بسم الله الرحمن الرحيم

تصميم مركز فلكي

فريق العمل:

إيمان سعود عبيدو غصون عبد الكريم سلطان

مشرف المشروع:

أ.يوسف احمد ربعي

تقرير مشروع التخرج

مقدم إلى دائرة الهندسة المدنية والمعمارية

في كلية الهندســـــــــة والتكنولوجيا

جامعة بوليتكنيـــــــــــــــك فلسطين

للوفاء بجزء من متطلبات الحصول على

درجة البكالوريوس في الهندسة تخصص هندسة معمارية

جامعة بولتيكنيك فلسطين

الخليل- فلسطين

حزيران- ٢٠١٠

بسم الله الرحمن الرحيم

شهادة تقييم مشروع التخرج

جامعة بولتيكنيك فلسطين

الخليل- فلسطين

تصميم مركز فلكي

فريق العمل:

إيمان عبيدو **غصون سلطان**

بناء على توجيهات الأستاذ المشرف على المشروع وبموافقة جميع أعضاء اللجنة الممتحنة ، تم تقديم هذا المشروع إلى دائرة الهندسة المدنية والمعمارية في كلية الهندسة والتكنولوجيا للوفاء بمتطلبات الدائرة لدرجة البكالوريوس.

توقيع مشـــــرف المشروع **توقيع رئيس الدائـــرة**

الاسم: أ.يوسف احمد ربعي **الاسم: أ. خليل كرامة**

حزيران- ٢٠١٠

الإ هـــــــد ا ء

إلى الوطن الغالي الذي حفظني بحضن ربوعه الخضراء

إلى من أنفق عمره ساعيا في سبيل الخير

إلى من ضحى و قدم و أعطى من أجل الغير

إلى من ذاد و دافع و قاتل طلبا للشهادة

إلى من هم أكرم منا جميعا ..... شهدائنا الأبرار

إلى رفيقة سهر الليالي التي عانقت الفجر

و جعلتني أعانق الحرية فأبدعت..... إلى أمي

إلى رمز العطاء و الحنان و الذود..... إلى أبي

إلى شموع الدرب التي تحترق لتضيء لنا طريقنا ..... إلى أساتذتنا الأعزاء

إلى كل من ساعدنا لنقدم هذا العمل المتواضع

إليكم و إلى من يهمه الأمر

نهديـــــــــكم .....

فريق العمل

الشـــكر و التقديـــــر

إن الشكر دائما لله تعالى ،الذي هدانا ووفقنا لانجاز هذا العمل.....

يتقدم فريق العمل بالشكر و التقدير إلى جامعتنا العزيزة .."جامعة بوليتكنك فلسطين".. التي منحتنا هذه الفرصة لنقدم بعضا مما تعلمناه في أرجاء صرحها العلمي المتميز.

كما نتقدم بجزيل الشكر والامتنان إلى الهيئة التدريسية في دائرة الهندسة المدنية و المعمارية ، و إلى من كان لهم أثر في تقدم مسيرتنا العلمية ، و أخص بالذكر .....الأستاذ القدير يوسف ربعي..... مشرف هذا المشروع .
ونقدم شكرنا الجزيل لجميع الأساتذة الذين ساهموا بكل إخلاص في تطوير المستوى العلمي و العملي لدينا لينتجوا ثمرة صارت قادرة على خلق غيرها من ثمار العلم و الأدب .
و مهما قلنا، وفعلنا فلن نكون قادرين على رد ما قدمته أمهاتنا و آباؤنا، فما نحم إلا بضعة من آثارهم في هذه الدنيا و نرجو من الله أن نكون عند حسن ظنهم فينا .

وفي النهاية نتقدم بجزيل الشكر والعرفان إلى كل من ساهم في انجاز هذا البحث المتواضع.....

فريق العمل

الملخص

تصميم مركز فلكي

فريق العمل:

إيمان سعود عبيدو غصون عبد الكريم سلطان

جامعة بوليتكنك فلسطين _ ٢٠١٠

إشراف:

أ.يوسف احمد ربعي

الحياة مليئة بالعلوم التي أنتجتها عقول البشر، والتي وهبها الله لكل تلك العقول من إلهامات وعلوم وحكم، فقد انبرت أيادي العلماء تكتب وتبحث في كتب الأولين، فمنهم من يؤلف الكتب على ضوء ماعرفه ممن سبقه، ومنهم من يترجم ومنهم من يبدع ويبتكر كل على قدر سعته وقدراته وميوله واتجاهاته.

ولما كان العلم هو أساس التمدن، والتطور، وهو أساس الرقي بالأمم، كان لزاما علينا السعي الحثيث في تحصيله والوصول إليه، من هنا ظهرت الحاجة إلى مراكز متخصصة للبحث العلمي المنهجي المتخصص التي ترعى وتمنهج عقول المبدعين والباحثين والدارسين

من هنا نبعت أهمية المشروع وظهرت فكرة إقامة مشروع مركز فلكي في فلسطين وفي مدينة الخليل تحديدا وذلك في سعي منا لدعم وتطوير الدور الثقافي والفلسطيني في كافة المجالات المعرفية والثقافية وتحديدا في مجال علم الفلك .

كما يعتبر المشروع أيضا ليس مشروعا ثقافيا حضاريا فحسب وإنما يعد مشروعا سياحيا اقتصاديا على الصعيد المحلي والإقليمي إذ إن المشروع يضم في ثناياه فعاليات تستجذب كلا من الدارسين والباحثين بالإضافة إلى السائحين على حد سواء، الأمر الذي يساهم في دعم المنطقة على الصعيد الثقافي والاقتصادي والسياحي.

أما من جانب اختيار الموقع فقد تم اختياره بعناية ليكون قادرا على تلبية متطلبات المشروع حيث روعي اختيار منطقة هادئة بعيدة عن الزحف السكاني ترتفع عن المناطق المحيطة بها مما يكسبها الإطلالة المميزة، كما روعي أيضا سهولة الوصول إلى الموقع و حيوية المنطقة بالقرب من الموقع الخاص بالدراسة.

Abstract

Astronomical Center

Group of Work:

Eman So'od Ebedo ***Ghosoon Abd-Al kareem Sultan***

Palestine Polytechnic University - 2010

Supervisor:

Eng. Yousef Raba'e

Today life is fully of multiple types of science, good gift it to human minds, scientists deal with this science either by what they know from previous or what they create it.

So as science is the main principle of civilization, people have to work hard to get it, in this case the need of research centers become serious essential in order to draw the right way for the talents and researchers.

In this case the importance of this project appears to create it on Palestinian land exactly on |Hebron, as contribution from us to give a hand for our people to support and develop Palestinian role in the scientific aspects especially in this aspect.

This project is considered not only cultural and scientific project put also economical touristic project on the local and regional aspect, as it consists of many events that really can attract either tourists and students.
And on the side of location chosen it determined as a high location respectively with the surroundings, good view, and accessibility .

فهرس الجداول

الرقـــــم	موضوع الجدول	رقم الصفحة
جدول(1.3)	توزيع المتاحف في الضفة الغربية حسب حالة العمل والمحافظة، لعام ٢٠٠٨	٢٨
جدول(1.6)	يوضح متوسط درجات الحرارة والرطوبة والإشعاع الشمسي	105
جدول(1.7)	جدول مساحات قسم الندوات والمؤتمرات	106
جدول(2.7)	جدول مساحات المعرض والمتحف	106
جدول(3.7)	جدول مساحات القبة الفلكية	107
جدول(4.7)	جدول مساحات المكتبة	107
جدول(5.7)	جدول مساحات قسم الدرلسات و الأبحاث	108

جدول(6.7)	جدول مساحات الإدارة	110

فهرس الأشكال

الرقم	موضوع الصورة	رقم الصفحة
شكل (1.2.5)	الموقع العام	
شكل (2.2.5)	الموقع بالنسبة لمدينة الرياض	
شكل (3.2.5)	الموقع المحيط (منتزه الرياض العام)	٢٠
شكل (4.2.5)	المسقوب الراديوي	٢١
شكل (5.2.5)	المزولة الشمسية	٢٢
شكل (6.2.5)	تعامد المزولة الشمسية عالمبنى	٢٣
شكل (7.2.5)	مدارات هندسية مركزها المصلى المفتوح للسماء	٢٣
شكل (8.2.5)	مدارات هندسية مركزها المصلى المفتوح للسماء	٢٣
شكل (9.2.5)	المزولة الشمسية العمرانية كقاعدة لعنصر الجذب البصري بالإضافة إلى القبة	٢٣
شكل (10.2.5)	المزولة الشمسية العمرانية كقاعدة لعنصر الجذب البصري بالإضافة إلى القبة	85
شكل (1.3.5)	الموقع العام	54
شكل (2.3.5)	منظور1 للمتحف	55
شكل (3.3.5)	منظور2 للمتحف	56
شكل (4.3.5)	منظور3 للمتحف	56
شكل (5.3.5)	منظور4 للمتحف	56
شكل (6.3.5)	الواجهة الامامية للمتحف	56
شكل (1.6)	خارطة تبين موقع فلسطين المتوسط بين قارات العالم القديم الثلاث	59
شكل (2.6)	موقع مدينة الخليل المتوسط بالنسبة لفلسطين	60
شكل (3.6)	الموقع العام لمدينة الخليل بالنسبة للضفة الغربية	61
شكل (4.6)	مرحلة التحليل	62
شكل (5.6)	تفاصيل في وحدة الحرارة والرطوبة والإشعاع الشمسي	63
شكل (6.6)	متوسط درجة الحرارة والرطوبة والإشعاع الشمسي	63
شكل (7.6)	تفاصيل في الرياح	64
شكل (8.6)	تفاصيل في الرياح	64
شكل (9.6)	تفاصيل في الرياح	64
شكل (10.6)	تفاصيل في الرياح	64
شكل

شكل (11.6)	الإطلالة حول الموقع	70
شكل (12.6)	خطوط الكنتور بالموقع	71
شكل (13.6)	مقطع طولي و عرضي في الأرض	72
شكل (14.6)	لقطة تبين طبوغرافية الموقع	
شكل (15.6)	اتجاه تصريف مياه الأمطار	73
شكل (16.6)	الطرق الرئيسية المحيطة بالموقع	74
شكل (17.6)	طريق ترابية مؤدية للموقع من الجهة الشمالية للموقع	
شكل (18.6)	طريق فرعي معبد مؤدي للموقع من الجهة الشرقية للموقع	
شكل (19.6)	الطريق الالتفافي الذي يقع جنوب الموقع	75
شكل (20.6)	الطرق الرئيسية التي تربط الموقع بمركز المدينة	76
شكل (21.6)	أقرب طريق رئيسي للموقع يطل على مباني جامعة بوليتكنك فلسطين	
شكل (22.6)	اتجاه الرياح	77
شكل (23.6)	شكل يوضح مؤثرات الضجيج في المنطقة	78
شكل (24.6)	مصنع مجاورة مصدر للإزعاج	79
شكل (25.6)	مباني سكنية مجاورة	80
شكل (26.6)	مباني سكنية مجاورة	
شكل (1.7)	معايير تصميم المكتبات	
شكل (2.7)	درب التبانة	
شكل (3.7)	تدرج الفكرة التصميمية	
شكل (4.7)	تدرج الفكرة التصميمية	
شكل (5.7)	تدرج الفكرة التصميمية	

Table of Contents

Error! Bookmark not defined. ..... الفصل الأول

1.1مقدمة: ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.1 تعريف علم بالمشروع: ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.1 وصف المشروع ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.1 أهمية اختيار المشروع ..... **Error! Bookmark not defined.**

5.1 أهداف المشروع:..... **Error! Bookmark not defined.**

6.1 منهجية البحث: ..... **Error! Bookmark not defined.**

7.1 معوقات البحث: ..... **Error! Bookmark not defined.**

الفصل الثاني ..... **Error! Bookmark not defined.**

علم الفلك ..... **Error! Bookmark not defined.**

1.2 علم الفلك..... **Error! Bookmark not defined.**

1.1.2مقدمة: ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.1.2أهمية علم الفلك: ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.1.2فروع علم الفلك: ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.1.2تاريخ علم الفلك: ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.2 وسائل الرصد الفلكي..... **Error! Bookmark not defined.**

2.2.2 وسائل الرصد الفلكي ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.1 التلسكوب الراديوي : ..... **Error! Bookmark not defined.**

الفصل الثالث ..... **Error! Bookmark not defined.**

تعريف بمراكز البحوث و المتاحف ..... **Error! Bookmark not defined.**

الفصل الثالث ..... **Error! Bookmark not defined.**

تعريف بمراكز البحوث و المتاحف ..... **Error! Bookmark not defined.**

1.3 مقدمة ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.3أنواع مراكز الدراسات والأبحاث :- ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.3أهمية مراكز الأبحاث والدراسات:- ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.3واقع البحث العلمي ومراكز الأبحاث : ..... **Error! Bookmark not defined.**

1.4.3الدول الغربية..... **Error! Bookmark not defined.**

2.4.3الدول العربية..... **Error! Bookmark not defined.**

3.4.3فلسطين: ..... **Error! Bookmark not defined.**

5.3مقدمة عامة عن المتاحف: ..... **Error! Bookmark not defined.**

6.3 لمحة عن المتاحف الفلكية التخصصية : ..... **Error! Bookmark not defined.**

7.3المتاحف في فلسطين : ..... **Error! Bookmark not defined.**

القبة الفلكية والمرصد الفلكي ..... **Error! Bookmark not defined.**

1.4 ما هي القبة الفلكية ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.4 أسئلة يجب الإجابة عنها قبل الشروع في بناء قبة فلكية : ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.4 الاعتبارات الواجب اتخاذها عند اختيار الأجزاء التالية..... **Error! Bookmark not defined.**

1.3.4الشاشة المناسبة..... **Error! Bookmark not defined.**

2.3.4 جهاز العرض الرئيس(الهضاك) : ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.4 نظام الإنارة: ..... **Error! Bookmark not defined.**

1.4.4 الإنارة العامة للقاعة..... **Error! Bookmark not defined.**

2.4.4 إنارة التنظيف والصيانة العامة ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.4.4إنارة اللوحات الإرشادية والتعليمية والسلامة : ..... **Error! Bookmark not defined.**

