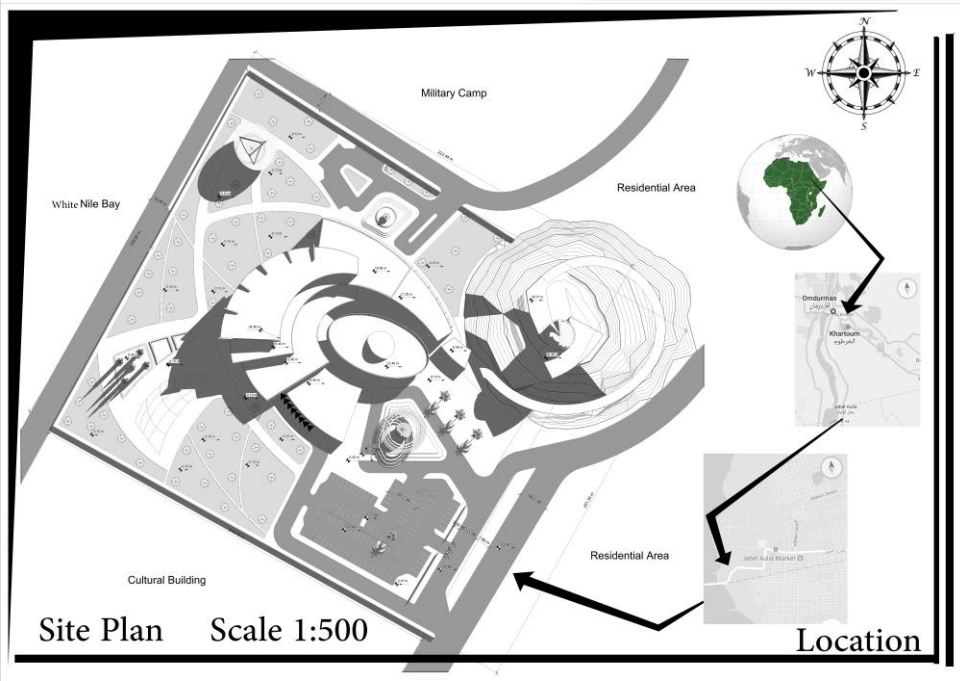
Space Science Complex



شكل 4-10

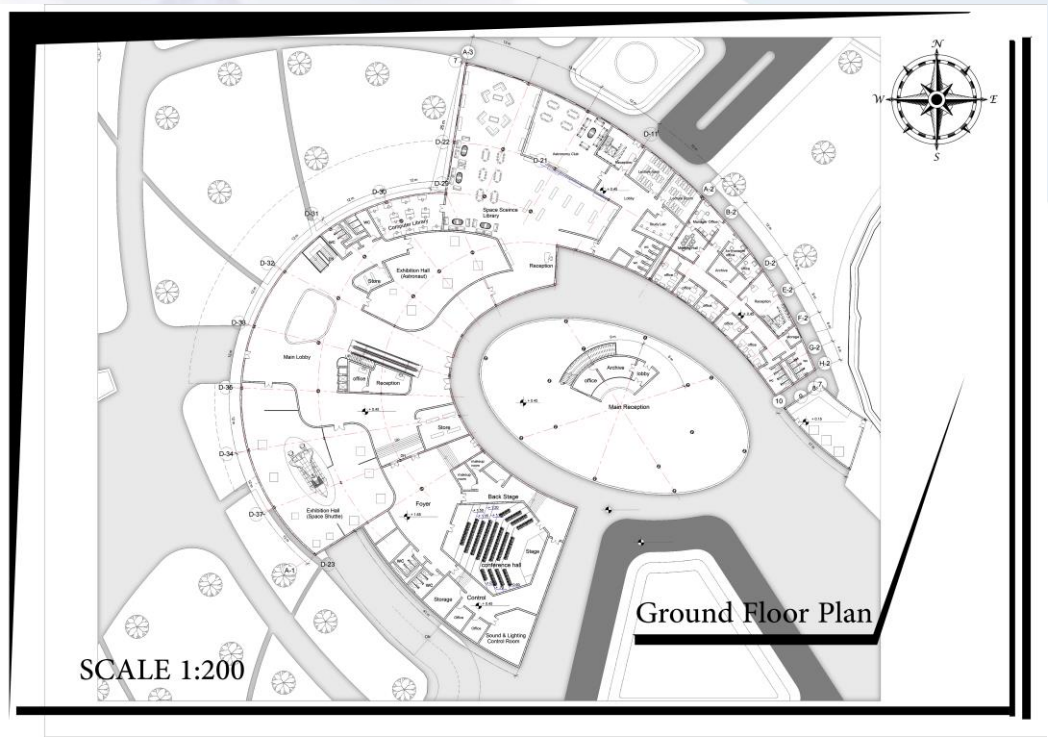
4-3/ مرحلة التصميم المتطور :

في هذه المرحلة كانت التعديلات على المساحات الخارجية وتعديل المواقف والجلسات الخراجية