5.4 العزل الصوتي ..... **Error! Bookmark not defined.**

6.4 التكييف : ..... **Error! Bookmark not defined.**

7.4 الألوان الداخلية : ..... **Error! Bookmark not defined.**

8.4 إضافات ممكنة : ..... **Error! Bookmark not defined.**

1.8.4 مرقب فلكي صغير :..... **Error! Bookmark not defined.**

2.8.4 عروض الليزر:..... **Error! Bookmark not defined.**

3.8.4 أجهزة العرض الواسعة الزاوية:(Wide Angle Film System) **Error! Bookmark not defined.**

9.4 الموظفون :..... **Error! Bookmark not defined.**

10.4 البرامج وإنتاجها وشراؤها والبرامج الحية : ..... **Error! Bookmark not defined.**

1.10.4 العرض الحي:..... **Error! Bookmark not defined.**

2.10.4 عروض السيناريو :..... **Error! Bookmark not defined.**

11.4 أنواع القباب الفلكية الثابتة..... **Error! Bookmark not defined.**

1.11.4 القبة الفلكية المستوية:(Flat Planetarium) ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.11.4 القبة الفلكية المائلة:(Tilted Planetarium) ..... **Error! Bookmark not defined.**

12.4 اتجاه المقاعد ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.12.4 المقاعد دائرية الاتجاه:Concentric (Circular) Seating ..... **Error! Bookmark not defined.**

13.4 الخلاصة: ..... **Error! Bookmark not defined.**

14 .4 المرصد الفلكي:..... **Error! Bookmark not defined.**

15.4 مواقع المراصد: ..... **Error! Bookmark not defined.**

الفصل الخامس ..... **Error! Bookmark not defined.**

حالات دراسية..... **Error! Bookmark not defined.**

1.5 متحف ومرصد تامانا في اليابان..... **Error! Bookmark not defined.**

1.1.5معلومات عامة عن المبنى : ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.1.5التكوين العمراني للمنشأ : ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.1.5الاستنتاجات: ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.5 مسابقة مشروع واحة العلوم و الفضاء بالرياض ..... **Error! Bookmark not defined.**

1.2.5مقدمة : ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.2.5 مكونات المشروع : ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2.5 التحليل المعماري والوظيفي..... **Error! Bookmark not defined.**

1.3.2.5الموقع بالنسبة لمدينة الرياض :..... **Error! Bookmark not defined.**

4.2.5 الثوابت: ..... **Error! Bookmark not defined.**

5.2.5الاستنتاجات : ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.5 مشروع المتحف الفلكي في دمشق..... **Error! Bookmark not defined.**

1.3.5مقدمة : ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.3.5 التحليل المعماري والبيئي للمشروع : ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.3.5 برنامج المشروع : ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.3.5 الفكرة التصميمية :..... **Error! Bookmark not defined.**

5.3.5 فلسفة الواجهات : ..... **Error! Bookmark not defined.**

6.3.5 الاستنتاجات : ..... **Error! Bookmark not defined.**

الفصل السادس ..... **Error! Bookmark not defined.**

تحليل الموقع ..... Error! Bookmark not defined.
1.6 موقع فلسطين بالنسبة للعالم : ..... Error! Bookmark not defined.
2.6 الخليل وأهميتها :..... Error! Bookmark not defined.
1.2.6 لمحة تاريخية :..... Error! Bookmark not defined.
2.2.6 السكان:..... Error! Bookmark not defined.
3.2.6 الموقع الجغرافي: ..... Error! Bookmark not defined.
4.2.6 المناخ:..... Error! Bookmark not defined.
3.6تحليل الموقع:..... Error! Bookmark not defined.
1.3.6إستراتيجية الموقع:..... Error! Bookmark not defined.
2.3.6 النواحي الفيزيائية ..... Error! Bookmark not defined.
4.3.6 المناظر الطبيعية: ..... Error! Bookmark not defined.
5.3.6 الطبوغرافية:..... Error! Bookmark not defined.
6.3.6 تصريف المياه :..... Error! Bookmark not defined.
7.3.6 الطرق الرئيسية المحيطة بالموقع : ..... Error! Bookmark not defined.
8.3.6 الطرق الرئيسية التي تربط الموقع بمركز المدينة : ..... Error! Bookmark not defined.
9.3.6 اتجاه حركة الرياح :..... Error! Bookmark not defined.
10.3.6 الضجيج:..... Error! Bookmark not defined.
11.3.6 أسباب اختيار الموقع: ..... Error! Bookmark not defined.
الفصل السابع..... Error! Bookmark not defined.
برنامج المشروع ..... Error! Bookmark not defined.
1.7 عناصر المشروع : ..... Error! Bookmark not defined.
1.1.7قسم الندوات والمؤتمرات ..... Error! Bookmark not defined.
2.1.7 المتحف والمعرض:..... Error! Bookmark not defined.
3.1.7القبة الفلكية:..... Error! Bookmark not defined.
4.1.7المكتبة: ..... Error! Bookmark not defined.
5.1.7 قسم دراسات وأبحاث: ..... Error! Bookmark not defined.
6.1.7الإدارة: ..... Error! Bookmark not defined.

2.7 فلسفة التصميم : ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.7 الفكرة التصميمية : ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.7 تطور الفكرة التصميمية :..... **Error! Bookmark not defined.**

الخـــــــــاتمة ..... **Error! Bookmark not defined.**

التوصيـــــــــات ..... **Error! Bookmark not defined.**

المصادر والمراجع..... **Error! Bookmark not defined.**

الفصل الأول

1.1 مقدمة

2.1 تعريف عام بالمشروع

3.1 وصف المشروع

4.1 أهمية اختيار المشروع

5.1 أهداف المشروع

6.1 منهجية البحث

7.1 معوقات البحث

الفصل الأول

1.1 مقدمة:

لا يخفى على أي إنسان مهما كان، ذلك التسارع المطرد في التطور العلمي والثورة التكنولوجية الهائلة، الأمر الذي اقتضي مواكبة هذا التقدم و العمل على اللحاق دائما بركب التطور والتكنولوجيا.

ذلك كان العلم والتعليم والسعي الحثيث للتلقي والاستزادة والبحث والاستفادة مما حولنا هي أنجع الطرق وأفضلها، في محاولة منا لنجد لنا مكانا وسط الأمم بالعلم والمعرفة، من هنا ظهرت الحاجة الملحة لمراكز البحوث التي ترعى وتمنهج وترسم الطريق الصحيح المدروس لعمليات البحث العلمي السليم وتدعمها في محاولة للوصول لكل ما هو جديد ، حيث يكمن دور هذه المراكز في رعاية أصحاب الإبداع في مختلف المجالات، وتوجيه طاقاتهم الإبداعية بطرق علمية ممنهجة وتسخيرها في خدمة العلم والمجتمع، الأمر الذي ينتج عنه رفع المستوى العلمي والثقافي وبالتالي الارتقاء بالآمة والمجتمع والوطن والمواطن.

لقد أصبح لمراكز البحوث والدراسات دور ريادي في توجيه عالم اليوم، وأضحت هذه المراكز أداة فاعلة لإنتاج العديد من المشاريع الإستراتيجية، وخلايا تفكير عملية تعمل لإنضاج المشاريع العلمية، و بلورة الإشكالات القائمة، ودراستها وفق تكامل علمي ومعرفي انسجامي. مما يجعلها من الضرورات المجتمعية الملحة في الوقت الراهن.

وعلى الصعيد المعرفي تلعب مراكز البحوث أدوارا أساسية في نشر الوعي، وتنمية المعارف، وإذكاء جذوة العقل. ولعل أهم الوظائف المطلوبة من مراكز البحث هي صياغة ثقافة الناس ووعيهم. طبعا في الاتجاه الإيجابي لما يخدم مصالحهم. غير أن المعرفة وفق هذا التحديث تستلزم من ضمن ما تستلزم أن تكون مستقلة بذاتها؛ بمعنى أن يكون المنتجون للمعرفة قادرين على الاستقلال بتفكيرهم وبنشاطهم المعرفي عن أية جهة من جهات الضغط. والحال أن البلاد التي ازدهرت فيها المعرفة والعلم والاجتهاد هي تلك التي استطاع علماؤها منتجو معارفها المحافظة على استقلاليتهم.

أما فيما يتعلق بالطرق المطلوب إتباعها لتحقيق هذا النوع من المعرفة فهي في الواقع متعددة ومتنوعة ومتكاملة، وعلى رأسها أن تكون لدى منتجي المعارف إستراتيجية واضحة الأهداف والمقاصد، وأن يمتلكوا آليات عقلانية للتدرج في إنجاز هذه الإستراتيجية، وأن يمتلكوا في الوقت ذاته حس العمل الجماعي المبني على الحوار وعلى الاجتهاد وعلى التقييم والتقويم.

ومن هنا فأن تفعيل دور مراكز البحوث والدراسات قد أصبح من مقتضيات الضرورة السياسية والاقتصادية والاجتماعية..الخ. باعتبارها الآلية الأمثل لإيصال المعرفة المتخصصة إلى صانعي القرار من خلال ما تقدمه من إصدارات علمية وندوات متخصصة تضاعف الوعي لديهم، وتساعدهم على الربط بين الوقائع الميدانية وإطاره العلمي النظري.

كيف نستفيد من مراكز البحوث؟

تعرفنا مما سبق بأن مراكز البحوث والدراسات تكتسب أهميتها من الحاجة الاجتماعية والسياسية والاقتصادي للأبحاث والدراسات. و تنبع أهمية مراكز البحوث من.

- تعتبر مراكز البحوث والدراسات خلايا تفكير عملية تعمل لإنضاج المشاريع العلمية، و بلورة الإشكالات القائمة، ودراستها وفق تكامل علمي ومعرفي انسجامي. مما يجعلها من الضرورات المجتمعية الملحة في الوقت الراهن.

- تشترك في إنتاج الأفكار، وصنعها، وتساهم في إعادة توظيف واستخدام ما هو متاح من المعلومات لخدمة المؤسسات ورسم طريقها المستقبلي.

- تلعب مراكز البحوث دورا رياديا في عملية الترجمة؛ أي في نقل المعارف من لغة إلى لغات أخرى.

- تلعب مراكز البحوث من الناحية المبدئية أدوارا أساسية في نشر الوعي، وتنمية المعارف، وإذكاء جذوة العقل. ولعل أهم الوظائف المطلوبة من مراكز البحث هي صياغة ثقافة الناس ووعيهم.

- تساهم مراكز البحوث والدراسات في ترشيد القرار بين الدولة والمجتمع

- تأثر مراكز البحوث والدراسات في التخطيط والإستراتيجية.

- تأثير مراكز البحوث والدراسات على صناع القرار.

- تساهم من خلال الدراسات والبحوث باستشراف المستقبل وما يحمله من أحداث.

- تقدم رؤى واضحة وحلول لأهم المشاكل التي تتعرض لها حياة الأمم.

2.1 تعريف عام بالمشروع:

مشروع مركز دراسات وأبحاث فلكية هو مشروع يهدف إلى تصميم مركز مختص بعمل دراسات وأبحاث في مجال علوم الفلك والفضاء، تستهدف الدارسين والباحثين في هذا المجال إضافة إلى الجانب السياحي من هذا المشروع والذي يشمل معرض للزائرين والسائحين بالإضافة إلى فراغات خاصة بمراقبة النجوم و الأجرام الفضائية، هذا بالإضافة إلى الفراغات العمرانية والخدمية الأخرى المكملة للمشروع.

3.1 وصف المشروع

يحتوي المشروع المقترح على الفعاليات التالية:

- المرصد الفلكي
- القبة الفلكية
- متحف ومعرض فلكي
- قسم الندوات والمؤتمرات
- المكتبة
- الإدارة.
- الخدمات العامة

4.1 أهمية اختيار المشروع

لقد تم اختيار هذا المشروع تبعا لعدة عوامل تتلخص فيما يلي:

- الافتقار إلى مثل هذا النوع من المشاريع.
- الحاجة إلى مواكبة التقدم والتطور التكنولوجي في هذا المجال
- الإحساس بأهمية مراكز الأبحاث والدراسات والإيمان بدورها الريادي والمهم في المجتمع.
- يشكل المشروع عملا معماريا يتمحور ليخدم مجالات متعددة وحيوية تسخر في خدمة المجتمع إذ يعتبر المشروع عمل يجذب السائحين والدارسين في الوقت ذاته، الأمر الذي يخدم المجتمع على الصعيد الثقافي والمعرفي والسياحي والاقتصادي والاجتماعي.

5.1 أهداف المشروع:

§ العمل على توسيع المدارك والثقافة الفلكية على مختلف المستويات الثقافية لدى العامة.

§ القيام بإجراء الأبحاث في مجال الفلك والفضاء وتوفير الجو المناسب لمثل تلك الأبحاث.

§ العمل على توفير الاحتياجات الأكاديمية فيما يتعلق بموضوع الفلك والفضاء وعلى المستوى العلمي.

§ المشاركة في إثراء التراث الفلكي العربي والإسلامي بالمساهمات ورفد التقدم القومي في مجال الفلك والفضاء.

§ المشاركة بالمشاريع الفضائية الدولية والتعاون مع الدول الأخرى فيها وإبراز الدور الفلسطيني في مجال علوم الفلك والفضاء خاصة بعد افتقار خط الطول الجغرافي لمراصد ومراكز فلكية عليه.

§ المساهمة في الأرصاد الفلكية للأبحاث الكونية ومتابعة تحديد أوائل الشهور القمرية ورفد ما يدعم التقويم الهجري.

§ إبراز الدور الفلسطيني في مجال علوم الفلك والفضاء من خلال المشاركة في الأبحاث الفلكية الدولية والمبنية أساسا على ما يوفره المرصد من معلومات فلكية يختص بها.

6.1 منهجية البحث:

اتبعنا في المشروع الطرق التالية لسير المشروع عليه:

- جمع المعلومات اللازمة عن طريق :

  - الكتب والمجلات والنشرات الثقافية .
  - الزيارات الميدانية لموقع المشروع.
  - مواقع الانترنت.
  - الحالات الدراسية.

- العمل على دراسة الموقع دراسة تفصيلية، وربط موقع الأرض في المدينة حتى يشكل معلما بارزا واضحا لأهل المدينة وزائريها، والعمل على دراسة طبوغرافية وجغرافية الأرض وطبيعة التربة ومناخها وكل ما يتعلق بالبيئة.
- دراسة ما توصلنا إليه من معلومات ومناقشتها وربطها بالمشروع.