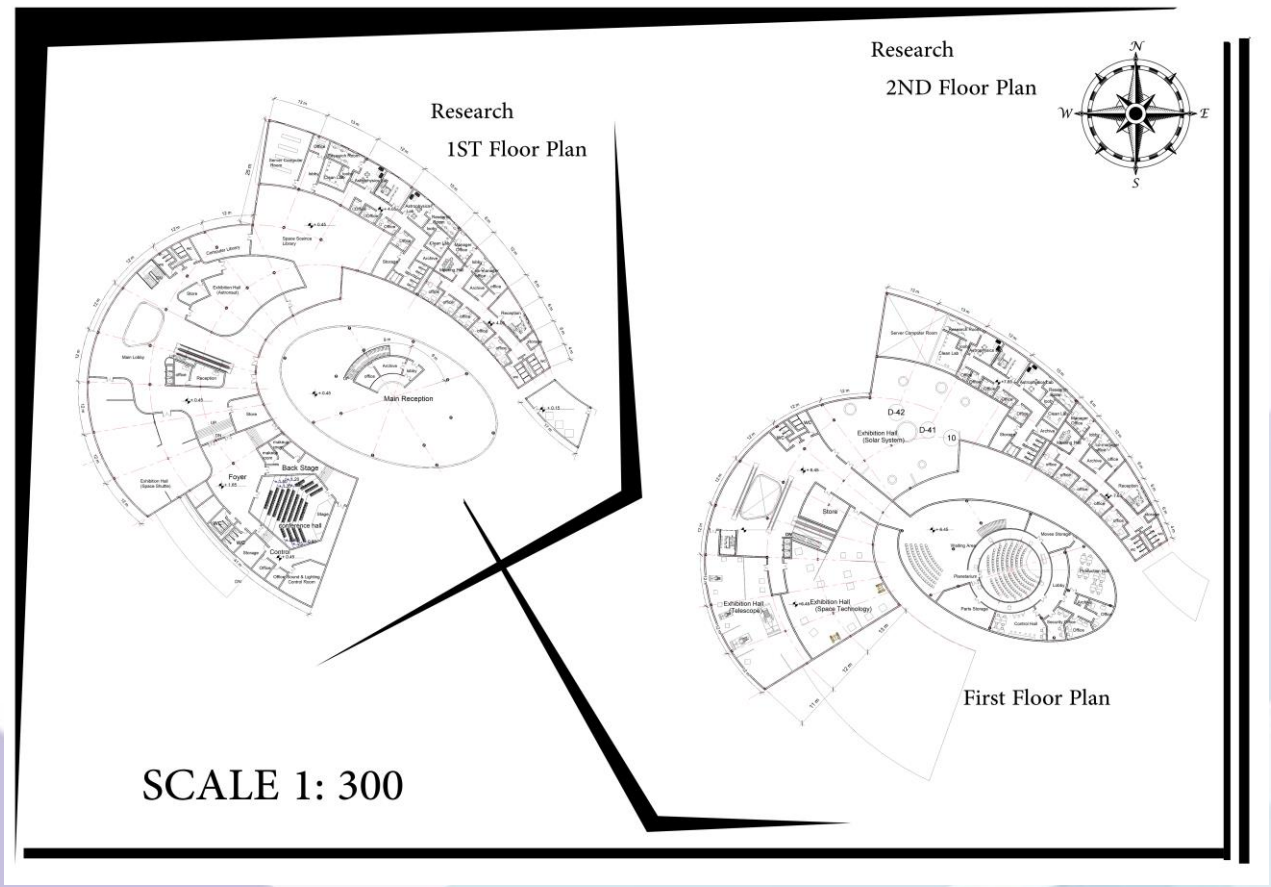
شكل 4-11

Space Science Complex



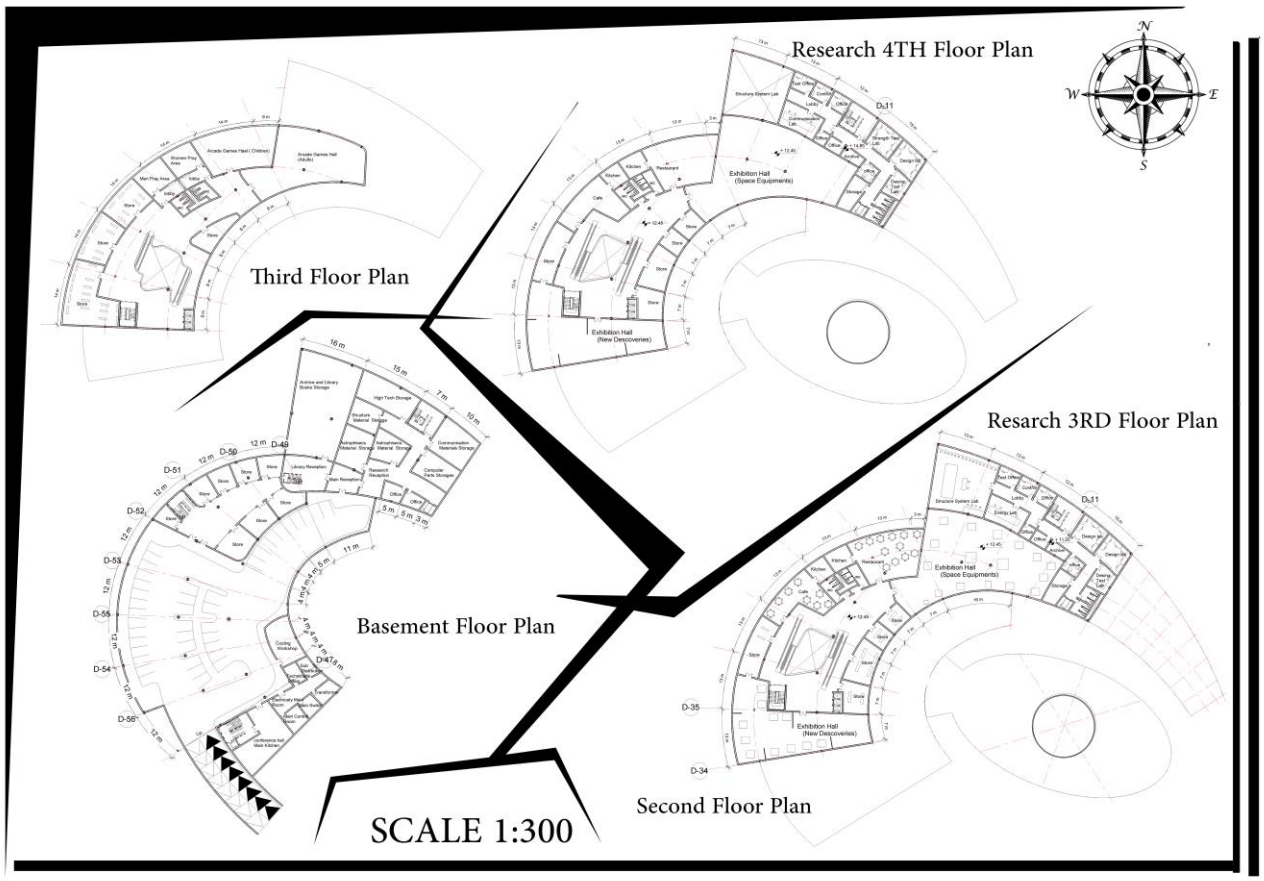
وتمـــــت معالجـــــة الحركـــــة الراســـــية بـــــالمبنى و قاعـــــة المـــــؤتمرات والقبـــــة الفلكية .

شكل 4-12

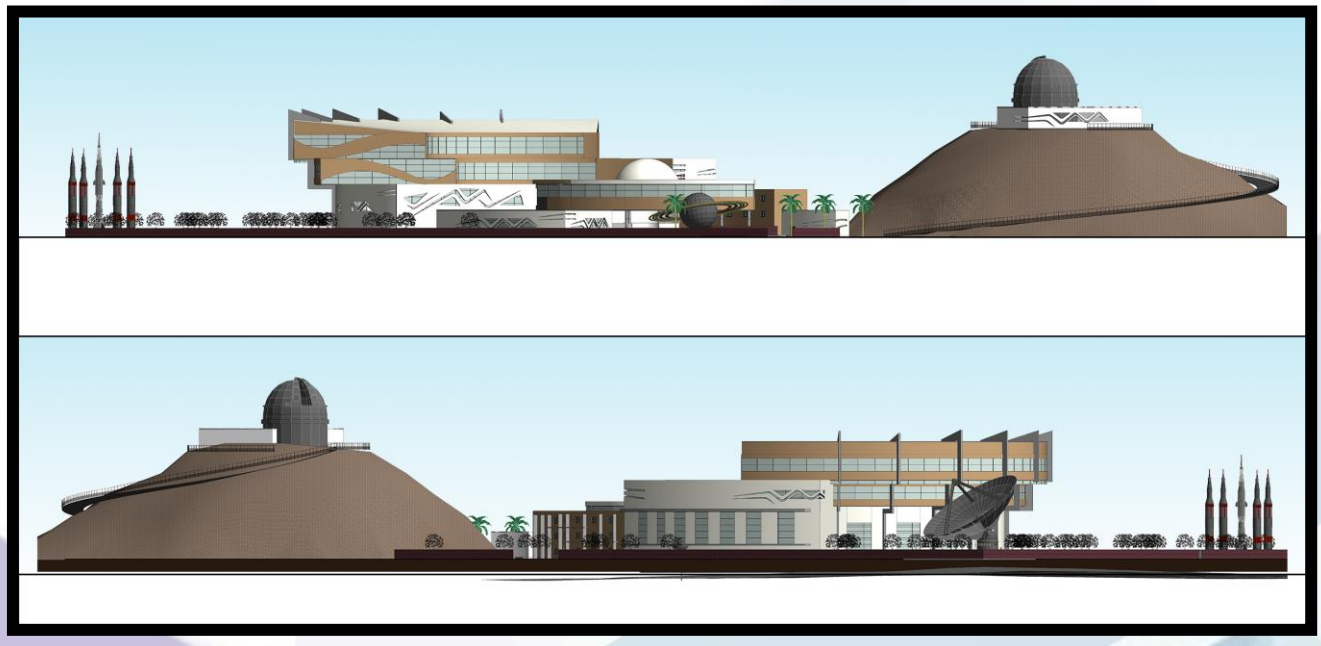


شكل 4-13

Space Science Complex



شكل 4-14



شكل 4-15

Space Science Complex

5/الباب الخامس

الحلول التقنية

Space Science Complex

5-1/ النظام الانشائي :

ويتكون النظام الانشائي من ثلاث عناصر رئيسية وهي :

1/ الاساسات .

2/ الاعمدة .

3/ السقوفات .

5-1-1/ أنواع الأنظمة الانشائية المستخدمة :

تتعدد الأنظمة المستخدمة في المشروع بسبب تعدد النشاطات المتوفرة في المجمع وتشمل :

1/ الخرسانة المسلحة (Reinforced concrete frames)

2/ الهياكل المعدنية (Steel frame system)

3/ الاطارات الفراغية (Space Frame)

5-1-2/ الخرسانة المسلحة (Reinforced concrete frames) :

- تم استخدام هذا النظام في مبنى الادارة .

اسباب استخدام الخرسانة :

1/ متانة الخرسانة و مقاومتها للأحمال .

2/ المقاومة للحريق .

3/ العمر الافتراضي الطويل .

5-1-3/ الهياكل المعدنية (Steel frame system) :

- تم استخدام هذا النظام في مبنى المعارض الرئيسي وفي معارض المنظار الفلكي ومبنى الابحاث .

اسباب استخدام الفولاذ الانشائي :

1/ سرعة الانشاء.

2/ البحور الانشائية الواسعة .

3/ المرونة في تشكيل المبنى .

Space Science Complex

5-1-4/ الاطارات الفراغية (Space Frame) :

- تم استخدام هذا النظام في قاعة المؤتمرات .
- و يتالف من وحدات صغيرة يتم تركيبها مع بعضها البعض لتشكل السقف .

اسباب استخدام الاطارات الفراغية :

1/ سرعة الانشاء.

2/ البحور الواسعة جدا وانعدام الاعمدة في المنتصف.

3/ خفة وزن السقف مع الجانب الجمالي له .

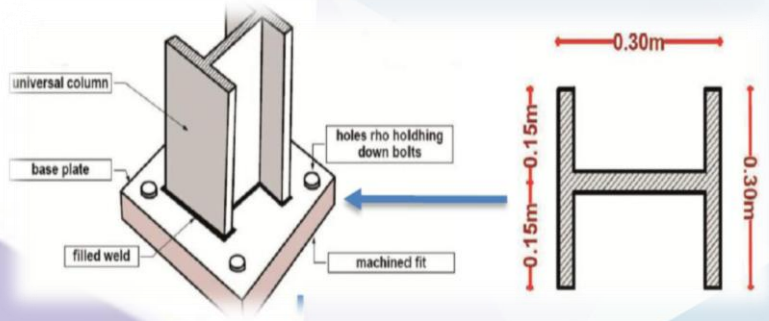
5-1-5/ اولا : الاساسات :

تعد الاساسات هي السند الرئيسي للمباني والوسط الناقل لاحمال المباني الى التربة .

تم استخدام الفرشة الخرسانية او ما يعرف باللبشة (Raft Foundation) وذلك لانشاء الطابق السفلي او القبو وتم استخدام الاساسات العميقة او ما يعرف بالخوازيق نظرا لقرب الموقع من النيل وضعف التربة الصالحة للتاسيس .

تحفر الخوازيق عن طريق الآليات وتحاط هذه الحفر بالخرسانة مسبقة الصب ،ثم يوضع حديد التسليح وتصب الخرسانة، وتأخذ سادة القاعدة عدة أشكال حسب موقع العمود والأحمال الواقعة عليه، كما تكون ملتحمة مع لبشة القبو .

5-1-6/ ثانيا : الاعمدة :



شكل 5-1

وهي عناصر نقل الاحمال الى الاساسات والمثبت الراسي للطوابق المختلفة والمتكررة , المقاوم الرئيسي للرياح , وتكون مثبتة بالحصيرة .