وقد اشتمل البحث على الفصول التالية:

- مقدمة عامة حول علم الفلك وأدوات الرصد: وقد تناول هذا الفصل تعريف عام بماهية علم الفلك وتاريخ تطوره والنقلات والأحداث البارزة في تاريخه إضافة إلى التعريف بالأدوات الرصدية وتاريخ تطوره بالإضافة إلى أهم هذه الأدوات المستعملة في هذا المجال.

- تعريف بمراكز الدراسات والبحوث والمتاحف: يشمل هذا الفصل مقدمة عامة عن مراكز البحوث وتطورها بالإضافة إلى التعريف أيضا بالمتاحف والمعارض على اعتبارها جزء من هذا المشروع.

- تعريف بعناصر المشروع. (مرصد فلكي، وقبة فلكية): وتعد هذه العناصر هي العناصر الرئيسية والمهمة والتي تحدد هوية المشروع، وقد تناول هذا الفصل التعريف بهذه العناصر من حيث مكوناتها الأساسية وطريقة التعامل معها كفراغ معماري.

- الحالات الدراسية: وهي عبارة عن مشاريع سابقة ذات صلة بالمشروع وتشتمل هذه الحالات الدراسية على ثلاث مشاريع وهي متحف ومرصد تامانا، وواحة العلوم والفضاء في الرياض والمتحف الفلكي في دمشق وقد تم الاهتمام باختيار مشاريع من بيئات مختلفة شرقية وغربية بهدف التعرف على أساليب مختلفة في التعامل مع المشروع.

- تحليل الموقع: وقد اشتمل هذا الفصل على توضيح الموقع وتحليله بالكامل مشتملين في ذلك على عمل دراسات شاملة للموقع المقترح بتوضيح أسباب اختياره ومميزاته، بالإضافة إلى المؤثرات البيئية والطبوغرافية والطبيعية في الموقع.

§ برنامج المشروع: وقد تضمن هذا الجزء النتيجة النهائية لما توصلنا إليه في هذا البحث من حيث تحديد الفراغات والمساحات المقترحة لكل منها.

وقد تم جدولة مراحل السير في البحث كما يلي:

الجدول الزمني

الفعاليـــــة\ الـــــزمن (الأسبوع)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
تحديد المشروع													
تحديد الموقع													
جمع المعلومات													
تحليل الموقع													
تحـــــضير برنـــــامج المشروع													
تحليـــــل عناصـــــر المشروع													
الفكرة													
المراجعة والتدقيق													
الطباعة والتسليم													

7.1 معوقات البحث:

أهم المشاكل التي واجهت البحث تتلخص بما يلي:

- الافتقار إلى نماذج مشابهة في الواقع العملي.
- الافتقار إلى المصادر والمراجع والمعايير التصميمية لمثل هذا النوع من المشاريع.

هذا وقد تم توضيح ماهية هذا المشروع وإعطاء فكرة عامة عنه ليتوضح للقارئ طبيعة هذا المشروع على اعتباره مثال للمشاريع الحديثة التي تفتقر إليها البيئة الفلسطينية على وجه العموم، بالإضافة إلى تقديم فكرة عن الأهداف والأهمية من وراء هذا المشروع كمساهمة منا في سبيل دعم وتوجيه القدرات الإبداعية في هذا المجال، و سنجمل في الفصل التالي أهمية مراكز البحوث و المتاحف ومدى افتقار فلسطين إلى مثل هذه المراكز.

الفصل الثاني

علم الفلك

1.2 تعريف بعلم الفلك

1.1.2 مقدمة

2.1.2 أهمية علم الفلك

3.1.2 فروع علم الفلك

4.1.2 تاريخ علم الفلك

2.2 وسائل الرصد الفلكي

1.2.2 تطور أدوات الرصد

2.2.2 وسائل الرصد الفلكي

الفصل الثاني

علم الفلك

1.2 علم الفلك

1.1.2مقدمة:

علم الفلك هو العلم الذي يدرس الأجرام السماوية، و الظواهر المرتبطة بها.و يختص بدراسة الأجرام في الفضاء خارج الأرض كالنجوم، و الكواكب، و النيازك، و الشهب.(الأسعد، ٢٠٠٣)

و لا ترتبط الدراسات الفلكية بالأجرام السماوية فقط، بل إنها تقدم معلومات جوهرية حول نشأة الكون، و كيفية تطوره، و تسعى النظريات الفلكية إلى تفسير الظواهر المرتبطة بالكون.

وعلم الفلك يعنى بدراسة النجوم والكواكب والأجسام الأخرى التي يتكون منها الكون. ويرصد الفلكيون مواقع وحركات الأجرام السماوية. ولا ينحصر اهتمام الفلكيين في رصد هذه الأجسام فحسب، بل يتلمس أغلبهم الإجابة عن أسئلة مثل: مم تتكون النجوم؟ وكيف تنتج ضوءها؟. ولهذا السبب عدّ معظمهم فيزيائيين فلكيين؛ أي يدرسون العمليات الفيزيائية والكيميائية التي تحدث في الكون.

ويتخصص بعض الفلكيين، الذين يسمون الراصدين الفلكيين، في مراقبة الأجرام السماوية بوساطة التلسكوبات. والبعض الآخر فلكيون نظريون، يستخدمون مبادئ الفيزياء والرياضيات لاستنباط طبيعة الكون. ففلكيو النجوم مثلاً يدرسون النجوم، وفلكيو الشمس يدرسون الشمس ـ أقرب نجم إلى الأرض ـ وفلكيو الكواكب يدرسون الظروف السائدة على الكواكب، وعلماء الكون يدرسون تركيب الكون وتاريخه إجمالاً.

وعلم الفلك ـ خلاف معظم العلوم الأخرى ـ مجال يستطيع فيه الهواة أن يضيفوا إضافات مهمة. فهواة الفلك يؤدون دورًا مهمًا في دراسة النجوم المتغيرة؛ أي النجوم التي يتغير لمعانها مع الزمن. وتمدنا دراسة هذه النجوم بمعلومات عن المسافات في الكون. ولكن أعداد النجوم المتغيرة تفوق ما يستطيع الفلكيون مراقبته باستمرار. ويقوم أعضاء جماعات الهواة برصد هذه النجوم، بينما يقوم أعضاء جماعات أخرى بالعمل معًا لاكتشاف نجوم

تلمع فجأة. ويدعى مثل هذا النجم المستعر أو المستعر فائق التوهج. كما يقوم الفلكيون الهواة برصد القمر والكواكب والمجرات وتصويرها، وكذلك الكسوف والخسوف وظواهر فلكية أخرى.

وعلم الفلك أحد أقدم العلوم. فقد بدأ في الأزمنة القديمة بملاحظات حول حركة الأجرام السماوية في دورات منتظمة. وخلال التاريخ أفادت دراسة هذه الدورات في أغراض تطبيقية مثل ضبط الزمن، وتحديد بدايات الفصول، ودقة الملاحة في البحار .

وفي حوالي عام ٢٠٠ق.م رسم البابليون خرائط لمواقع الأجرام السماوية وذلك بغرض التنبؤ بالأحداث على الأرض. ويسمى استنباط مثل هذه النبوءات بالتنجيم، ويرتكز على الاعتقاد بأن مواقع النجوم والكواكب تؤثر في مجريات الأحداث على الأرض. وقد مارس قدماء المصريين والإغريق والرومان والعرب التنجيم واعتقد فيه أيضًا بعض الفلكيين، ورفضه الفلكيون المسلمون منذ القرن الثامن الميلادي

2.1.2 **أهمية علم الفلك:**

فائدة علم الفلك تكمن في فهم الكون وطريقة عمله ومحاولة للإجابة عن الكثير من الأسئلة الرئيسية عن تكون الكون وتطور المجرات والمجموعة الشمسية انتهاء بتطور الحياة نفسها. وكلما زاد علمنا في الفلك ، كلما زاد علمنا عن أنفسنا وعالمنا. وهذه الأسئلة جوهرية في حياة كل إنسان وحاول البشر فك طلاسم هذه الأسئلة منذ ألاف السنين ، وقد قام علم الفلك بمساعدتنا لفلك هذه الطلاسم والتساؤلات. (الأسعد، ٢٠٠٣)

ولدراسة الفلك ، يحتاج العلماء إلى آلات عديدة من المناظير والكاميرات والمحللات الضوئية وغيرها. وقد ساهم علم الفلك في تطوير تكنولوجيا جديدة في كثير من المجالات والتي بدورها كان لها الفائدة العظيمة والجمة على المجتمع وتطوره. مثل ، احتاج الفلكيين الراديو بين الأوائل إلى آلات ترصد الإشعاعات الرادوية المنبعثة من المجرة بدقة عالية ، لكن لم تكن هناك اي آلات تفي بهذا الغرض ، فقام الفلكيون بتطوير هذه الآلات الحساسة والتي ألان تستخدم ليس فقط في علم الفلك بل في جميع الاتصالات اللاسلكية الدقيقة.

3.1.2 فروع علم الفلك:

ومن أهمّ فروع علم الفلك الحديث نذكر :

١. قياس مواقع النّجوم (Astrometry):

وهو الفرع الّذي يرمي إلى قياس مواقع النّجوم في السّماء بدقّة كافية ورصد تحرّكاتها.

٢. الميكانيك 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 .

٣. الفيزياء الفلكية (Astrophysics):

والّتي تضم العديد من الشّعب كدراسة طبيعة الكواكب وفيزياء النّجوم ودراسة تكوين الأبنية الكبرى ودراسة محيط ما بين النّجوم.

٤. فيزياء الكون (Cosmology):

وهو يدرس الكون بمجمله وبجميع مكوّناته بنظرة شاملة، ويهدف إلى دراسة تكوينه ومستقبله، وهو علم يشهد حاليا إقبالا واهتماما كبيرين من طرف الفلكيين.(الأسعد، ٢٠٠٣)

4.1.2 تاريخ علم الفلك:

تكون علم الفلك في العصور المبكرة من الملاحظات والتنبؤات حول حركة الأجسام التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة. جمَّعت الثقافات القديمة قطع أثرية ضخمة ذات أغراض فلكية، وذلك في بعض الأماكن مثل ستونهنج.ويمكن توظيف تلك النقاط الرصدية لتحديد الفصول، بالإضافة إلى الاستخدامات الاحتفالية. وهو عامل مهم لمعرفة متى يمكن زراعة المحاصيل، وفهم طول العام.

وقبل اختراع التليسكوب، كانت الدراسات المبكرة للنجوم تجرى من خلال أماكن الرصد المتاحة في ذلك الوقت، مثل البنايات والأراضي المرتفعة باستخدام العين المجردة. ومع تطور الحضارات، تم تجميع نقاط الرصد الفلكية في كل من العراق القديمة، واليونان، ومصر، وبلاد فارس، ومايا، والهند، والصين، والنوبة، والعالم الإسلامي، بالإضافة إلى طرح أفكار حول طبيعة الكون. وشملت معظم علوم الفلك المبكرة رسم الخرائط لمواقع النجوم والكواكب، وهو علم يطلق عليه علم القياسات الفلكية.ومن خلال هذه الملاحظات، تم تكوين أفكار مبدئية حول تحركات الكواكب، بالإضافة إلى الأفكار الفلسفية لطبيعة الشمس، والقمر، وكوكب

الأرض في الكون. وكان يعتقد بأن كوكب الأرض هو مركز الكون، وأن الشمس والقمر والنجوم تدور حوله. ويعرف ذلك الاعتقاد بالنموذج الهندسي لمركزية الأرض. (د.ريما بركة ، تاريخ علم الفلك القديم والكلاسيكي)

- **عند الصينيين**

وكان الصينيون يعتبرون الأرض عربة ضخمة في أركانها أعمدة ترفع مظلة (السماء) وبلاد الصين تقع في وسط هذه العربة ويجري النهر السماوي (النهر الأصفر) من خلال عجلات العربة ويقوم السيد الأعلى المهيمن علي أقدار السماء والأرض بملازمة النجم القطبي بالشمال بينما التنينات تفترس الشمس والقمر.

وفي القرن الثاني ق.م. وضع الفلكي الصيني هيا هونج (نظرية السماء الكروية حيث قال أن الكون بيضة والأرض صفارها و قبة السماء الزرقاء بياضها. (د.ريما بركة ، تاريخ علم الفلك القديم والكلاسيكي)

عند الهنود

يعتقد الهنود القدماء أن الأرض عبارة عن قوقعة تحملها أربعة أفيال عملاقة تقف على ظهر سلحفاة. وهذا يعني أنهم كانوا يشعرون بكروية الأرض ولهذا اختاروا القوقعة. (د.ريما بركة ، تاريخ علم الفلك القديم والكلاسيكي)

عند الروس

كان الروس يعتقدون أن الأرض عبارة عن قرص يطفو على الماء تحمله ثلاث حيتان عظيمة.

عند زنوج إفريقيا

اعتقدت بعض المجتمعات في إفريقيا أن الشمس تسقط كل ليلة عند الأفق الغربي إلى العالم السفلى ,فتدفعها الفيلة للأعلى ثانية لتضيء الأرض من جديد، وتتابع هذه الحركة يوميا. (د.ريما بركة ، تاريخ علم الفلك القديم

والكلاسيكي)

عند الهنود الحمر

كان الهنود الحمر يعتقدون أن كاميراتهم الصغيرات يجب أن يسهرن على ضوء المشاعل، ليأتي طائر الكونكورد (رسول السماء) ليأخذ المشاعل ويضيء الشمس من جديد. (د.ريما بركة ، تاريخ علم الفلك القديم والكلاسيكي)

عند السومريين

اعتقد السومريون أن الأرض هضبة تعلوها القبة السماوية ,وتقوم فوق جدار مرتفع علي أطرافها البعيدة، واعتبروا الأرض بانثيون هائل تسكن فوق جبل شاهق. (د.ريما بركة ، تاريخ علم الفلك القديم والكلاسيكي)

عند البابليين

ورأى البابليون أن المحيطات تسند الأرض والسماء، وأن الأرض كتلة جوفاء تطفو فوق تلك المحيطات وفي مركزها تقع مملكة الأموات. لهذا ألّه البابليون الشمس والقمر. فغالبا ما تصورت الحضارات القديمة أنهما يعبران قبة السماء فوق عربات تدخل من بوابة مشرق الشمس وتخرج من بوابة مغرب الشمس. وهذه مفاهيم بنيت علي أساسها اتجاهات المعابد الجنائزية. (د.ريما بركة ، تاريخ علم الفلك القديم والكلاسيكي)

عند الكلدانيين

والكلدانيون من خلال مراقبتهم لحركة الشمس ومواقع النجوم بالسماء وضعوا تقويمهم. واستطاعوا التنبؤ من خلال دورتي الشمس والقمر بحركتيهما ما مكنهم من وضع تقويم البروج، فربطوا من خلالها بين الإنسان وأقداره. واعتبروا أن حركات النجوم إنما هي خاضعة لمشيئة الآلهة. لهذا توأموا بين التنجيم والفلك. ومن خلال تقويم البروج تمكنوا من التنبؤ بكسوف الشمس وخسوف القمر. لكنهم لم يجدوا لها تفسيرا.وكان

تقويمهم يعتمد أساسا علي السنة القمرية التي لم تكن تتوافق مع الفصول المناخية. (د.ريما بركة ، تاريخ علم الفلك القديم والكلاسيكي)

عند قدماء المصريين

وكان قدماء المصريين يعتقدون أن الأرض مستطيلة طويلة يتوسطها نهر النيل الذي ينبع من نهر أعظم يجري حولها تسبح فوقه النجوم الآلهة .والسماء ترتكز علي جبال بأركان الكون الأربعة و تتدلى منها هذه النجوم.