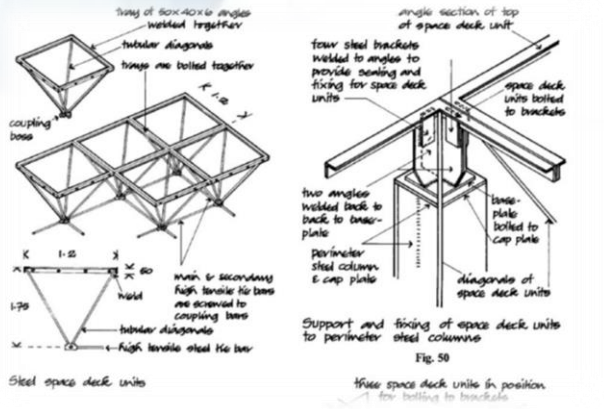
في نظام الهيكل الخرساني تم استخدام اعمدة خرسانية مستطيلة المقطع مصبوبة في الموقع ، اما في نظام الهيكل الحديدي تم استخدام مقاطع الحديد الانشائي القياسية

I SECTION UNIVERSAL COLUMN

Space Science Complex

5-1-7/ ثالثا : الاسقف :

تم استخدام الاسقف المسطحة الخرسانية (Flat Slap) وذلك لتغطية مبنى الهياكل الخرسانية حيث توفر هذه الاسقف بحورا تصل الى 6 تحققق حوجة المبنى لهذه المساحات في قاعات الاجتماعات حيث لا يحتاج هذا النوع من الاسقف الى ابيام حاملة .

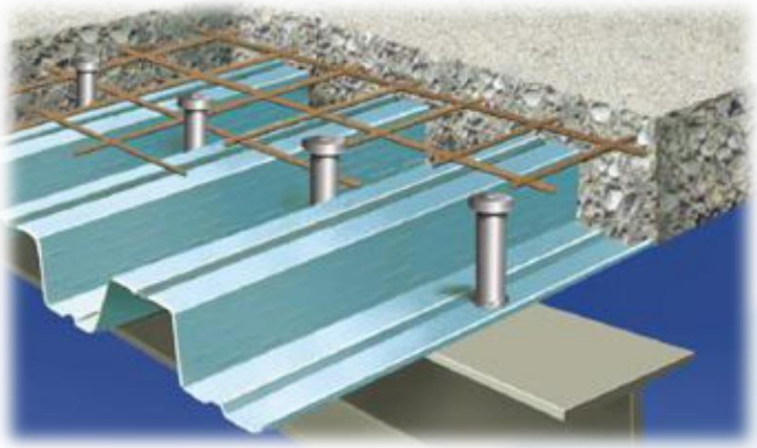


سقف الاطارات الفراغية بقاعة المؤتمرات :

و يتالف من وحدات صغيرة يتم تركيبها مع بعضها البعض لتشكل السقف .

شكل 5-2

تم استخدام اسقف معدنية وهي عبارة عن صفائح معدنية مسلحة تسليح خفيف تصب فوقها الخرسانة لتغطية اسقف الهياكل المعدنية (Steel Deck) وتكون محمولة على ابيام من المقاطع العالمية وتوفر للمبنى بحورا واسعة تصل الى 15 متر .

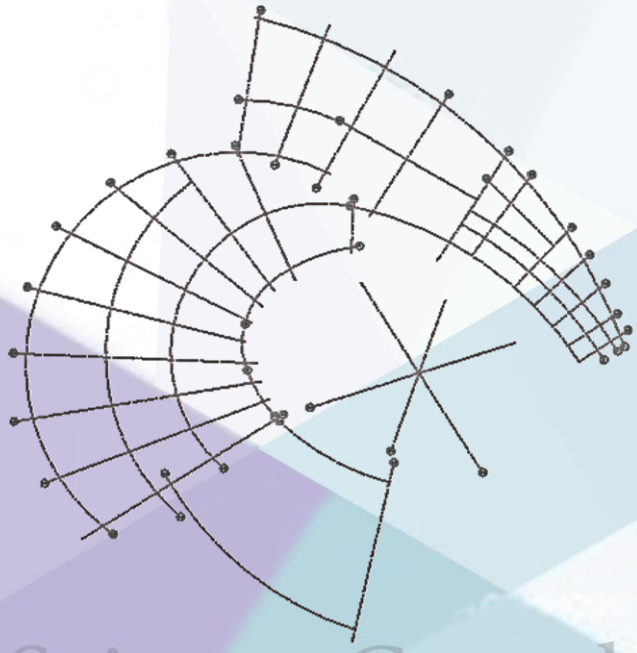


شكل 5-3

القبة السماوية :

استخدم نظام Shell Dome ومغلفة بغلاف من مادة الالمونيوم التي تساعد على تفريغ الصوت والضوضاء بالفراغ .

مخطط يوضح شبكة الاعمدة :



شكل 5-4

Space Science Complex

5-2/ التشطيبات :

ارضيات المركز الداخلية تم تشطيبها باستخدام السيراميك (40x40x2سم) لسهولة التنظيف والعملية في الاستخدام .

ارضيات صالة المؤتمرات استخدم فيها الموكيت وذلك من اجل امتصاص الصوت والعمل على عدم وجود صدى للصوت .

ارضيات الحمامات بلاط موزايكو (2 x 20 x 20) سم .

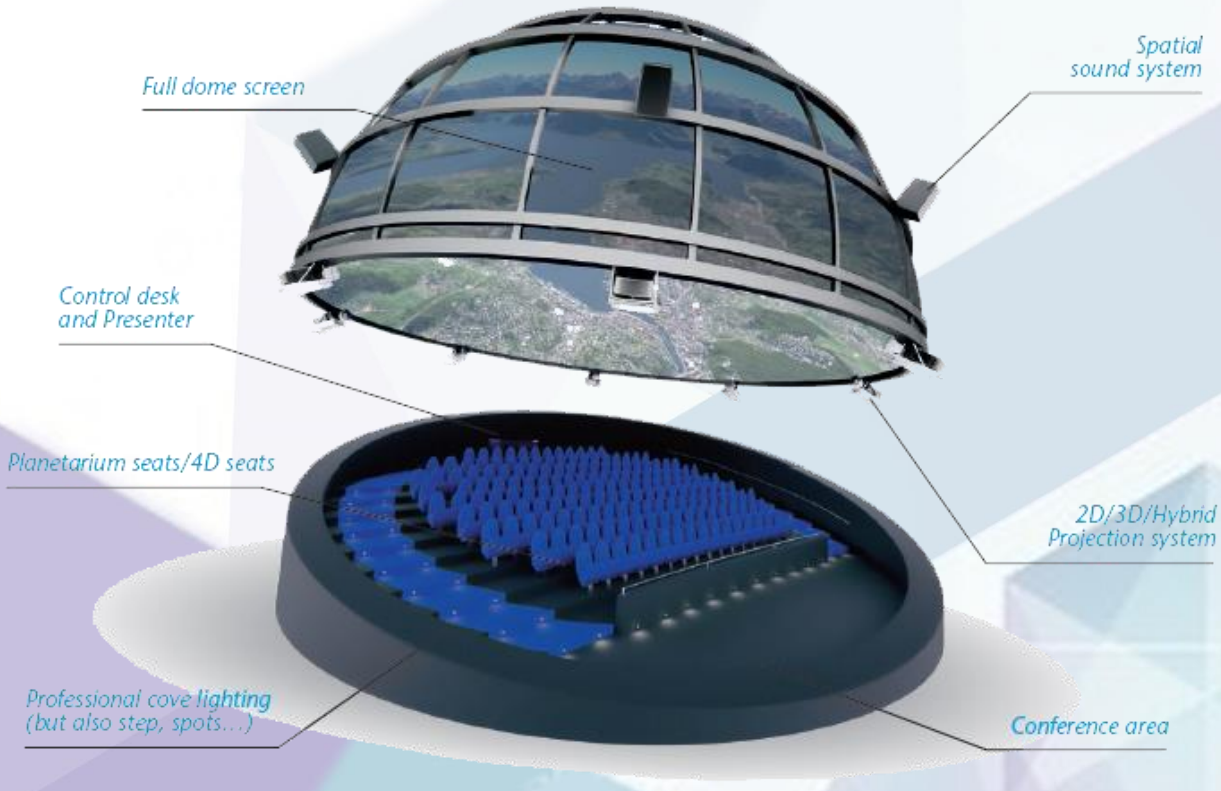
السقف المستعار :

تم استخدام السقف المستعار الخشبي اللون البارز عن السقف الحقيقي لاتاحة الفرصة لتمرير انابيب التكييف ورشاشات الحريق وباقي التوصيلات الاخرى ويعمل على عزل الضجيج الناتج من ارضية الطابق الاعلى وكذلك يتم استخدامه كعنصر من عناصر الديكور الداخلي وتم اختيار فريمات الالمونيوم المسطحة والمصنعة كمادة تشطيب له .

- تم بناء الحوائط الداخلية من الطوب وعمل البياض الاسمنتي لها ثم دهنها بطبقتين من الطلاء وتم استخدام الوان مختلفة حسب المعرض وتمت مراعاة استخدام الالوان الغامقة المناسبة كالرمادي والاسود والزرق .
- التشطيب الخارجي تم عن طريق الكلادن واستخدم الزجاج المزدوج في الواجهات بالواح 2 x 2 .

5-3/ معالجات القبة الفلكية :

تحتاج القبة الفلكية كفراغ خاص وهام بالمشروع الى معالجات خاصة من حيث الاضاءة والتكيف والعزل الخارجي والصوت .



شكل 5-5

Space Science Complex

الاضاءة :

تحتاج القبة الفلكية الى اضاءة مناسبة وخفيفة بحث يمكن التحكم بها لتزيد الاضاءة اثناء الدخول والخروج من القبة وتقل لاقصى درجة اثناء العرض ، ومن اجل هذا الغرض يتم استخدام الاضاء الموجهة (Cove Lighting) من اجل تحقيق ذلك وتكون باطراف القبة وعلى عتبات الدرج الداخلي .