لهذا كان الإله رع يسير حول الأرض باستمرار. ليواجه الثعبان أيوبي (رمز قوى الظلام الشريرة) حتى يصبحا خلف الجبال جهة الغرب والتي ترفع السماء. وهناك يهزم رع ويسقط ,فيحل الظلام. وفي الصباح ينتصر رع علي هذه القوي الشريرة ويستيقظ من جهة الشرق .بينما حورس إله القمر يسير بقاربه ليطوف حول العالم. وكان القمر يعتبر احدي عينيه .و يلاحقه أعداؤه لفقئ هذه العين بإلقائها في النيل وينجحوا مجتمعين في هذه المهمة فيظلم القمر. لكن الإله رع يهب لنجدة عين حورس (القمر) ويعيدها لحورس.

وتمكنوا منذ ٣٠٠٠ سنة ق.م. بالقيام بالرصد الفلكي وقياس الزمن وتحديده من خلال السنة والأشهر. وبنوا الأهرامات أضلاعها (وجوهها) متجهة للجهات الأربع الأصلية. ومن خلال هذا نجدهم قد حددوا الشمال الحقيقي. والفلك الفرعوني لم يهتموا به عكس بلاد الرافدين ولاسيما بالدورة القمرية. واهتموا بالشمس لأنها كانت ترمز للإله رع.

وفي احدي الرسومات يصور المصريون السماء على انها بقرة عظيمة، حُليت بطنها بالنجوم، وتحتها يقف الإله شو (اله الفضاء) ويرفعها بذراعيه.

أيضا تصور المصريون الشمس وحركاتها كأنها عجل ذهبي، في الصباح يولد من رحم بقرة السماء، ويكبر خلال النهار إلى ان يصبح ثورا في المساء، فيلقح أمه لكي تلد شمساً جديدة في الصباح التالي.

وتصوروها أيضا بأنها جُعل يدفع الشمس نحو السماء، كما يفعل الجعل بدحرجة كرة من الروث أمامه.

وتصوروها أيضا بأنها امرأة لها طفل يكبر خلال النهار، وفي المساء يصير كهلا ويختفي بعد الغروب في العالم السفلي. (د.ريما بركة ، تاريخ علم الفلك القديم والكلاسيكي)

عند الفارسيين

مفخرة الحضارة الفارسية في علوم الفلك. الأزياج جداول حسابية تبين مواقع النجوم. كان كتب الأزياج عند الفارس الساسانية. والزيج: كلمة معربة، وأصلها بالفارسية (زيگ) أي: الوتر. (د.ريما بركة ، تاريخ علم الفلك القديم والكلاسيكي)

في الحضارة الإسلامية

نشط علم الفلك في الحضارة العربية في عدة مراحل، ولعل الاهتمام بمتابعة الأهلة لتحديد مواعيد الأشهر القمرية كان بداية العمل في هذا الاتجاه. ويعرف أن بعض العلماء العرب قاموا ببناء مراصد للنجوم في مناطق مختلفة من الدولة الإسلامية.

إبان الحكم الفاطمي برز علم الفلك بسبب اهتمام الحكام به آنذاك، وكانت المعضلة التي حاول الفلكيون آنذاك حلها هي مدارات الكواكب حول الأرض، فكانوا يحاولون وضع نظرية جامعة متكاملة تحل حركة الأفلاك والنجوم والكواكب، لكنها لم تولد أبداً. فقد كانت نقطة الانطلاق خاطئة دوماً، وهي التسليم بمركزية الأرض.

البيروني وهو أول من اكتشف ميل محور الأرض في دورانها حول نفسها بالنسبة لدورانها حول الشمس، ذلك الاكتشاف الذي نسبه لنفسه كوبرنيك.

درس ابن الهيثم ظواهر انكسار الضوء وانعكاسه بشكل مفصّل ، وخالف الآراء القديمة كنظريات بطليموس ، فنفى أن الرؤية تتم بواسطة أشعة تنبعث من العين ، كما أرسى أساسيات علم العدسات وشرّح العين تشريحا كاملا.

ومن أهم المراصد الفلكية عند المسلمين:

- مرصد بني موسى بن شاكر
- مرصد سامراء

ý المرصد الشرقي

(د.ريما بركة ، تاريخ علم الفلك القديم والكلاسيكي)

اليوم :

أهم ما في هذا العلم بالذات ـ علم الفلك ـ هو تمكنه خلال مدة قصيرة من نسخ كل جذوره السابقة.. لاشك أننا نهتم بعلم الفلك الصيني، وعلم الفلك الكلداني وغيرها.. ولكن اهتمامنا به إنما يقع في سياق تاريخي بمعظمه، أما علم الفلك اليوم فلا يسمى مصرياً ولا أمريكيا ولا أوربياً، بل هو (علم الفلك (وكل تلك الفرضيات عن قرن ثور أو ناب فيل زالت تماماً من السياق العلمي. لم يصل علم الفلك طبعاً، إلى معلومات يقينية عن كل شي، لكنه بكل تأكيد تجاوز ونسخ كل الخرافات التي كانت مسلمات في الماضي، وأخذ عنها الحقائق فقط. في القرن العشرين، تم تقسيم علم الفلك لقسمين، علم الفلك النظري و علم فلك الرصد، على الرغم من أن بعض الفلكيين يدرسون كلا الفرعين، إلا أن ذلك ليس شائعا، لان كل من الفرعين يتطلب مهارات خاصة، و عادة ما يتخصص الفلكيون بأحد هذين الفرعين. (http://forum.roro44.com/96294.html).

بعد متابعة تاريخ علم الفلك نرى ان علم الفلك قد تطور مع مرور الزمن باضطراد مع زيادة التطور العلمي والتكنولوجي بالضافة الى زيادة الاهتمام بمجالات العلوم كافة وعلم الفلك على وجه الخصوص وذلك نظرا لارتباطه الوثيق بمختلف العلوم التطبيقية والعلوم الحياتية المختلفة.

2.2 وسائل الرصد الفلكي

1.2.2 تطور أدوات الرصد

يعتمد علم الفلك على الرصد والمراقبة ولكن فقط عندما تضاف إليه معلومات نظرية نستطيع القول بأنه تطور مع تطور العلوم الطبيعية والتكنولوجية .

واعتمدت المراقبة لعدة سنوات على أجهزة الرصد البسيطة من الحجر والخشب والمعادن ولكن القفزة النوعية حدثت فقط قبل٤٠٠ سنة عندما اخترع الإنسان التلسكوب والآن يستعمل الإنسان أجهزة مطورة جدا حيث استطاع الإنسان وتمكن من إرسال الأقمار الصناعية إلى الفضاء حتى انه هبط على سطح القمر في النصف الثاني من هذا القرن .

في العصر الحجري اعتمد الإنسان على منشات حجرية وصروح تشهد بوجود علم فلك متطور نسبيا عندهم وكانت عمليات الرصد مهمة جدا لوضع مفكرة يومية وتحديد احتفالات دينية والتضحيات الربانية وكانت معظمها أماكن دينية وقد دمرت من الحضارات التي تلتها بسبب الجهل وعدم الاهتمام .

وقد اعتمدت معظمها على تحديد أماكن مطالع الشمس ومنازل القمر، ومن أشهر المنشات هي " stone henge" في جنوب بريطانيا وهي عبارة عن تكوين من الصخور بشكل دائري ذات مدخل يدل على اتجاه شروق الشمس في الصيف (٢١شهر حزيران من كل سنة) ومواقع الصخور لها دلالات فلكية كثيرة حتى يعتقد إن الإنسان في العصر الحجري عرف من الكسوف والخسوف والتنبؤ به .

كانت المعلومات الفلكية متطورة جدا مقارنة مع الأجهزة والأدوات المستخدمة آنذاك في الفلك فكان على Gnomon وهي أداة تستخدم في قياس الزمن ومكونة من عصا عمودية تلقى ظلالها على طبق وهي مستخدمة حتى ألان في الsundial اما بالنسبة لأدوات القياس فمن أهمها كان آلة ذات الحلق " armillary sphere"وهي عبارة عن حلقات عديدة ذات مركز واحد تدور حول محاور مختلفة .

وبعد عام ١٥٠ م بدا استعمال آلة جديدة تسمى ذات الربع "quadrant " وهي شبيهة بالة ذات الحلق ولكنها تقيس الارتفاع النسبي للنجوم وقد استعملت آلات أخرى مثلا الأسطر لاب الذي اخترعه العرب والتطور الكبير الذي حصل فيه هو الجمع بين آلة حاسبة تمكن القارئ من التوصل إلى أجوبة كانت تتطلب حل معادلات كثيرة معقدة قبل وجودها .

بعد ذلك وفي القرن السادس عشر ظهر العالم TYCHOBRH في الدنمرك وفسر الكون على أساس الخلط بين نظرية كوبر نيكوس ونظرية بطليموس وقال أن الكواكب تدور حول الشمس ولكن بنفس الوقت إن الشمس والكواكب تدور حول الأرض وكله إلى تلميذ galilei galileo الذي سمى الجهاز الجديد بالتلسكوب ، وتوصل غاليليو إلى استنتاجات كثيرة جدا باستخدام التلسكوب وساعده في إثبات نظرية كوبر نيكوس حول حركة الكواكب .

وقد زاد استعمال التلسكوب في عمليات الرصد الفلكي حتى أصبحت تستخدم في تقدير المسافات.

في بدايات اختراع التلسكوب كانت تعتمد على عدسة مكبرة وهي باستعمال الانكسار (العدسات) وثم بدأت تستخدم التلسكوبات ذات المرايا العاكسة وهي مرايا مقعرة تعمل نفس عمل العدسات المحدبة وكان لكل نوع حسناته وسيئاته .

وتطور علم البصريات تدريجيا إلى إن أصبحت تصنيع الأدوات بصرية صناعة متطورة وليست حرفة .

مع تقدم الوقت تطورت التكنولوجيا وأصبح بالإمكان تصنيع مرايا وعدسات كبيرة جدا تصل إلى ١,٢٥ م في قطرها ولكن مع الزمن أصبح بالإمكان تصنيع مرايا ذات قوة بؤرية عالية جدا وكبيرة جدا في الحجم وتفرقت عن العدسات التي لم تجاري المرايا في القوة البؤرية والحجم بسبب التشويه الذي يحصل لها من جراء وزنها وشائبية موادها ومكوناتها.

منذ القرن العشرين والتلسكوبات العاكسة الضخمة مسيطرة على مجال الرصد الفلكي وبدأت مع بناء تلسكوب عاكس ضخم ذو عدسة ٦٠ بوصة ، على جبل ولسن في كاليفورنيا عام ١٩٠٨م وثم بدا العمل تلسكوب أضخم ذو عدسة ١٠٠بوصة على جبل ولسن أيضا وقد شاركه مشاركة فعالة في تقدم علم الفلك . ويستعمل كلاهما حتى يومنا هذا وعلى أساسها صمم تلسكوب هيل على جبل بالومار في كاليفورنيا الذي يعتبر من اكبر التلسكوبات الموجودة حاليا حيث يزيد حجم المرأة على ٢٠٠ بوصة ٥م وقد انتهى العمل به عام ١٩٤٨ .
والجدير بالذكر انه كلما زاد حجم التليسكوب أو بالأحرى مرآته زادت الحاجة الى الصدقة العالية حتى أنها يجب التركيز عليها مهما كانت الظروف الجوية والمناخية المحيطة بنا وقت استعماله .

هذا بالنسبة لتطور التلسكوبات ولكن لايمكن الوقوف عند هذا الحد إذا أثرت بعض الأجهزة الأخرى على تطور علم الفلك ومنها أجهزة استقبال الموجات والإشعاعات ، أجهزة تحليل هذه المعلومات وأجهزة تسجيلها حيث أصبح من المهم جدا تحليل وتسجيل قدر الهائل من المعلومات التي تستقبلها التلسكوبات وتصنيف المهم وغير المهم منها
عدا عن ذلك أصبح في غاية الأهمية تطوير أنظمة ميكانيكية لتحرك والتحكم بمثل هذه التلسكوبات الضخمة وهذا بسبب ما توجب من عملية ملاحقة لمسار نجمة معينة بسرعة بطيئة جدا وتأخذ صور ذات تعرض عالي للحصول على صور واضحة والتصوير الفوتوغرافي كان له اثر كبير على فتح مجالات جديدة في علم الفلك حيث أصبح بالإمكان المقارنة الزمنية اللحظية مع بعضها .

إما بالنسبة لعمليات التصنيف فقد أصبحت تدار بشكل الكتروني حيث وفرت على علماء الفلك ساعات من الجهد الضائع على عمليات حسابية روتينية وأصبحت حركات التوجيه ومتابعة النجوم تدار بشكل الكتروني عن طريق الكمبيوتر .

بعد فترة أصبح من الضروري اكتشاف نوع جديد من المعلومات عن طريق رصد موجات جديدة لا تستطيع العين البشرية التقاطها وهي الموجات الكهرومغناطيسية التي طول موجتها أطول واقصر من الموجات البصرية مثل الأمواج الفرق بنفسجية التحت حمراء وأمواج الراديو التي شكلت بحد ذاتها اتجاه جديد في علم

الفلك وقد بدا الاهتمام بها في الأربعينات وتطورت الدراسات المتعلقة بالأمواج الكهرومغناطيسية حتى بدا العلماء ببناء أجهزة استقبال التي تلتقط هذه الأمواج وتحولها إلى صور مقروءة (التلسكوبات الراديوية) .