شكل 5-6

الصوت :

يستخدم نظام صوتيات مميز بالقبة ويتكون من مكبرات صوت توزع حول القبة لتوزيع الصوت بشكل مناسب والنظام المستعمل هو نظام (AstroFX Audio SP Advanced 5.1) ويتكون من 7 مكبرات صوت ، ويشتمل النظام على مشغل اقراص و ميكروفون لاسلكي بتردد 1440 وامكانية تخزين اعدادات صوت مختلفة على حسب العروض المستخدمة .

شكل 5-7

المقاعد :

تستخدم مقاعد مخصصة في القبة الفلكية حيث توفر نظارات ثلاثية الابعاد و اماكن للسماعات لاصحاب اللغات المختلفة ويوجد بالمقاعد نظام للحركة مبرجمع على حسب العروض المختلفة

شكل 5-8

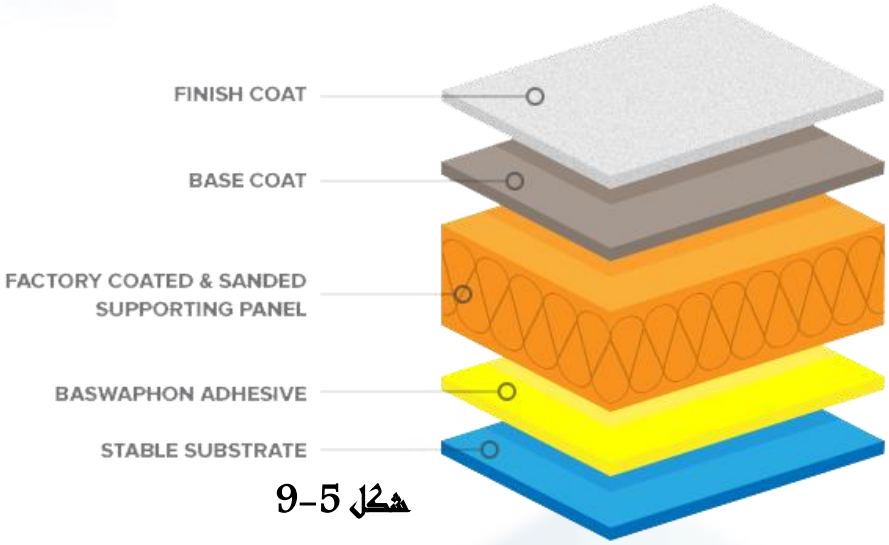
Space Science Complex

التغليف :

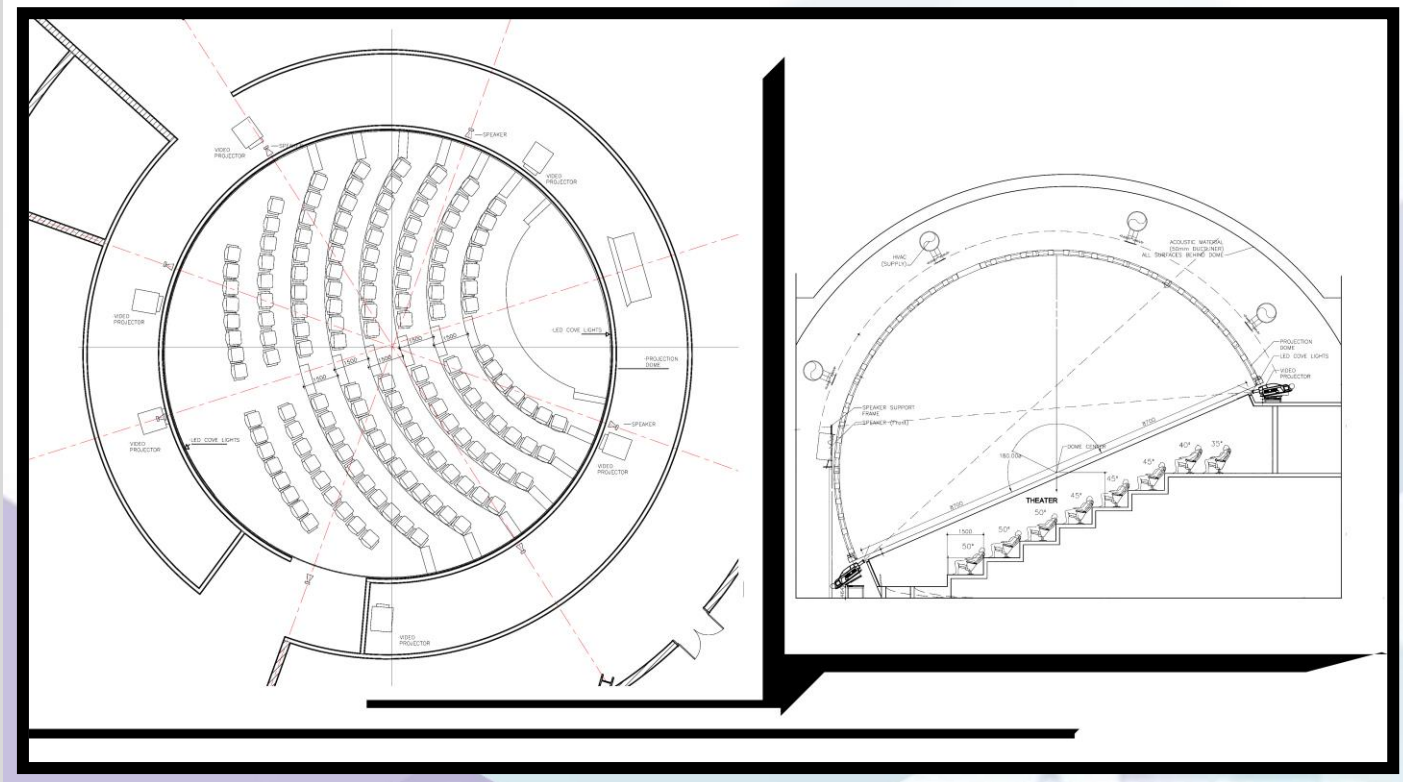
تحتاج القبة لمعالجات خاصة للتغليف حيث تؤثر مكبرات الصوت المنتشرة على محيط القبة على جودة الصوت في حال دوث انعكاس له مما قد يسبب الضوضاء ، فيتم استخدام مواد مثل الالمونيوم المثقوب بثقوب صغيرة لتفريغ الصوت .

تم استخدام مادة BASWA Phon لتغليف القبة من الخارج وهي مادة مخصصة للصوتيات

(ACOUSTICAL PLASTER SYSTEM) حيث تقوم المادة بامتصاص الصوت الواقع عليها .



شكل 5-9



شكل 5-10

Space Science Complex

5-4/ مكافحة الحريق :

يتم مكافحة الحريق واخمادة عبر مرحلتين :

- **تصميم منظومة الحريق :**

5-4-1 / دراسة المبنى :

بحسب الرجوع الى الوظائف والاستخدامات للمبنى يمكن تقسيم المبنى الى ثلاثة اجزاء من حيث خطورة احتراقه كالتالي :

أ/ جزء المعارض : ويصنف ضمن المجموعة ((A -1) – A) مباني التجمعات .

ب/ جزء الابحاث : ويصنف ضمن المجموعة ((3 – H) - H) المباني عالية الخطورة .

ج/ جزء الادارة : ويصنف ضمن المجموعة (B) مباني مكاتب اصحاب الاعمال .

5-4-2/ تحديد نوع الحريق بالفراغات :

حرائق النوع A وهي حرائق المواد الصلبة الكربونية (وتشمل معظم فراغات المبنى مثل المكاتب الادارية – المكتبة – المعارض – القاعة وغيرها)

حرائق النوع B وهي حرائق السوائل المشتعلة وتشمل المطابخ

حرائق النوع C وهي حرائق التجهيزات الكهربائية وتشمل غرفة الكهرباء الرئيسية

حرائق النوع D وهي حرائق المعادن والكيماويات وتشمل فراغات الابحاث

5-4-3/ تصنيف خطورة الحريق :

بناء على الوظيفة يمكن تصنيف المبنى بالحرائق قليلة الخطورة في عموم المبنى ويستثنى من ذلك الجزء البحثي ذو الحرائق متوسطة الخطورة .

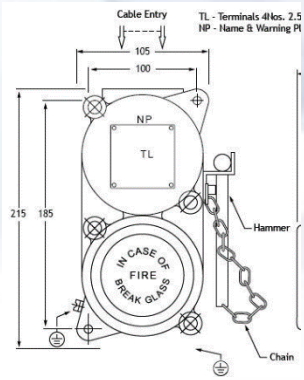
5-4-4/ اجهزة الانذار :

شكل 5-11

- تستخدم اجهزة انذار الدخان في المعارض والصالات والمكاتب الادارية وتعمل على مبدا تحويل الضوء الساقط عليها الى تيار كهربي ففي حالة الحريق تعترض الدخان مسار الضوء فيشعر الكاشف بوجود الحريق .
- تستخدم اجهزة انذار الحرارة الزائدة في المطابخ وفي معامل الابحاث حيث تنصهر او تتمدد المادة بداخل الكاشف عند ازدياد درجات الحرارة وتوزع كل 15 متر الى 10 امتار .
- بالاضافة الى اجهزة الاستشعار الالية يستخدم جهاز انذار يدوي في كل ممرات المبنى

Space Science Complex

5-4-5/ السارينات :



يتم توزيع سارينات صوتية للفراغات الكبيرة كالمعارض وقاعة المؤتمرات وذلك بحساب سارينة لكل فراغ حسب كمية الضوضاء المتوقعة بالفراغ ، ويتم استخدام سارينة صوتية مركزية بقوة 130 ديسيبل بالمبنى الاداري ومبنى الابحاث مع مراعاة توزيع سارينات ضوئية بكل الفراغات بالمبنى .

6-4-5/ اطفاء الحريق :

1/ بطانيات الحريق : توزع في االمطابخ بالقرب من الابواب بعدد المستخدمين (25 بطانية) . شكل 5-12

2 / الطفايات اليدوية : تستخدم طفايات الماء والطفايات متعددة الاستخدام بعموم المبنى بحيث تكون سهلة الوصول اليها وتكون اقرب للباب او غرفة السلالم وتكون على ارتفاع 1 متر من الارضية

شكل 5-13

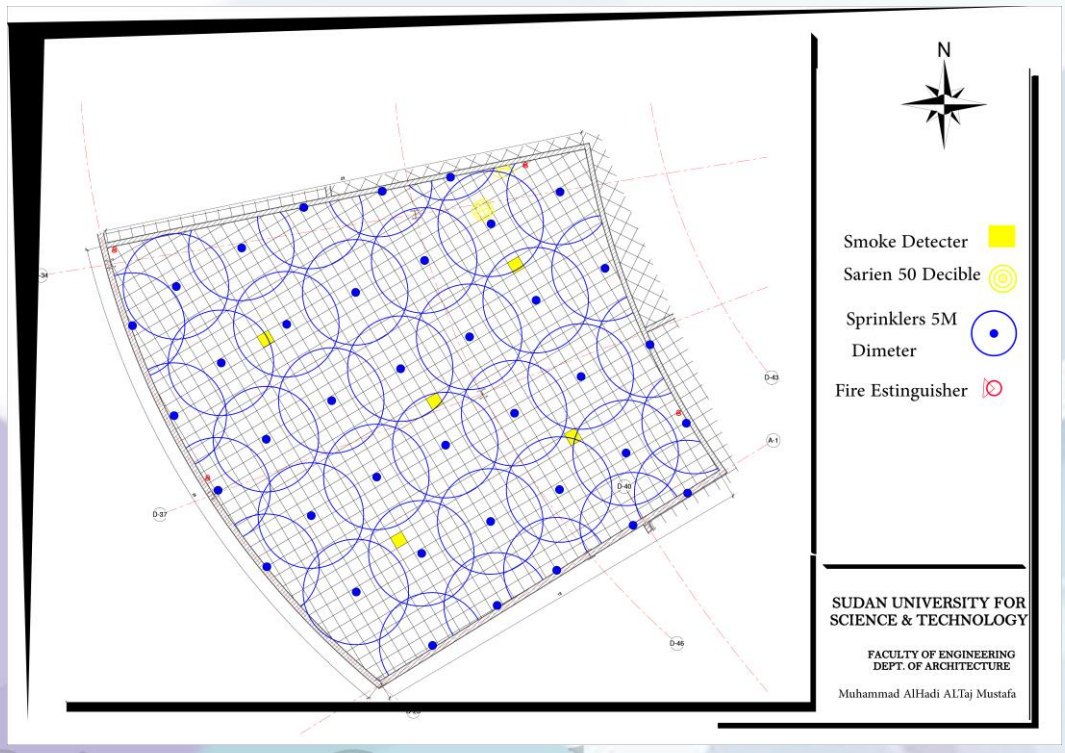
3/ االخراطيم المطاطية : يستخدم فيها نظام الانابيب الجافة حيث تزيد مساحات الطوابق عن 1000 متر مربع .

4/ شبكة المرشات :

توزع رؤوس المرشات بالمبنى بحيث تغطي كل مرشة 10 متر مربع ويستخدم فيها ثاني اكسيد الكربون المضغوط وتعمل تلقائيا ومع امكانية تشغيلها يدويا

توزيع الحريق بمعرض المركبات الفضائية

شكل 5-14



Space Science Complex

5-5/ التكييف :

5-5-1/ نظام التكييف المستعمل :

يتم استخدام منظومة التكييف المركزي ونظام الهواء الشامل حيث يعمل النظام على سحب الهواء المستهلك من الفراغات ويضاف هواء من خارج المبنى ويضيف اليه المتطلبات ويدفع به الى داخل المبنى .

5-5-2/ اجزاء النظام :

1/ جهاز مناولة الهواء :

اعلى سطح المبنى ويشتمل على مروحة شفط ملف تبريد وازالة رطوبة ، مروحة امداد وفلتلر .

2/ ناشرات الهواء : اعلى المداخل وفي اماكن تجمع الزوار .

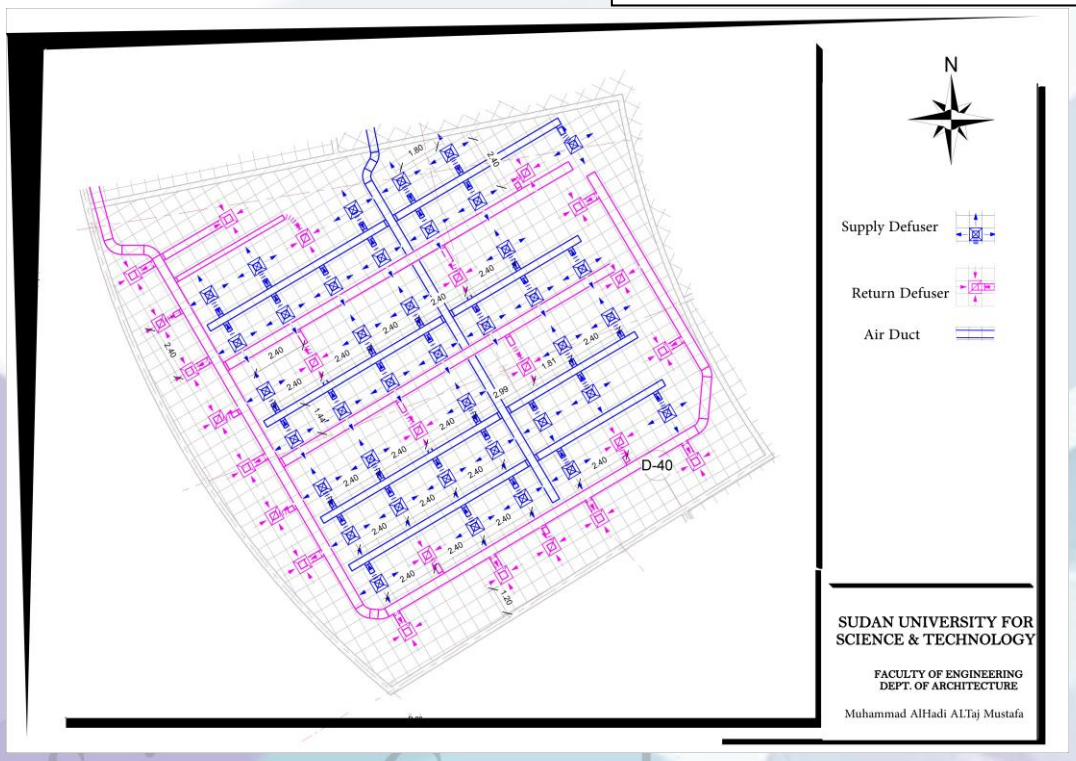
3/منافذ سحب الهواء : بعيدا عن اماكن التجمعات وعن ناشرات الهواء .

4/المسالك الهوائية : وهي المسالك التي تقوم بنقل الهواء القادم والراجع من والى جهاز مناولة الهواء

5-5-3/ اسباب الاستخدام :

تتمثل اسباب اختيار هذا النظام في الحوجة الى تبريد مجموعة متعددة من الفراغات والتي يتصف جزء كبير منها بالمساحات الواسعة مع امكانية توفير مساحات لامرار مسالك الهواء والحوجة الى تجديد التهوية والرطوبة وتعقيم الهواء مع مراعاة هدوء الصوت .

توزيع التكييف بمعرض المركبات الفضائية



شكل 5-16

Space Science Complex

6-5/ نظام الامداد بالمياه :

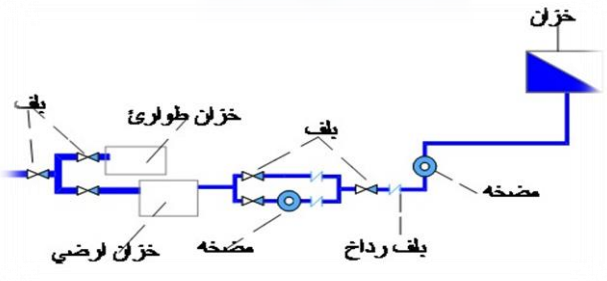
- **الامداد بالمياه :**

يتم امداد المياه من الشبكة العمومية بماسورة قطر 4 بوصة والتي تتفرع الي مواسير فرعية .

استخدم منظومة الخزانات الارضية وذلك نسبة للوائح التصميمية والتي اصبحت تفرض ذلك ثم تنتقل عبر المضخات الى الخزانات العلوية .