وتكون هذه المنشات عادة على شكل أقراص مقعرة تعمل نفس عمل التلكسوبات البصرية العاكسة حيث تجمع وتعكس هذه الأمواج إلى جزء وسطي حيث تتكون الصورة النهائية .
ومن اكبر الأجهزة في الاستعمال ألان هو المرصد الموجود في بون في ألمانيا ضمن مؤسسة max planck حيث قطرا القرص حوالي ١٠٠متر .

بعد الدراستان المهمة على الأمواج الكهرومغناطيسية أصبح من الضروري إرسال المركبات الفضائية والأقمار الصناعية إلى خارج الطبقات الجوية التي تمتص الذبذبات ذات طول موجة اقل من طول موجة الضوء ولكن سنقتصر في الكلام على المراصد الموجودة على سطح الأرض وليست تلك الموجودة على الفضاء .
المرقب المكافئ الدوراني بقي لسنوات عديدة اكبر آلة إشعاعية قابلة التوجيه تماما .صممه مدير المرصد السيد برنار لرفل (١٩١٣) وقد أسهم كثيرا في التقدم الأساسي الذي حققناه في معرفتنا الفلكية في أيامه الأولى استعمل خصوصا لتتبع الأقمار الاصطناعية ، لكنه يستعمل اليوم للأبحاث المختصة بالنجوم والمجرات فقط.
مرقب اريسيبوفي بورتوريكو في تجويف طبيعي يبلغ قطره ٣٠٠م . مع إن هذا المرقب الإشعاعي هو مبدئيا غير قابل للتوجيه فمن الممكن توجيه إلى حد ما بتحريك الهواء اللاقط .

2.2.2 وسائل الرصد الفلكي

- **تقسم أدوات الرصد الفلكي من حيث الغاية إلى :**

١ أدوات رصد حركية مكانية كالإسطرلاب . (لاحظ الشكل 1.1)

والأسطرلاب آلة فلكية قديمة ويطلق عليه العرب ذات الصفائح. واخترعته مريم الاسطرلابي، وهناك كتاب فقد أصله اليوناني ولكن نسخته العربية موجودة لحسن الحظ ورجع البعض ان مخترع الاسطرلاب بشكله المعروف هو ابن الشاطر العالم الدمشقي، وممن كتبوا عنه من اليونانيين أيضا يوحنا النحوي في القرن السادس الميلادي، وقد كتب كتابا عن الأسطرلاب المسطح بطلميوس صاحب المجسطى وعرفنا من اليعقوبي (المؤرخ). وهناك كتابات باللغة السريانية حول الأسطرلاب ترجع إلى القرن السابع الميلادي وتنسب إلى سفيروس سيبوخت.

وعلى الرغم من كل هذا فإن هناك من ينسب هذا الاختراع إلى أبو إسحق إبراهيم الفزارى في القرن الثامن الميلادي!!. لكن المؤكد أن العرب عرفوا الأسطرلاب وأضافوا إلى المعرفة الإنسانية الكثير حوله، ومن الكتابات المشهورة عند العرب في هذا الشأن كتابات عبد الرحمن الصوفي (٢٩١ هـ - ٣٧٦ هـ)وهو كتاب العمل بالأسطرلاب ومنها: الكتاب الكبير في عمل الأسطرلاب، وهو موجود وتم تحقيقه، وهناك باحثة يونانية كتبت رسالة دكتوراه في جامعة باريس (بالفرنسية والإنجليزية) عن الأسطرلاب وجهد عبد الرحمن الصوفي في ذلك، بل وحققت بعض أعماله، واسمها فلورا كفافيا. وكان الأسطرلاب يستخدم في الملاحة العربية لتعيين زوايا ارتفاع الأجرام السماوية بالنسبة للأفق في أي مكان لحساب الوقت والبعد عن خط الإستواء. ويتكون الاسطرلاب من العديد من القطع منها العنكبوت وهى قطعة كانت تمثل مدار الشمس في دائرة البروج وتجد أيضا بها النجوم وكذلك الصفيحة وهى القطعة التي كانت توضع عليها دوائر الارتفاع والسموت ومواقيت الصلاة والمنازل الاثنى عشر وغيرها الكثير وهناك قطعة كانت تسمى الام حيث كانت تحتوى جميع القطع والعضادة والفرس. وتقسم الدائرة لدرجات لتعيين زوايا ارتفاع النجم أو الشمس لتحديد موقعه.
(Wikimedia.org)

شكل 1.1 الاسطرلاب

المصدر: (Wikimedia.org)

٢ أدوات رصد تحليلية ذاتية كالتلسكوب الضوئي أو الراديوي . (لاحظ الشكل 1.2)

التلسكوبات الراديوية تشابه التلسكوبات البصرية من حيث المبدأ ولكنها تختلف معها في عدة امور من اهمها ان التلسكوبات الراديوية تستقبل موجات راديوية واما البصرية فهي تستقبل موجات المرئية ، والطول الموجي للموجات الراديوية اكبر بكثير من الموجات المرئية ولغرض المقارنة فان الموجة الراديوية التي طولها الموجي ٥٠ سم هي اكبر من الطول الموجي للمرئية باكثر مليون مرة . واختلاف الطول الموجي اهم فرق بين علم الفلك البصري والراديوي . وتذكر ان الموجات الراديوية غير مرئية او محسوسة لانها ضعيفة ولكن يمكن الكشف عنها عن طريق اجهزة استلام راديوية تحول موجات الراديو الى اشارات يمكن تحسسها (كالتلسكوبات الراديوية) هذا اولا

وبالنسبة للتلسكوب الراديوي فهو اشبه ما يكون بالتلسكوب العاكس ذو القطع المكافئ (صحن الستلايت) بحيث يقوم بجمع الاشعة الراديوية من السماء ويعكسها في بؤرة هذا القطع المكافئ (او الدش) ثم يقوم بارسال هذه الاشعة الى المستلم .

ومن الاختلافات بين التلسكوب الراديوي والبصري (العاكس) ان السطح العاكس في البصري (المرآة) يجب ان يكون مصقولا بشكل تام ، وهذا اقل اهمية في التلسكوبات الراديوية التي يجب ان يكون سطحها العاكس مصنوعا من الفولاذ او الالمنيوم .

ويمكن في التلسكوبات البصرية رؤية الصورة المرصودة بالعين مباشرة او باخذ صورة لها فوتوغرافيا ، اما في الراديوية فهنالك طريقتان
الاولى عن طريق استخدام بوق معدني لتجميع الموجات الراديوية ثم ارسالها الى مستلم راديوي بواسطة انبوب معدني .
الثانية يستخدم فيها (ثنائي القطب) الذي يوضع عند بؤرة التلسكوب ويقوم بتحول المجال الكهربائي المرافق لموجات الراديو الى فولتيه متذبذبة تسري في اسلاك ثم تصل الى المستلم الراديوي .

والموجات الراديوية تخضع لنفس قوانين الموجات المرئية (لان كلاهما موجات كهرومغناطيسية) وهذا يعني ان سرعة الضوء تساوي حاصل ضرب الطول الموجي في التردد

وتعتمد كفائة التلسكوب الراديوي على عدة امور من اهمها ان تكون المساحة التي تستقبل الموجات الراديوية كبيرة وذلك لجمع اكبر كمية من الاشعاعات الراديوية وللحصول على قوة تفريق اكبر تزيد في دقة التلسكوب

لتمييز المصادر الراديوية في السماء . كما يجب ان يكون سهل الحركة ، ويميز الموجات الراديوية القادمة من الفضاء والتشويشات الراديوية الارضية .

واهم خصائص التلسكوبات الراديوية والتي تتفاضل فيما بينها ، قطر العاكس والطول الموجي الذي يمكنه استقباله وسعة رؤيته بالدقائق والثواني القوسية ، واضرب لك عدة امثلة .
يمكن صنع تلسكوب متحرك قطره ٥٠ متر يمكنه استقبال موجات طولها عدة مليمترات وسعة رؤيتها ٢٠ ثانية قوسية
او تلسكوب قطره ١٥٠متر يمكنه استقبال طول موجي قدره ٢١سم وسعة رؤيته ٥ دقائق

وتتضح هنا ميزة سعة الرؤية واهميتها عند الاقدار الظاهرية للجرام السماوية (للشمس والقمر ٣٠دقيقة قوسية ومجرة اندروميدا عدة دقاق قوسية) بمعنى ان سعة الرؤية لا يجب ان تزيد عن عدة دقائق قوسية .

هنالك تلسكوبات راديوية لا تتحرك وتكون في اتجاه ثابت وبزاوية معينة وتستفيد هذه التلسكوبات من دوران الارض لمسح مناطق السماء بدلا من حركتها الافقية (تسمى التلسكوبات الزوالية) لانه تمسح الاجرام السماوية الواقعة عند عند هذه الزاوية عند مرورها بخط الزوال - مثل تلسكوب اريسبو الذي بني في تجويف طبيعي ارضي

ومع تطور الحاجة لاستخدام اكبر مساحة ممكنة للعاكس استخدم عدة تلسكوبات راديوية صغيرة بحيث يمكنها تجميع الموجات الراديوية وتوليفها ومن ثم ارسالها للمستقبل - مثل التلسكوب الراديوي في كامبردج والتي يتكون ١٣ تلسكوب يمكنها تكوين تلسكوب ضخم قطره ٥ كلم .

وبالنسبة لاستخدامات التلسكوبات الراديوية فانها تمتاز بوصولها لمواقع لايمكن لغيرها من الموجات الوصول اليها .
ونبدأ من مجموعتنا الشمسية ونذكر لها ثلاث امثله فقد افادتك التلسكوبات الراديوية في رصد وقياس الاشعاعات الراديوية القادمة من القمر وبعض الكواكب ، فقد ساهمت في توضيح بعض خواص المواد القمرية كالسعة الحرارية وقابلية التوصيل ، كما اعطت بعض المعلومات حول طبيعة الارض تحت القمر .

بالنسبة لكوكب عطارد فقط ساهمت الارصاد الراديوية في كشف حرارته السطحية للجزء المظلم والتي تبلغ ٢٥٠كالفن ، وهذا يفسر بسبب حركته البطيئة حول نفسه ، ولكن صعوبة الارصاد الراديوية لعطارد بسبب قربه من الشمس

اما كوكب الزهرة فلا يمكننا رؤية سطحه بصريا بسبب الغيوم الكثيفة التي تعكس اشعة الشمس بشكل كبير ، ولكنها لا تمنع الموجات الراديوية من اختراقها ، وهذا ساهم بشكل كبير في توضيح سطح الزهرة امكانية قياس حرارته السطحية وطبيعة غلافه الجوي

وبالنسبة للمجرات فقد ساهمت الموجات الراديوية من خلال الخط ٢١ سم للهيدروجين والذي ساهم بشكل كبير في رصد احد الاذرع الحلزونية لمجرتنا عن طريق ما يسمى (بانزياح دوبلر) وافاد هذا الخط ايضا في الكشف عن وجود غاز الهيدروجين بين النجوم وفي الفضاء بشكل واسع مما ساهم تكوين صورة واضحة حول توزيع الهيدروجين في مجرتنا وشكلها المتوقع .

وافادت التلسكوبات الراديوية ايضا في كشف المصادر الراديوية سواءا داخل مجرتنا او خارجها كالسدم (سديم السرطان) او النجوم الثنائية او النجوم النابضة (بولزارات) .

وساهمت ايضا في رصد الانبعاث الراديوي لبعض المجرات ، كالمجرات الراديوية وتوضيح خصائصها ، واخيرا الاكتشاف الاكثر اثارة واهو اكتشاف المصادر الراديوية شبه النجمية (الكوازارات)

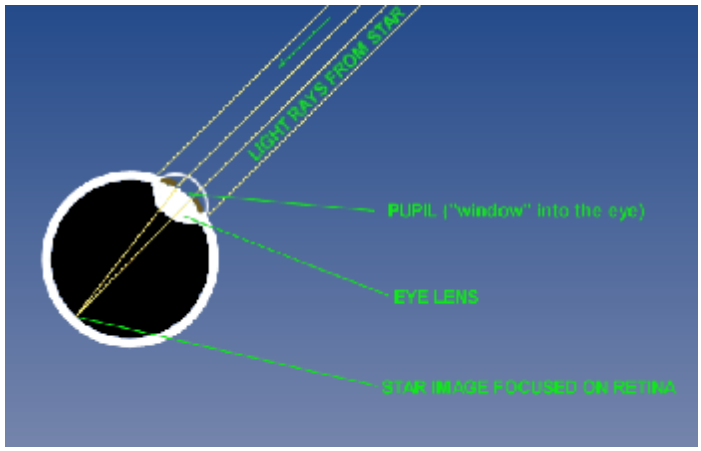
شكل 1.2 التلسكوب الراديوي

المصدر : (www.alargam.com/general/arabsince/13/13.htm)

- **الأجهزة المستخدمة في الرصد وأنواعها :**

١ العين المجردة

تعد العين المجردة ، لإغراض علم الفلك وسيلة رصد فلكي لاغني عنها للرصد ، ومن الواضح إن العين المجردة هي أقدم وسيلة استخدمها الإنسان للرصد الفلكي والتعرف على قبة السماء ، وما زالت حتى الآن الوسيلة التي لاغني عنها للمبتدئ في علم الفلك سواء كان من الهواة أو من أهل الاختصاص ، فعن طريق العين المجردة يتم التعرف على قبة السماء ومواقع الأجرام الفلكية المختلفة وحركتها حيث تمكن الفلكيون قديما من التمييز بين النجوم وسائل الرصد المختلفة بعد إن يكون قد أتقن استخدام العين لذلك الغرض واستوفى مجال استخدامها ، والعين عبارة عن جهاز ضوئي يتألف من عدسة تقوم بتكوين صور الأجسام المرئية عادة الشبكة المتصلة بالدماغ عن طريق العصب البصري ، وبطبيعة الحال فان قدرة العين على تجميع الضوء والتفريق بين الأجسام الفلكية القريبة من بعضها محدودة . لاحظ الشكل (1.3) الرصد بالعين المجردة



الشكل (1.3) الرصد بالعين المجردة

المصدر: www.jas.org.jo/forum/viewtopic.php?f=66&t=1177

٢ التلسكوب الضوئي

وهو على نوعين:

- **التلسكوب الكاسر:**

يتكون التلسكوب الكاسر من عدستين أحداهما تسمى العدسة الشيئية وهي التي توجه باتجاه الجرام الفلكي المراد رصده وتكوين صورة له والأخرى ينظر من خلالها الإنسان أو يحصل على نتيجة

الرصد من خلالها ، على شكل صورة فوتوغرافية مثلا وتعرف بالعدسة العينية وتعمل العدسة العينية على تكبير صور الجرام الفلكي المتكونة عن طريق العدسة الشيئية .