- **نظام التغذية :**

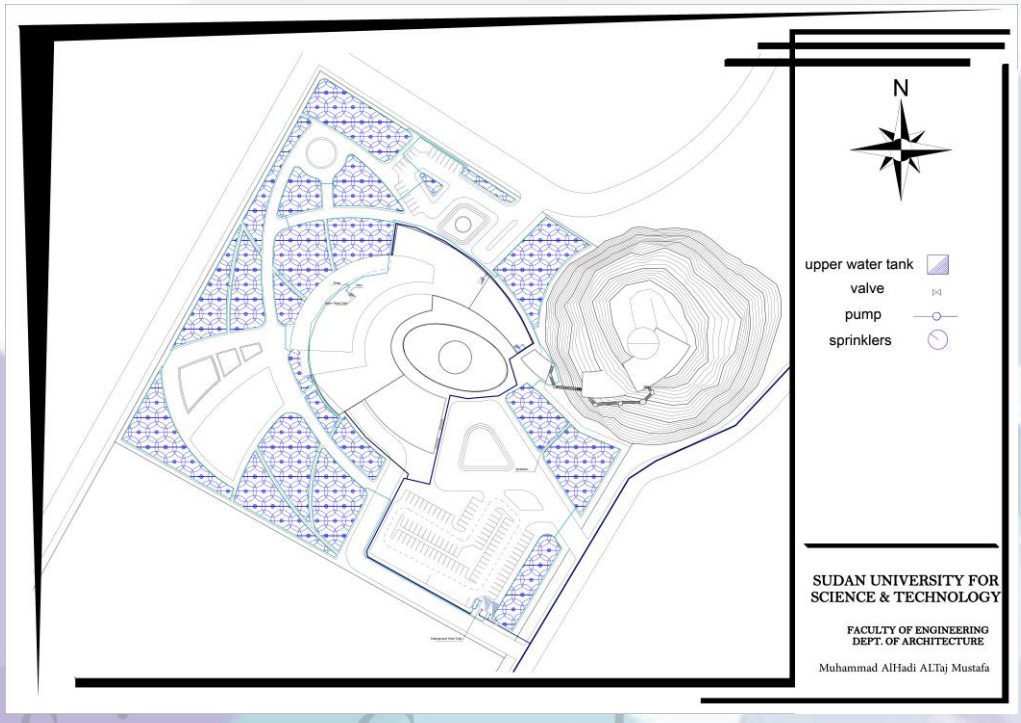
يتم التوزيع المائي من الشبكة العمومية من محطة خزان الجبل بماسورة قطرها 4 بوصة ثم توصل مع الخزان الارضي العام ويتم توصيل الى الخزان العلوي بماسورة 2 بوصة



شكل 5-17

يتم تغذية المسطحات الخضراء بواسطة رشاشات ويتم امدادها من خزان فرعي .

- **حساب كمية المياه المطلوبة :-**
- الاستهلاك الكلي = عدد المستخدمين * الاستهلاك اليومي
- مستخدمين المبنى الرئيسي = **1797** شخص / صالة
- الاستهلاك الكلي لليوم = 10 لتر للفرد
- الاستهلاك الكلي = 10 * 1797 = 17970 لتر
- الخزان العلوي 25% من الاستهلاك = 4470 لتر
- يتم استخدام خزانين سعة كل واحد 3000 لتر



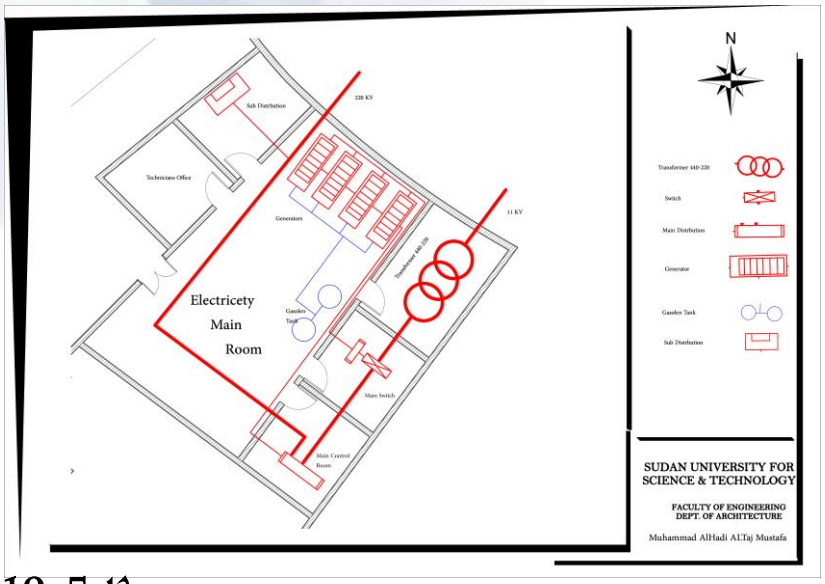
شكل 5-18

Space Science Complex

5-7/ نظام الامداد بالكهرباء :

يتم امداد الموقع بالكهرباء من الجهة الشرقة للموقع عن طريق خط رئيسي قادم من محطة مركزية مجاورة بضغط 11 كيلوفولت .

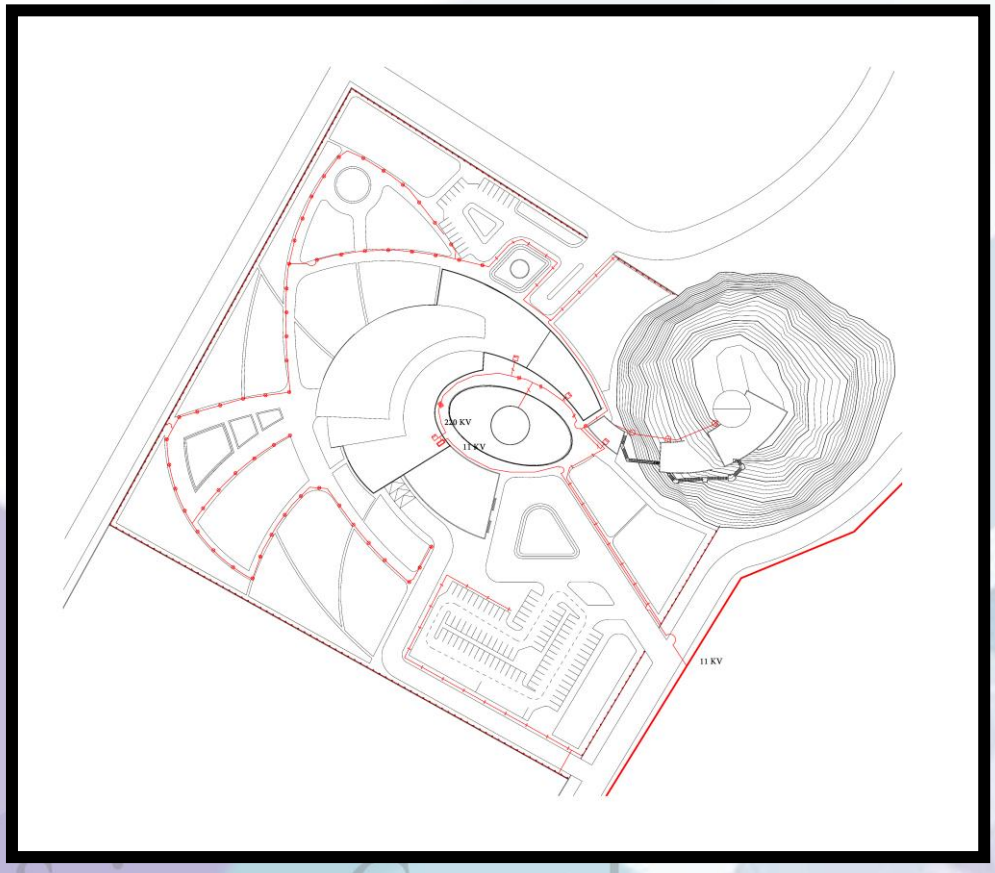
يتم تحول الكهرباء عند دخولها للموقع من 11 كيلو فولت الى 3 كيلو فولت ومنها الى 415 حيث تمد للوحدة الرئيسية وبعدها تتوزع الى كتل المبنى المجاورة الفرعية .



شكل 5-19

- دائرة التغذية الاساسية والمولدة تعمل بنظام اوتوماتيكي يعمل مباشرة بعد انقطاع التيار الرئيسي .
- تم استخدام الكوابل المعزولة لتغذية المبني من شبكة الإمداد العمومية وتوضع هذه الكوابل في خنادق طولية بالموقع وعلى أعماق بعيدة نسبية أما الموصلات داخل المبني فتستخدم مواسير بصورة اساسية لتمرير أسلاك الكهرباء داخلها بالحواط او الأسقف الخرسانية .
- يجب مراعاة عدم تقاطع خطوط الكهرباء مع خطوط شبكات المياه قدر الإمكان .

خدمات الكهرباء بالموقع



شكل 5-20

Space Science Complex

5-8/ الصرف الصحي :

يتم التخلص من مخلفات الصرف عن طريق عمل شبكة صرف صحي .

وقد تم تقسيم الموقع الى جزئين او شبكتين يصلان مباشرة الى حوضي التخمير ومن ثم الى بئرين في اطراف الموقع نسبة لعدم وجود شبكة عامة .

- **طريقة توصيل الشبكة :**

توصل الشبكة بواسطة مواسير من البلوثلين والتي يفضل استخدامها اكثر من غيرها نسبة لسهولة تنظيمها ونعومة سطحها وتوفرها وتكون بانحدار وقدره 1 : 40 وابعاد المنهولات مختلفة حسب انحدار الماسورة الموصلة بينهما .

المسافة بين المنهولين x 2.5 + عمق المنهول السابق = عمق المنهول الجديد .

M.H no.	DEPTH (m)	WIDTH (m)	HIGH (m)
1,1",1""	0,45	0,45	0,45
2,2",2""	0,50	0,50	0,60
3,3",3""	0,55	0,55	0,75
4,4",4""	0,60	0,60	0,90
5,5",5""	0,70	0,65	1,05
6,6",6""	0,75	0,70	1,20
7,7",7""	0,80	0,75	1,35
8,8",8""	0,80	0,80	1,50
9,9",9""	0,80	0,80	1,65
10,10",10""	0,80	0,80	1,80
11,11",11""	0,80	0,80	1,95
12,12",12""	0,80	0,80	2,10

جدول 5-1

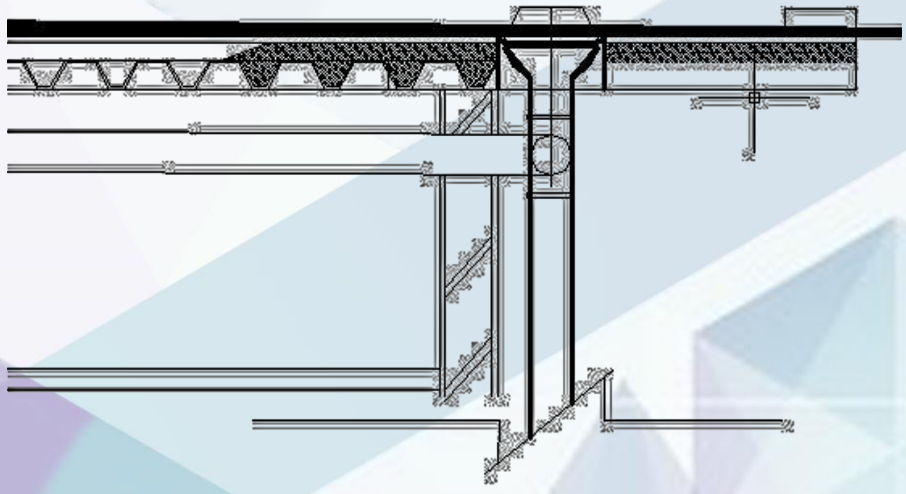
5-9/ الصرف السطحي :

يتم التصريف من أسطح المباني و الممرات و المسطحات الخضراء الي اتجاه الشوارع الخارجية عن طريق المجاري الرئيسية حيث تجمع في خزان ويتم الاستفادة منها في ري المسطحات الخضراء .

ويتم تصريفها كالاتي:

•المباني:

تجمع المياه من سطح المباني بعمل ميول بنسبة 1:100 في شكل أقطار حيث تجمع المياه في DOWN PIPEذات قطر 2 بوصة و تنزل المياه الى قليتراب و من ثم إلى المجرى و من ثم إلى الخزان.



شكل 5-21

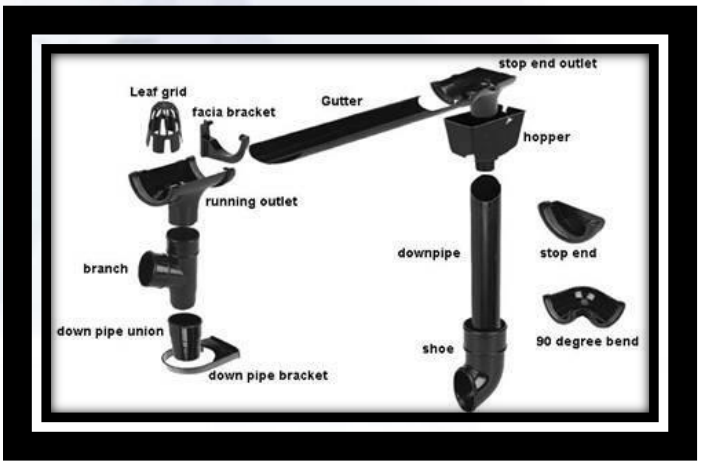
Space Science Complex

•الممرات:

تجمع المياه من على سطح الممر عن طريق عمل ميول 1:100 نحو فتحات تؤدي مباشرة الى المجرى.

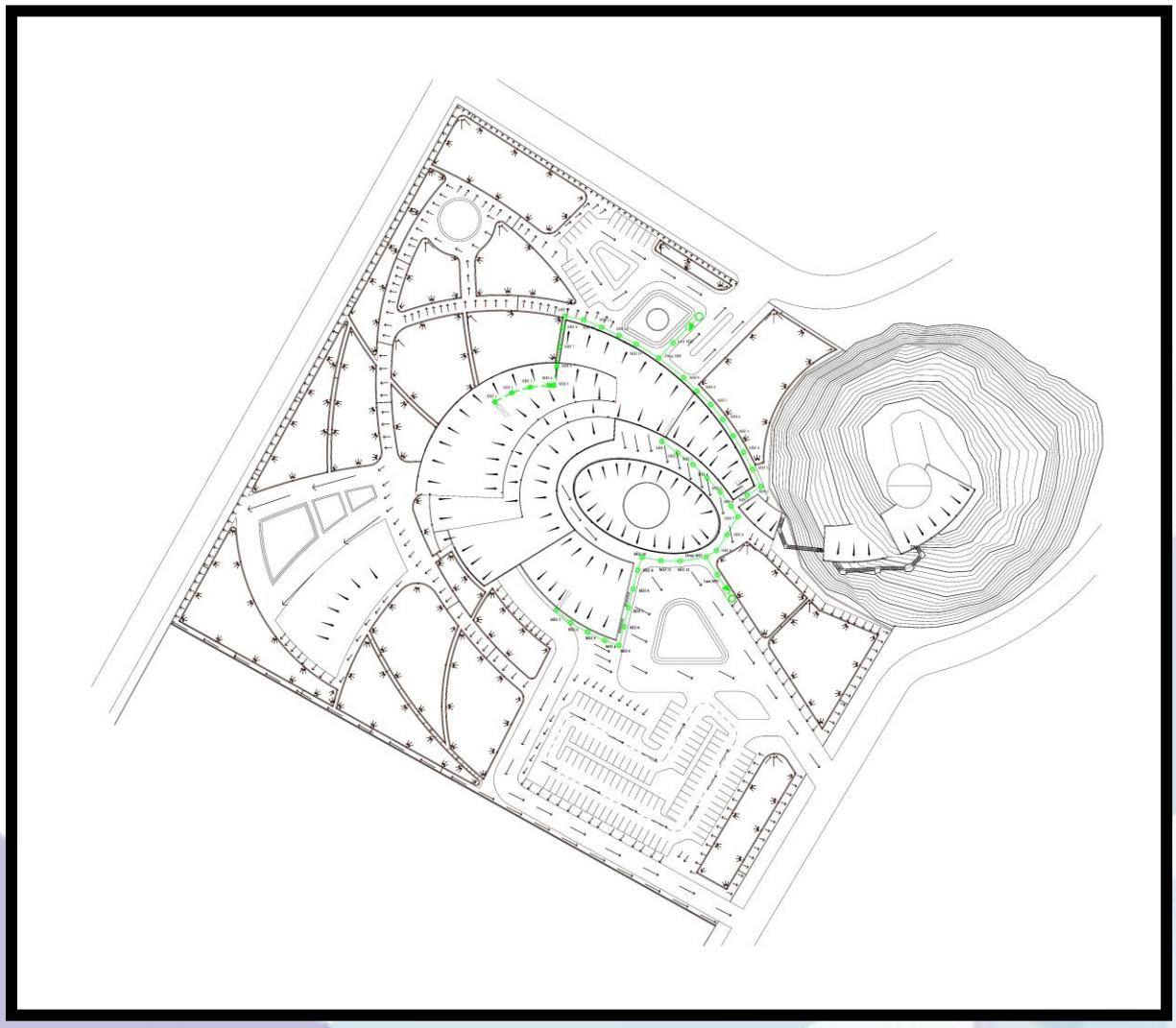
•المسطحات الخضراء:

يجمع فائض المياه بعمل OVER FLOW عند المنتصف و من ثم الى مواسير ذات قطر 2 بوصة تؤدي الى مجاري تجميع المياه التي تصب في الخزان ويستفاد منها في اعادة ري المسطحات الخضراء



شكل 5-22

التصريف الصحي والسطحي للموقع

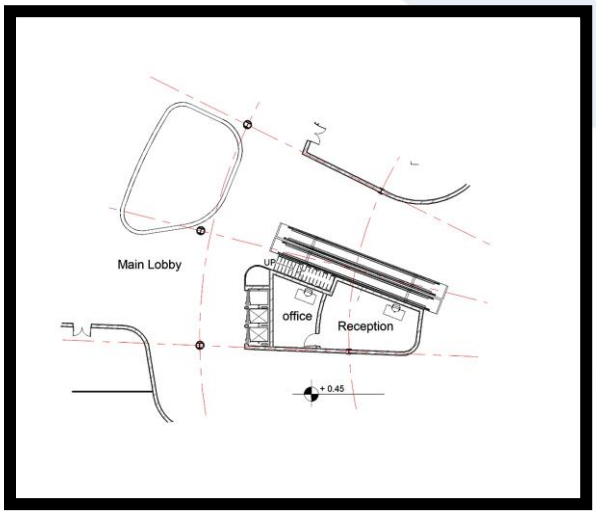


شكل 5-23

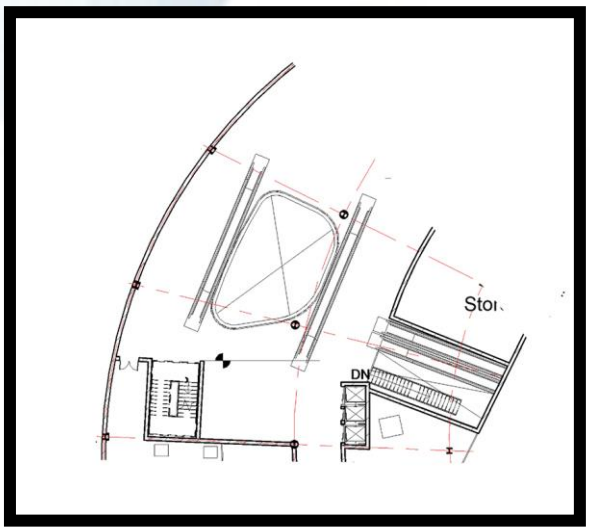
Space Science Complex

5-10/ الحركة الرأسية :