ان السمة الرئيسة التي تجعل التلسكوب مهما في الرصد الفلكي هي قوة تجميعية للأشعة وليست قوة تكبيره ذالك ان قوة تكبير التلسكوب نسبة البعد البؤري للعدسة الشيئية إلى البعد البؤري للعدسة العينية .

وبتالي من الممكن تغير قوة التكبير لتغير العدسة العينية. وذالك يزود التلسكوب بعدة عدسات عينية بإبعاد بؤرية مختلفة ليتمكن الراصد من تغيير قوة التكبير ،وعادة ما يكون اهتمام الراصد الفلكي منصبا على قوة التجميع وليس قوة التكبير باستثناء رصد القمر أو الشمس ، نظرا للبعد الهائل للأجرام الفلكية وبتالي عدم إمكانية رؤية تضاريسها مهما كانت قوة التكبير كبيرة .
إما قوة التجميع التلسكوب للضوء فتعتمد على قطر العدسة الشيئية ، فكلما كان القطر اكبر كلما كان القطر اكبر كلما كانت القدرة التجميعية للتلسكوب اكبر وكلما ازدادت بالتالي قدرة التلسكوب على التفريق بين الأجسام الفلكية القريبة من بغضها كل النجوم الثنائية مثلا وأحيانا لا يمكن رؤية الجرم الفلكي كنجم بعيد أو مجرة بالنظر مباشرة خلال التلسكوب حتى لو كانت قوة تجميعية للضوء كبيرة وإنما نستخدم لوحا فوتوغرافية يرصد الجرم الفلكي لفترة زمنية طويلة يكون الضوء الذي قد تجمع على اللوح كافيا لإظهار صورة واضحة له ، ومن هنا كان اهتمام الفلكيين يصنع التلسكوبات فلكية بعدسات شيئية ذوات أقطار كبيرة وبالطبيعة الحال فان صنع عدسات بأقطار كبيرة يعتبر أمرا شاقا ، وتزداد المشقة كلما ازداد القطر وكذلك هناك مشقة أخرى ناتجة عن عدم الثبات الميكانيكي لعدسة شيئية نتيجة ثقلها ولكونها ترتكز على محيطها

شكل 1.4 التلسكوب الكاسر

(http://www.jasas.net/vb/showthread.php?t=15)

يتكون التلسكوب الكاسر من عدستين أحداهما تسمى العدسة الشيئية وهي التي توجه باتجاه الجرام الفلكي المراد رصده وتكوين صورة له والأخرى ينظر من خلالها الإنسان أو يحصل على نتيجة الرصد من خلالها ، على شكل صورة فوتوغرافية مثلا وتعرف بالعدسة العينية وتعمل العدسة العينية على تكبير صور الجرام الفلكي المتكونة عن طريق العدسة الشيئية .

ان السمة الرئيسة التي تجعل التلسكوب مهما في الرصد الفلكي هي قوة تجميعية للأشعة وليست قوة تكبيره ذالك ان قوة تكبير التلسكوب نسبة البعد البؤري للعدسة الشيئية إلى البعد البؤري للعدسة العينية .

وبتالي من الممكن تغير قوة التكبير لتغير العدسة العينية. وذالك يزود التلسكوب بعدة عدسات عينية بإبعاد بؤرية مختلفة ليتمكن الراصد من تغيير قوة التكبير ،وعادة ما يكون اهتمام الراصد الفلكي منصبا على قوة التجميع وليس قوة التكبير باستثناء رصد القمر أو الشمس ، نظرا للبعد الهائل للأجرام الفلكية وبتالي عدم إمكانية رؤية تضاريسها مهما كانت قوة التكبير كبيرة .

إما قوة التجميع التلسكوب للضوء فتعتمد على قطر العدسة الشيئية ، فكلما كان القطر اكبر كلما كان القطر اكبر كلما كانت القدرة التجميعية للتلسكوب اكبر وكلما ازدادت بالتالي قدرة التلسكوب على التفريق بين الأجسام الفلكية القريبة من بغضها كل النجوم الثنائية مثلا وأحيانا لا يمكن رؤية الجرم الفلكي كنجم بعيد أو مجرة بالنظر مباشرة خلال التلسكوب حتى لو كانت قوة تجميعية للضوء كبيرة وإنما نستخدم لوحا فوتوغرافية يرصد الجرم الفلكي لفترة زمنية طويلة يكون الضوء الذي قد تجمع على اللوح كافيا لإظهار صورة واضحة له ، ومن هنا كان اهتمام الفلكيين يصنع التلسكوبات فلكية بعدسات شيئية ذوات أقطار كبيرة وبالطبيعة الحال فان صنع عدسات بأقطار كبيرة يعتبر أمرا شاقا ، وتزداد المشقة كلما ازداد القطر وكذلك هناك مشقة أخرى ناتجة عن عدم الثبات الميكانيكي لعدسة شيئية نتيجة ثقلها ولكونها ترتكز على محيطها .
(http://www.jasas.net/vb/showthread.php?t=15)

- **التلسكوب العاكس :**

لقد أدرك العلماء منذ القرن السابع عشر للميلاد صعوبة بناء تلسكوبات كاسرة كبيرة تصلح للرصد الفلكي للأجرام الفلكية البعيدة عنا والباهتة ومن هنا تحول والى التلسكوبات العاكسة .

ويستخدم التلسكوب العاكس مرآة مقعرة بديلا للعدسة الشيئية المحدبة لتكوين صورة الجرم الفلكي ثم بعد ذلك تستخدم عدسة عينية لتكبير الصورة .

شكل 1.5 التلسكوب العاكس

(http://www.jasas.net/vb/showthread.php?t=15)

§ وهناك أنواع عدة من المراقب العاكسة :

v نموذج نيوتن :

حيث يعمل على تجميع الضوء مرآة ذات قطع مكافئة ترسل إلى مرآة مسطحة على زاوية مقدارها ٤٥ تعكس بدورها الضوء إلى ناحية الأنبوب حيث تظهر الصورة وتكبر .

v نموذج هرشل :

أمال هرشل المرأة الرئيسية واستغني بذلك عن المرأة المسطحة .

v نموذج كاسغران :

حيث جعل المرآة الثانية محدبة وأصبح الضوء ينعكس منحدرا من خلال ثقب في المرأة الرئيسية .

v نموذج كودي :

حيث يحتوي على مرآة ثانوية ومرآة إضافية تدور عمل المحور القطبي للمراقب والفائدة من هذا هو عدم الإضرار إلى تحريك التجهيزات الثقيلة والدقيقة بعد تركيبها وتعتمد بؤرة كودي في أكثر العاكسات الحديثة كما يمكن استخدامها في المراقب الكاسرة .

ويمكن تحول العلماء إلى التلسكوب العاكس في أسباب عديدة :

- إن صناعة مرايا مقعرة كبيرة أسهل بكثير من صنع عدسات كبيرة .
- كلفة صناعة كبيرة عالية جدا مقارنة بكلفة صناعة مرايا كبيرة .
- عمل الثبات الميكانيكي في التلسكوب العاكس أفضل منه في الكاسر .
- وتتبع أهمية كون قطر التلسكوب كبير مكن القوة التجميعية الكبيرة التي تؤدي إلى المسح الشامل لقبة السماء .

3. المنظار :

يتكون المنظار في ابسط صورة من تلسكوبين ضوئيين بجوار بعضهم بالإضافة الى منشورين زجاجيين بين العدستين الشيئية والعينية لكل تلسكوب.

والهدف من المنشورين هو إحداث أربعة انعكاس داخلية لأشعة الضوء مما يعمل على جعل صورة الجسم معتدلة وعلى إطالة مسار الضوء بين العدستين العينية والشيئية .

شكل 1.5 المنظار

المصدر: (www.jasas.net/vb/showthread.php?t=569)

4.1 التلسكوب الراديوي :

تعمل هذه التلسكوبات على رصد الأمواج الراديوية الصادرة عن الإجرام الفلكية في قبة السماء . أما الأمواج الراديوية فهي عبارة عن أمواج كهرومغناطيسية غير مرئية طولها النموذجي اكبر بكثير من طول موجة الضوء المرئي .

ويعتمد التلسكوب الراديوي في كشفه عن الأمواج الراديوية الكونية على تجميع هذه الأشعة الراديوية .

- تحويل هذه الأشعة إلى تيارات كهربائية ضعيفة
- تكبير التيارات الكهربائية لأجل تحليلها واستخلاص المعلومات منها .

ويتألف التلسكوب الراديوي من صحن مقعر كبير مصنوع من مادة موصلة ويقوم بعكس الأمواج الراديوية وتركيزها في بؤرته حيث يوجد كاشف لها ويحولها إلى إشارات كهربائية .

شكل 1.6 التلسكوب الراديوي

المصدر)

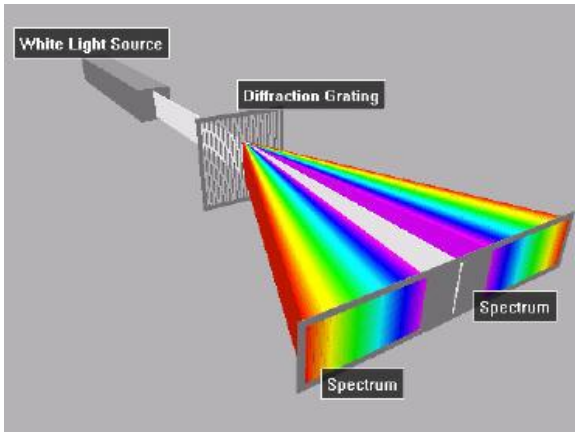
http://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D9%84%D9%81:Lovell_Telescope_

(1.jpg

5 . المطياف :

وهو عبارة عن جهاز يقوم بتحليل الضوء إلى مكونات الطيفية .ويتكون في ابسط صورة من منشور زجاجي يقوم بتحليل لضوء إلى مركبات الطيفية وعدسة محدبة تجمع هذه المركبات على

شاشة عادية أو شاشة فوتوغرافية ، ويوضع المطياف بديلا عن العين البشرية في نهاية التلسكوب عند اهتمامنا بالرصد الطيفي للنجوم أو الإجرام الفلكية عامة .



شكل 1.7 مبدا عمل المطياف

المصدر : (www.hazemsakeek.com/vb/showthread.php?t=3662)

6. المرصد الفلكي :

غالبا ما يعتقد إن المرصد الفلكي هو مجرد قبة فيها مرقب هذا ما يصح في بعض مراصد الهواة . لكن المراصد المهنية متطورة للغاية ومعقدة التجهيز وتحتوي على معدات من أنواع كثيرة مختلفة وهناك عدة محددات للمرصد منها :

أولا: محدد يتعلق بموقع التلسكوب الضوئي ذلك إن الإضاءة الموجودة في المدن تشكل محددا رئيسا يحول دون وضع التلسكوب داخل المدينة حيث إن تشتت الإضاءة الموجودة تطفي على الضوء الصادر عن الأجرام الفلكية نظرا لضعفه مما يؤدي إلى صعوبة رصدها . هذا المحدد يعني إن تكون التلسكوب بعيدا عن المدن ، والجانب الثاني لهذا المحدد هو إن بعض النجوم الفلكية الأخرى لاترى إلا في النصف الشمالي للكرة الأرضية بينما لاترى أجرام فلكية أخرى إلا في النصف الجنوبي للأرض ، الأمر الذي يعني انه من الضروري تواجد التلسكوبات الضوئية في أماكن جغرافية مختلفة تشمل نصفي الكرة الأرضية . والجانب الثالث لهذا المحدد يتعلق بوجود الغلاف الجو الأرضي وتأثيره في الرصد الفلكي مما يؤدي إلى ضرورة وضع التلسكوب خارج هذا

الغلاف عدا عن وضوح تأثير الاهتزازات الأرضية الدائمة والتي يظهر أثرها بشكل واضح عند الرصد على تكبيرات عالية جدا مما يجعل من الثبات معه امرأ شديد الصعوبة .

ثانيا : محدد يتعلق بالمواد المستخدمة في صنع المرايا والعدسات ذلك إن هذه المواد يتأثر بتغير درجة الحرارة من حيث شكلها حينما تتعرض للهواء البارد ليلا مما يعني إن قترة زمنية محددة ينبغي إن تمضي حتى تأخذ المرايا والعدسات في التلسكوب أشكالها المستقرة النهائية . واستخدام العلماء في أول الأمر زجاج العادي في صناعة مرايا وعدسات التلسكوبات ولكن في الثلاثينيات من هذا القرن ظهر نوع من الزجاج وهو البايركس ، اقل تأثيرا بالحرارة من الزجاج مما جعل استخدامه شائعا في صنع مرايا وعدسات التلسكوبات . واستخدمت بعد ذلك لهذا الغرض مواد عديدة تمتاز بحساسية قليلة جدا من الحرارة .

ثالثا : محدد يتعلق بقطر التلسكوب إن الخاصية المهمة للتلسكوب هي قدرته على تجميع الضوء الصادر عن الجرم الفلكي الراد رصده .و قدرة تجميع الضوء هذه تزداد بزيادة قطر التلسكوب إلا أن تصنع مرايا أو عدسات بأقطار كبيرة (تبلغ عدة أمتار) أمر شاق من ناحية فنية وأمر مكلف من ناحية مالية .

وبطيعة الحال فان هناك أجهزة مساندة كثيرة تلزم للرصد الفلكي إضافة للتلسكوب ؛فهناك أجهزة التحكم الالكتروني ، وهناك المطايف الضوئية وأجهزة تحليل نتائج الرصد الفلكي وغير ذلك . كل ذلك يستلزم أبنية بمواصفات معينة تعرف باسم المراصد الفلكية .

7. الرصد بواسطة المحطات الفضائية :

قام العلماء باستخدام المركبات الفضائية في عملية الرصد الفلكي ، سواء كان ذلك للكشف عن الأجهزة الطيفية من إشعاع الكوني التي لا تخترق الغلاف الجوي ما لأشعة فوق البنفسجية والأشعة السينية وأشعة جاما أو الحصول على صورة للإجرام الفلكية أوضح مما يمكن الحصول عليه بالتلسكوب على سطح الأرض أو رؤية أجسام فلكية باهتة جدا بحيث يستحيل رؤيتها باستخدام التلسكوب الضوئي على سطح الأرض . وذلك يتم بإرسال أجهزة الكشف عن الإشعاع المعني في مركبة فضائية او بإرسال تلسكوب ضوئي مع المركبة الفضائية . مثل هذه المركبات المعدة للرصد الفلكي تعرف باسم المحطات الفضائية .

وجاء ذلك نتيجة لعملية التشويش الناتجة عن الغلاف الجوي والتي تؤثر على عملية الرصد الفلكي من ثلاث نواحي هي :

- الأولى منها إن حركة هذا الغلاف المستمرة تؤدي إلى تشويش في الصورة وينتج أيضا تقليل قوة تفريق التلسكوب .
- والثانية إن جزيئات و ذرات هذا الغلاف وبخاصة الطبقات الخارجية منه تشتت الضوء الساقط عليها وتصدر أضواء تقليل من إمكانية رؤية الأجرام الفلكي الباهتة .
- وأخيرا فان وجود الغلاف الجوي يعمل على عكس أضواء المدن وأضواء النجوم وتشتيتها في كافة الاتجاهات مما يشوش على الرصد الفلكي للأجرام ذوات الأضواء الخافتة .

(الجمعية الفلكية بجدة http://www.jasas.net/vb/showthread.php?t=15)

في هذا الفصل قد تم استعراض ادوات الرصد الفلكي وتطورها عبر الزمن بالتوازي مع التطور لعلمي والتكنولوجي في مختلف الميداين وقد تم استعراض دور هذه الادوات في تطور علم الفلك ومعرفة المزيد في هذا المجال .

الفصل الثالث

تعريف بمراكز البحوث و المتاحف

1.3 مقدمة

2.3 أنواع مراكز الدراسات والأبحاث

3.3 أهمية مراكز الأبحاث والدراسات

4.3 واقع البحث العلمي ومراكز الأبحاث

5.3 مقدمة عامة عن المتاحف

6.3 لمحة عن المتاحف الفلكية التخصصية

7.3المتاحف في فلسطين

الفصل الثالث

تعريف بمراكز البحوث و المتاحف

1.3 مقدمة

يفتقر قطرنا إلى بناء المتاحف ومراكز البحوث بشكل عام في وقت لا تخلو فيه عاصمة في العالم من أمثال هذه المنشآت الحضارية التي أصبحت ضرورة ، و الحاجة ماسة لها لاختزان الثروات الإبداعية و العلمية و الفنية في بلدنا و تنظيم حفظها بشكل دائم على التوازي مع إقامة معارض مؤقتة لعرض ما استجد منها في البلدان المجاورة و ما عندها من مخزون لمثل هذه الأعمال و الثروات الفنية و العلمية .

من هنا تنطلق الحاجة إلى إقامة متحف فلكي ، يعرض تاريخ علوم الفلك و الفضاء و ما توصل إليه الإنسان من منجزات في هذا المجال الهام ، سواء في المجال النظري أو العملي و الصناعي ، بهدف إثراء المخزون المعرفي لدى المواطن ، بالإضافة إلى كونه صرحا" معماريا" و علميا" و ثقافيا" يسهم في إثراء المواقع التي تجذب السياح إلى هذا البلد النابض بالحياة و التاريخ . (فريق البحث)

2.3 أنواع مراكز الدراسات والأبحاث :-

تنقسم مراكز البحوث إلى :

- مراكز بحوث العلوم الاجتماعية الإنسانية .
- مراكز بحوث العلوم الطبيعية والحياتية مثل كيمياء، فيزياء، هندسة طاقة وعلوم وعلم الحياة والطب .(http://fcdrs.com/magazem/207.html).

3.3 *أهمية مراكز الأبحاث والدراسات:-*

أصبح لمراكز البحوث والدراسات دور ريادي في قيادة العالم وأصبحت هذه المراكز أداة لإنتاج العديد من المشاريع الإستراتيجية الفاعلة .
ولقد ازداد عدد هذه المراكز في دول العالم لاسيما في أوربا وأمريكا وتنوعت تخصصاتها في مختلف الميادين السياسية والاقتصادية والعلوم الأخرى.

ولقد كان الموطن الأول لهذه المراكز هو أوربا ثم انتقلت إلى الولايات المتحدة ومن بعدها الاتحاد السوفيتي، وقد أخذت البحوث التنموية والعسكرية جزءاً أساسياً من عمل هذه المراكز رغم أن الاهتمام الأخير في ظل الحرب الباردة بين المعسكرين الغربي والشرقي موجهاً نحو البحوث ذات الجوانب العسكرية ، ولقد تطور عمل هذه المراكز في الدول التقدمة بحيث أصبحت مصدراً مهماً يعتمد عليها في توفير المعلومات المطلوبة لاتخاذ القرارات من قبل السلطات العليا .(http://fcdrs.com/magazem/207.html).

4.3 *واقع البحث العلمي ومراكز الأبحاث :*

1.4.3 **الدول الغربية**

لقد تبين للدول الكبرى من خلال تجاربها إثناء الحربين السابقتين إن البحث العلمي يعمل على الإسراع في عملية النمو الاقتصادي ، بالإضافة إلى تحقيقه لأهداف الأمن القومي فأصبحت هذه الدول تشكل السند الرئيسي للبحث العلمي في مجتمعاتها ، ففي نهاية السبعينات كانت الدولة هي التي توفر ما يقرب من نصف ميزانية البحث العلمي على الأقل في خمس دول من العالم الرأسمالي الصناعية الرئيسة.

2.4.3 **الدول العربية**

تشير الدراسات حول البحث العلمي في الوطن العربي، إلى أنَّ الواقع لا يعاني فقط من قلة الإنفاق المالي، وندرة دعم المؤسسات الصناعية المحلية، بل يعاني أيضاً من قلّة الباحثين وبالتالي قلّة البحوث المنجزة التي

تخدم عمليات التنمية الشاملة. ففي عام ١٩٩٦ –على سبيل المثال: كان عدد الباحثين العرب (١٩١٠٠) باحثاً، مقابل (٣١٠٠٠) باحث في المركز القومي الفرنسي للبحث العلمي، بمفرده.. ومن جهة أخرى، أشار تقرير التنمية الإنسانية العربية قلّة البحوث العلمية قياساً بعدد السكان في الوطن العربي، استناداً إلى تدنّي عدد البحوث المنشورة، حيث بلغ(٢٦) بحثاً لكل مليون شخص، عام ١٩٩٥، مقابل ٨٤٠ بحثاً في فرنسا و١٢٥٢ بحثاً في هولندا. كما تشير التقارير في مجال الكفاءات العلمية العربية، إلى أنَّ ثمّة ٥٤% من الطلبة العرب الذين يدرسون في الدول الغربية لا يعودون إلى أوطانهم، وأنَّ ٣٤% من الأطباء البارزين في بريطانيا –وحدها- هم من خيرة الأطباء العرب.(ياقوت،٢٠٠٦)

وإذا أخذنا بالمؤشرات الإحصائية التي تشكّل مادة مهمّة في رصد واقع البحث العلمي في البلدان العربية، ومقارنته بدول العالم الأخرى، فإنّنا نتبيّن القصور الذي تعاني منه مؤسّسات البحث العلمي في الوطن العربي، ولاسيّما مؤشّر الإنفاق المالي على البحث العلمي؛ فقد أشار تقرير التنمية الإنسانية العربية (عام ٢٠٠٣) إلى أنَّ ٩٠ %من الإنفاق المالي على البحث العلمي في البلدان العربية تأتي من مصادر حكومية، بينما تموّل المصادر الحكومية مابين (٢٠ –٣٠%) فقط من الإنفاق على البحث العلمي في أميركا، والنسبة الباقية من التمويل تأتي من مصادر الصناعة. (ياقوت،٢٠٠٦)

كما أشار تقرير (عام ٢٠٠٤) بأن تمويل البحث العلمي في الوطن العربي، هو من أدنى المستويات في العالم، إذ لا يتجاوز ٠٢% من الدخل القومي، مقابل ٢٢%في اليابان، على سبيل المثال، كما أنَّ حصة المواطن العربي من الإنفاق على البحث العلمي لا تتجاوز ثلاثة دولار، مقابل ٤٠٩ دولارات في ألمانيا و٦٠١ دولار في اليابان و٦٨١ دولاراً في أميركا. (ياقوت،٢٠٠٦)

إن هذه الإحصاءات وغيرها، تشير بشكل واضح إلى تدنّي البحث العلمي في الوطن العربي، في مجالاته العلمية والتقنية، وهذا ما ينعكس بالتالي على مستوى التعليم من جهة، وعلى عملية التنمية الشاملة من جهة أخرى. الأمر الذي يتطلّب دراسة معمّقة لهذا الواقع وتحديد عوامله المعوّقة وسبل تجاوزها في إطار العمل العربي المشترك، بين الجامعات العربية ومراكز البحوث المختلفة، باعتبار ذلك واجباً وطنياً وقومياً وأيضاً إنسانياً، يجب أن تنهض به الحكومات والمعنيين في مؤسسات التعليم والمراكز البحثية وفق خطة منهجية مبرمجة، تستفيد من التقنيات الحديثة وتوظفها بفاعلية..!!؟ (ياقوت ٢٠٠٦).

3.4.3 فلسطين:

لقد بدأ البحث العلمي في فلسطين مع بداية تشكل الجامعات ، كونها حاضنة الكفاءات والتجهيزات العلمية، وقد مرت مسيرة البحث العلمي بنفس الذبذبات والتوترات التي مرت بها الجامعات، هذه التوترات التي تسببت فيها المعوقات المختلفة والتي يعد الاحتلال الإسرائيلي سببا رئيسيا فيه، كما يعد أيضا ضعف الإنفاق الحكومي الفلسطيني من أهم المعوقات التي يواجهها البحث العلمي في فلسطين حيث يبلغ المخصص النظري 0.006% من الناتج المحلي الإجمالي، وعلى الرغم من قلة المخصص إلا أن الفعلي منه لم يتجاوز 0.001% ولم يوظف إلا لمرة واحدة فقط وذلك عن طريق مجلس البحث العلمي - بيانات وزير التربية والتعليم خلال اجتماعات البحث العلمي في رام الله - (نعيم أبو الحمص،٢٠٠٥)

و من هنا يتبين لنا افتقارنا إلى مثل هذا النوع من المشاريع ، و ضرورة الاهتمام بها ودعمها ، و الإحساس بأهمية مراكز الأبحاث و الدراسات و الإيمان بدورها الريادي و المهم في المجتمع ، كما يتبين لنا الحاجة إلى مواكبة التقدم و التطور التكنولوجي في هذا المجال .

5.3 *مقدمة عامة عن المتاحف:*

ولدت فكرة إنشاء المتاحف من الحاجة والرغبة في تشجيع الناس على تقدير العلم والفن والتاريخ و متضمنا عدة وظائف لخدمة هذه المجالات بالإضافة لتعميق الوعي العلمي والثقافي للمواطن و بالتالي خدمة المجتمع .

والهدف الرئيسي من إنشاء المتاحف هو تعميق التقارب ما بين العمل العلمي و الفني و الإنجاز التاريخي وبين الإنسان لجعل البيئة أكثر شفافية و أقل قلقا كما يهدف دائما إلى خلق صلة دائمة ما بين الإنسان وحاضره بما فيه تاريخه ومستقبله وذلك لرفع المستوى الثقافي لديه .....كل هذا بالإضافة للأهداف التالية :

* هدف تعليمي وتثقيفي لنشر الحضارة وتنشيط الحركة العلمية و الفنية والتعريف بأحدث ميزات هذه المجالات
* الإسهام في تنمية الوعي العلمي والذوق الفني لدى المواطن.
* نشر الثقافة و العلوم و الفنون و الذوق الفني الخاص بالبلد .
* هدف استثماري اقتصادي عن طريق دعم الحركة السياحية وجذب استثمارات جديدة .

* هدف تراثي عن طريق عرض تراث المنطقة واستمراره و المحافظة عليه .
* تحفيز العقول للإبداع الفكري و العلمي ودعم الحركة العلمية و الفنية .

(المصدر: كتاب Museum Architecture)

(المصدر www.buildexonline.com)

6.3 *لمحة عن المتاحف الفلكية التخصصية :*

تعددت المتاحف من حيث تخصصها و أصبحت وسيلة مجسمة للتعارف الحضاري لمختلف نواحي المعرفة و الثقافة و عنيت الدول المتقدمة بإقامة تلك المتاحف و تجهيزها بكل وسائل الإيضاح و التسهيل العلمي و التنسيق الجمالي و ذلك لتيسير نقل المعرفة إلى الباحثين عنها ، و هكذا أصبحت بمثابة - مجسم - يروي الكثير من أسرار التاريخ و أسرار العلوم و الفنون .
كما يتوفر في المتحف كل الوسائل و الإمكانات العلمية من مكتبات حديثة و مراكز معلومات و توثيق مما يجعله مركزا" حضاريا" و مؤسسة علمية تساعد الباحث و المثقف و المواطن العادي في اكتساب المعرفة و تنمية مهاراته التي تساعد على التعلم الذاتي .

و يعتبر متحف سميث سونيان في واشنطن من المتاحف المتخصصة بعلوم الطيران و الفضاء فقد حوى نماذج لكل الطائرات منذ بدء اختراع أول طائرة للأخوين رايت إلى طائرات القتال في الحرب العالمية الأولى إلى طائرات القلاع التي أسقطت القنابل الذرية إلى النفاثات الأسرع من الصوت بالإضافة إلى القاعات المخصصة لعرض أنواع الصواريخ العملاقة عابرة القارات ... الخ . هذا علاوة على تخصيص قاعة للسينما مجهزة لعرض أفلام علمية متعلقة بصناعات الفضاء و وسائل تدريب الرواد و ذلك لتنمية الطموح العلمي و تعميق الفكر الاستراتيجي بين الزائرين و خاصة الشباب لإثارة حوافز الطموح فيهم و تنمية قدراتهم على الخيال و التصور . (المصدر www.buildexonline.com)

7.3 *المتاحف في فلسطين :*

تشير دراسات جهاز الإحصاء المركزي إلى افتقار مدن الضفة الغربية إلى المتاحف بشكل عام ، و يبين جدول (1.3) توزيع المتاحف في الضفة الغربية حسب حالة العمل والمحافظة، لعام ٢٠٠٨ حسب جهاز الإحصاء المركزي الفلسطيني .