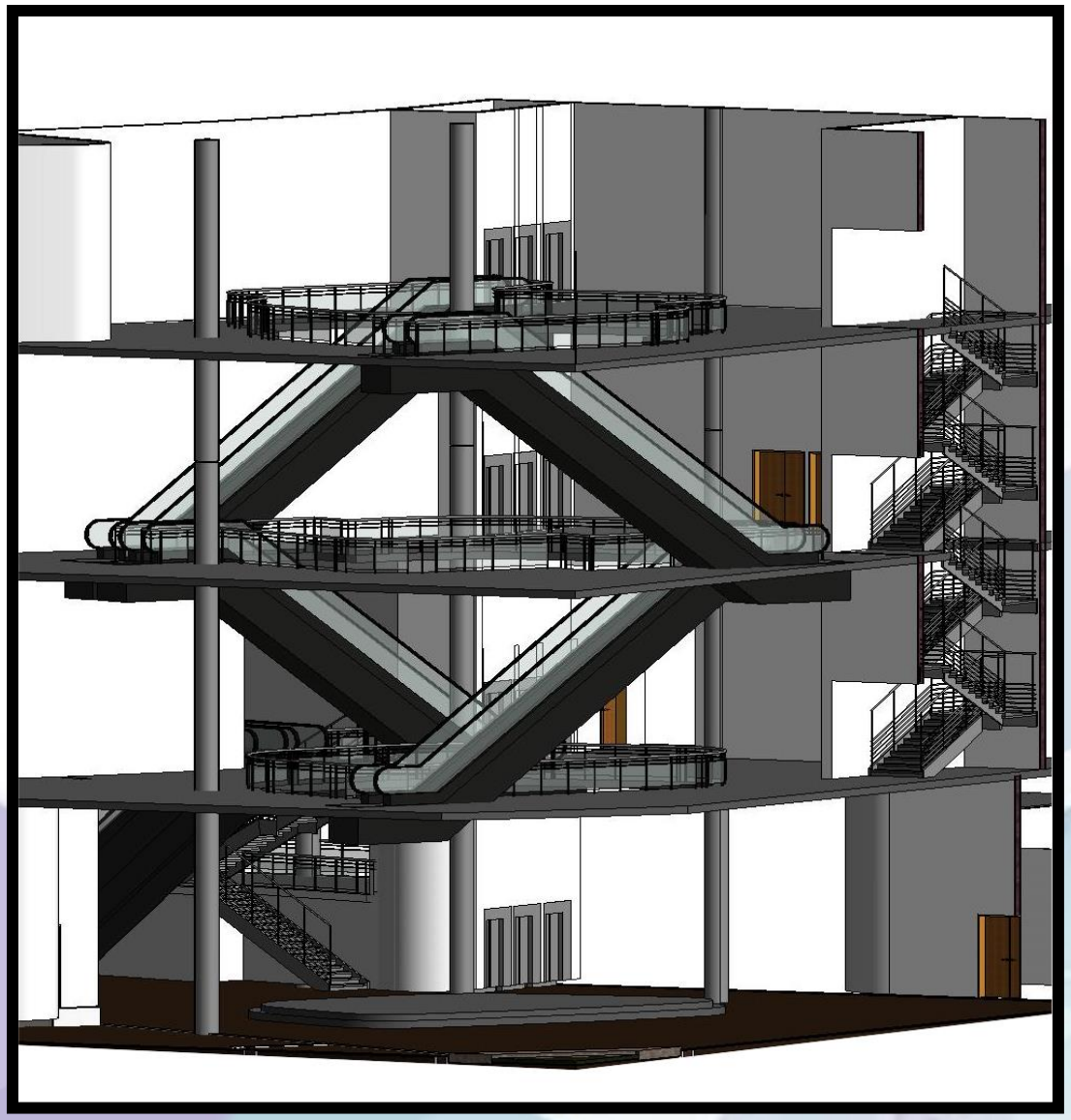
تم استخدام سلالم متحركة بطريقة التوزيع المتعاكس للتقليل من خطوات السير والمساحة المتطلبة وتم استخدام 3 مصاعد نسبة لعدد المستخدمين ، واستغلت المساحة بين السلالم المتحركة لعمل (void) يعطي الشعور بوحدة المبنى ويستخدم في بعض العروض المؤقتة .



شكل 5-24



شكل 5-25



شكل 5-26

Space Science Complex

5-11/ حماية المبنى :

وتتمثل في حماية المبنى من السرقة والاقتحام ، وتمت حماية المبنى عن طريق وضع غرفة حارس وامن عند المدخل الخارجي للمبنى .

وتم توزيع كاميرات المراقبة في المعارض الداخلية والمداخل والمخارج للمبنى واستخدمت الكاميرات السلكية المقببة (Dome) .

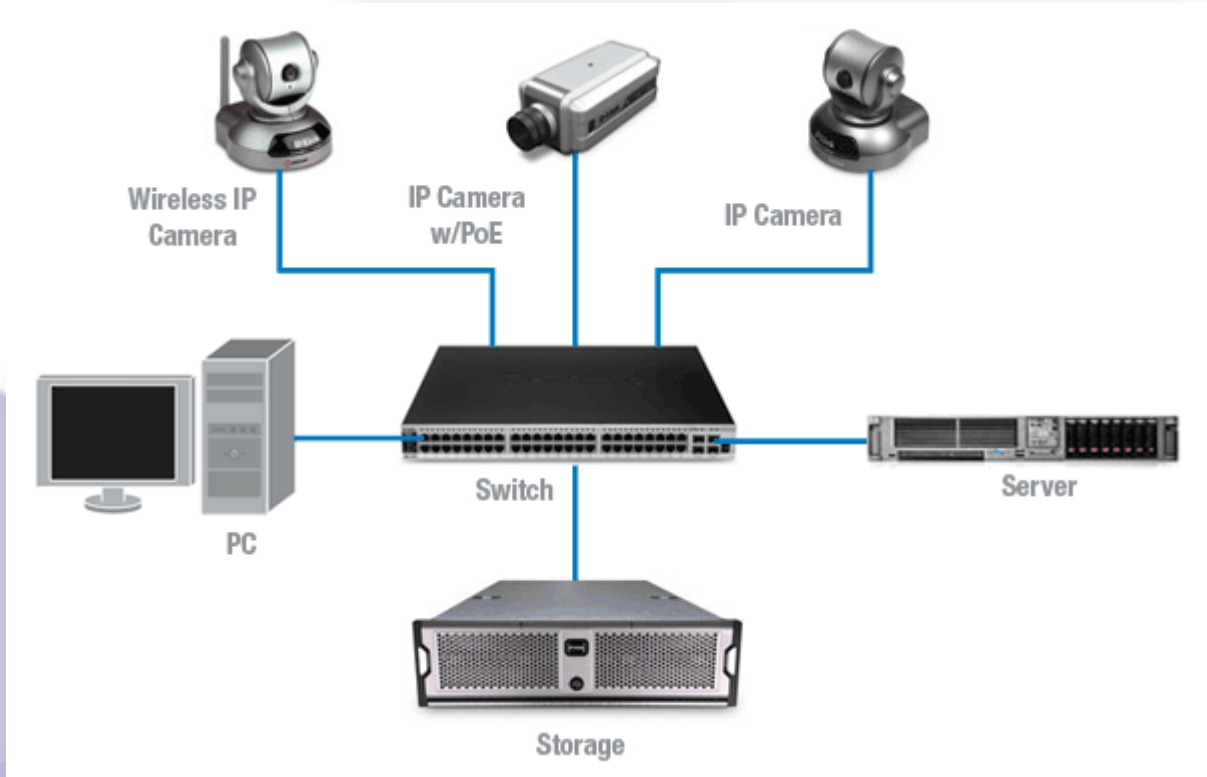
شكل 5-27

خواصها :

- امكانية الدوران بحرية مما يعطي مجال اكبر للرؤية .
- خاصية الرؤية الليلية عالية الجودة .
- بها غطاء حماية وهي مقاومة للامطار والاتربة حيث يمكن استعمالها في مناطق العرض الخارجي ايضا .

طريقة التركيب :

مودم ويتم التحم بالكاميرات ومتابعة ما يجري في المتحف في غرفة تحكم حيث يتم اغلاق D. V. Dتوصل الكاميرات سلكيا باجهزة الابواب اوتوماتيكيا عند انطلاق سارينة انذار السرقة او الاقتحام.



شكل 5-28

Space Science Complex

الخاتمة

في الختام أسال الله العلي القدير التوفيق في الدارين وأرجو من الله

ان اكون قد تمكنت من ايصال الفكرة المرجوة

ولم يكن هذا بالجهد القليل ولا نستطيع ان ندعي فيه الكمال

ولكن لنا عذرنا اننا بذلنا فيه عصارة جهدنا

فان وفقنا فبتوفيق من الله اصبنا ما هدفنا اليه

وان اخطئنا فلقد نلنا شرف المحاولة والتعلم

واخيرا نامل من الله أن ينال قبولكم وان يلقى الاستحسان منكم

وصل اللهم على سيدنا محمد اشرف خلق الله وعلى آله وصحبه وسلم تسليما كثيرا .

Space Science Complex

المراجع

1/ كتاب نوفرت .

2/ كتاب تايم سيفر .

3/ مشاريع التخرج السابقة .

4/ الشبكة العنكبوتية :

- Wikipedia website
- European Southern Observatory website
- Archdaily website
- Yale university website

5/ RSA Planetarium Catalog

6/ BASWAphon acoustic Catalog

7/ التخطيط العمراني قسم المساحة.

8/ معهد ابحاث الفضاء والطيران (إسراء).

Space Science Complex