توزيع المتاحف في الضفة الغربية حسب حالة العمل والمحافظة، لعام ٢٠٠٨

1.3 جدول (جهاز الإحصاء المركزي الفلسطيني)

المحافظة	المجموع	حالة العمل	
		عاملة	غير عاملة
الضفة الغربية	**8**	**5**	**3**
جنين	-	-	-
طوباس	-	-	-
طولكرم	-	-	-
قلقيلية	-	-	-
سلفيت	-	-	-
نابلس	-	-	-
والبيرة رام الله	1	1	-
القدس	4	1	3
أريحا والأغوار	-	-	-
بيت لحم	2	2	-
الخليل	1	1	-

جدول (1.3) يبين توزيع المتاحف في الضفة الغربية حسب حالة العمل والمحافظة، لعام ٢٠٠٨

المصدر: جهاز الإحصاء المركزي الفلسطيني .

تحدثنا في هذا الفصل عن أهمية مراكز البحوث و أنواعها وواقعها في المدن الغربية و العربية و خصوصا في فلسطين ، كما و تحدثنا عن أهمية المتاحف بشكل عام و المتاحف الفلكية بشكل خاص و مدى افتقار فلسطين لمثل هذه المراكز و المتاحف .

الفصل الرابع

القبة الفلكية والمرصد الفلكي

1.4 ما هي القبة الفلكية

2.4 أسئلة يجب الإجابة عنها قبل الشروع في بناء قبة فلكية

3.4 الاعتبارات الواجب اتخاذها عند اختيار الأجزاء التالية

4.4 نظام الإنارة

5.4 العزل الصوتي

6.4 التكييف

7.4 الألوان الداخلية

8.4 إضافات ممكنة

9.4 الموظفون

10.4 البرامج وإنتاجها وشراؤها والبرامج الحية

11.4 أنواع القباب الفلكية الثابتة

12.4 اتجاه المقاعد

13.4 الخلاصة

14.4 المرصد الفلكي

15.4 مواقع المراصد

الفصل الرابع
القبة الفلكية و المرصد الفلكي

1.4 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 الحقيقة 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.

نطلق اسم القبة الفلكية وأحياناً القبة السماوية على نفس المبنى الذي نجلس فيه لمشاهدة برنامج فلكي من برامج القباب الفلكية/السماوية(Planetariums)
وفي نفس الوقت ، نطلق القبة السماوية على السماء الحقيقية من فوقنا كما نطلق القبة الفلكية أحياناً على جهاز العرض الرئيس في القباب الفلكية ، ومن هنا يتضح لنا أهمية الاتفاق على اصطلاحات ثابتة.

١. القبة السماوية : نطقها فقط على السماء الحقيقة وقبتها التي تعلونا والتي تشل نصف الكرة السماوية لراصد ما على الأرض.

٢. القبة الفلكية : نطلق هذا الاسم على المباني التي نزورها ونشاهد فيها عروضاً محاكاة عن النجوم والأجرام السماوية والمعروفة بالإنجليزية بـPlanetarium

٣. المفلاك: جهاز العارض الرئيس في القباب الفلكية لأنه حاكي حركات الأجرام وبعضها بتوصيفاتها الزمانية

والمكانية على أفلاكها .المصدر(منتديات الوكالة العربية لأخبار الفلك والفضاء)

شكل 1.4 سكتشات توضح شكل القبة الفلكية من الخارج و الداخل (فريق العمل)

2.4 أسئلة يجب الإجابة عنها قبل الشروع في بناء قبة فلكية :

- لماذا تريد إنشاء قبة فلكية وما هي الأهداف التي ترجو تحقيقها من خلالها؟
- من هم المستفيدون ؟ طلبة مدارس كليات وجامعات وجمهور عام.
- ما هي المناطق الجغرافية التي تغطيها خدمات القبة الفلكية؟
- ما هو أفضل اختيار لموقع القبة الفلكية؟
- هل ستنشئ القبة وحدها أم سيضم إليها معرضاً فلكياً أو متحفاً علمياً؟ أم هي عبارة عن جزء مصاف على مدرسة أو جامعة أو كلية أو متحف ؟
- ما هو عدد الحضور المتوقع في العرض الواحد ؟
- إدارة القبة الفلكية وعدد موظفها.
- من أين ستوفر مصاريف التشغيل والصيانة ؟

تعتبر القباب الفلكية اليوم مؤشرا هاما من المؤشرات التحضر في الدول التي تنشئها، فبالإضافة إلى كونها صرحاً تعليمياً بارزاً في العملية التعليمية للطلبة والزوار ، فهي أيضا رمز للرفع والسمو مع نجوم السماء وأجرامها ، وهنا لا بد من الاعتراف بأن القباب الفلكية في الوطن العربي قليلة جداً للغاية بل أن بعض الدول العربية لا تمتلك حتى واحدة منها ،ولما كانت القباب الفلكية خياراً فريداً وربما استثنائياً في البلاد العربية خاصة ، فلا بد أن يتنبه المخططون لتأسيسها إلى نقاط واعتبارات عده قبل اتخاذ قرار شراء أجهزة القبة الفلكية وإنشاء مبناها.

3.4 الاعتبارات الواجب اتخاذها عند اختيار الأجزاء التالية-:

1.3.4 الشاشة المناسبة :

- الحجم.
- المادة المصنوعة منها ومقدرة الانعكاسية.
- مائلة أم مستوية أفقية.
- توفير الممرات خلف القبة لتسهيل أعمال الصيانة.
- المرونة في توفير رفوف خلفية لتثبيت أجهزة العرض المساعدة مثل البانوراما وعرض كافة السماء.

2.3.4 جهاز العرض الرئيس(المفلاك) :

- لابد من تواق الجهاز وقدرته مع قطر الشاشة المستخدمة في القبة الفلكية
- من المفيد اختيار الأجهزة التي توفرها الشركة الأكثر التزاماً في الصيانة والأقل تكلفة.
- لابد من التفكير في توفر قطع الغيار وبأسعار معقولة.
- لابد من وضع إمكانية الترقية والتطوير بعين الاعتبار.
- إذا كنت ترغب بجهاز عرض يحتاج إلى مصعد (رافعة آلية) لابد من التخطيط المسبق لذلك.

(المصدر:منتديات الوكالة العربية لأخبار الفلك والفضاء)

4.4 نظام الإنارة :

تعتبر الإنارة هي الأمر الأكثر حساسية في القباب الفلكية بل التحدي الذي يجب أن يحل على أساس تحقيق السلامة بدون فساد العرض بأي مصدر ضوئي مؤذ للمشاهدين.

تقسم الإنارة إلى ثلاثة أقسام:

1.4.4 الإنارة العامة للقاعة :

وهي إنارة القبة للجمهور قبل وبعد العرض وأثناء المحاضرات والشرح والإجابة على الأسئلة ، وهذا النوع يجب ألا يكون مزعجاً للجمهور بحيث لا يؤثر على أعين الجالسين لتهيئتهم للعرض 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 مترج التشغيل ولإطفاء 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 المبرر حرصاً على راحة أعين المشاهدين.

2.4.4 إنارة التنظيف والصيانة العامة :

وهذه تكون عادة قوية وكافية لأداء الغرض.

3.4.4 إنارة اللوحات الإرشادية والتعليمية والسلامة :

وساعة الوقت إن وجدت معلقة وما إلى ذلك ، ويجب أن تكون باهتة جداً 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 إذا دعت الحاجة إلى تنقلهم أثناء العرض من القبة الفلكية إلى المكاتب والممرات بحث يتحقق أقل قدر من إفساد العرض على الجمهور.
(المصدر:منتديات الوكالة العربية لأخبار الفلك والفضاء)

شكل 2.4 سكتش يوضح هيكل القبة وكيف أنها لا تحتاج لإضاءة طبيعية (فريق العمل)

5.4 العزل الصوتي :

نتيجة للشكل الكروي في الأعلى والشكل الأسطواني وفي الأسفل يتحتم على المهندسين مراعاة تخفيف الصدى وانعكاسات الصوت في القبة الفلكية إلى أقل مستوى ممكن ، وبشكل عام ، تراعى في القبة الفكية 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 ، لذلك عمدت شركات إنتاج القبة(الشاشة) العلوية بحيث تكون مصنوعة من مادة معدنية رقيقة وخفيفة مثل الألمونيوم بحيث تنتشر فيها أعداد هائلة من الثقوب الصغيرة التي تمنع حدوث الصدى.

6.4 التكييف :

لابد من تحريك الهواء في دورة داخلية في قاعة القبة الفلكية كما هو الحال في أي قاعة للجمهور ، ولا بد من التبريد صيفاً والتدفئة شتاءً في البلاد الباردة.

7.4 الألوان الداخلية :

يفضل عادة استخدام الألوان المعتمة مثل الأزرق القاتم جداً عوضاً عن الأسود ويجب الابتعاد عن الألوان ذات البريق واللمعان وكذلك عدم تأثيث القاعة بأثاث وأجهزة ومعدات كروم أو تحتوي على أسطوح عاكسة براقة حيث يردي ذلك إلى انعكاس بعض الأضواء الناتجة عن العروض مما يشتت انتباه المشاهدين ويفسد العرض أحياناً.

8.4 إضافات ممكنة :

1.8.4 مرقب فلكي صغير :

لذلك،غالباً ما تحتاج القبة الفلكية إلى أن تقتني مرقباً بقطر لا يزيد عن ١٦ بوصة وذلك للقيام بأعمال رصدية بسيطة للجمهور" وحيث أن القباب تتواجد عادة في المدن وليس في الصحراء بعيدا عن إنارة المدن، فلن يكون من المجدي أن تحتفظ القبة الفلكية بجوارها في المدينة بمرصد فلكي مصمم للأغراض العلمية أو حتى مرصد فلكي متوسط بحيث يزيد قطر مرآته أو عدسته عن ١٦ بوصة." (المصدر:منتديات الوكالة العربية لأخبار الفلك والفضاء)

2.8.4 عروض الليزر:

هذا جهاز لا يتوفر عادة في القباب الفلكية إلا إذا رغب المالك في زيادة فاعليتها وجذب الجمهور إليها وخصوصاً الأطفال منهم ، وبذلك يكون من المفيد تسلية الجمهور بعروض ليزر شيقة ترافقها الموسيقية الجميلة وربما قامت القبة الفلكية بإعداد عروضها الخاصة بذلك.

3.8.4 أجهزة العرض الواسعة الزاوية:(Wide Angle Film System)

يتوفر عادةً في القباب الفلكية الكبيرة التي يزيد قطرها عن ١٨ متراً ، ومثل هذه التقنية توفر عرض أفلام خاصة عريضة الشريط(٧٠مم) وتعرض بزاوية كبيرة تغطي معظم المشهد الأمامي للمتفرجين، ويمكن عرض أفلام فلكية أو فضائية أو بيئية أو أي فلم وثائقي يصلح عرضة في قاعة القبة الفلكية ولجمهورها الخاص، وتجب مراعاة أن مثل هذا النوع من الأجهزة يحتاج إلى توفير مكان كبير لاستيعابه لكبر حجمه ولتعقيد نظام عمله حيث أن أجهزة العرض الكبيرة تحتاج على نظام تبريد بالماء لضخامتها وقوة إضاءتها ، كما يجب العلم المسبق بأن مثل تلك الأفلام باهظة الثمن ولا يتوقع – على الأغلب- أن تغطي إيرادات تذاكر الدخول تكاليف شرائها فضلاً عن تكاليف تشغيلها وصيانتها ، كما أن مثل تلك الأنظمة تركب في القباب الفلكية المائلة وليست المستوية وهذه أهم نقطة يجب مراعاتها عند التخطيط للقبة الفلكية .

9.4 *الموظفون :*

القبة الفلكية تحتاج إلى موظفين أكفاء لإدارتها وتشغيلها، ولهذا لا بد من أن تتوفر في الموظفين الشروط التالية:

- القدرة على التعامل مع الجمهور بمختلف شرائحه العمرية
- المعرفة والإلمام الجيد بعلمي الفلك والفضاء بما يغطي أسئلة الجمهور صغاراً وكباراً بل إمكانية إلقاء المحاضرات في المدارس و الكليات المجاورة التي ربما تقوم بدعوة الكادر الفلكي لمثل هذه المهمة.

- المهارة الكافية للتعامل مع الأجهزة وصيانتها صيانة أولية وإصلاح الأعطال البسيطة فيها ولا بد كذلك من توفر المهارة اللازمة للتعامل مع المراقب الفلكية البسيطة.

- القدرة على إدارة القبة والتعامل مع الحجوزات وإعداد جداول العرض المناسبة للمهور بما يناسب أوقاتهم المفضلة للمشاهدة مع إعداد الدارسات المنبثقة عن إحصائيات الزيارات والعروض والأعطال.
(المصدر:منتديات الوكالة العربية لأخبار الفلك والفضاء)

- إذا كانت القبة الفلكية رائدة، يتوقع من كادرها إنتاج برامج فلكية خاصة بها و ربما تعدت المسألة ذلك بحيث يتم بيع بعض البرامج لقباب فلكية أخرى أو تبادلها.
- أخيراً والأهم، أن تتوفر لدى الكادر عنصر الهواية الفلكية والحس الفني وربما الإخراجي أحياناً

10.4 *البرامج وإنتاجها وشراؤها والبرامج الحية :*

أبسط البرامج في القباب الفلكية هي تلك الحية الارتجالية التي يقوم بها في العادة فلكي هاوي خبير بالنجوم والكواكب وتشكيلات النجوم وأسمائها والأساطير المنسوجة عليها، وقد يضم العرض الواحد أكثر من فقرة: برنامج فلكي فني مسجل مسبقا + عرض صفحة السماء الليلة بطرق حية ارتجالية وربما يتبع ذلك فلم العرض الواسع أو الليزر بحسب ما هو متوفر ويسمح به شريحة الجمهور و الوقت ، وبشكل عام تقسم أنواع العروض في القباب الفلكية إلى الأنواع التالية :

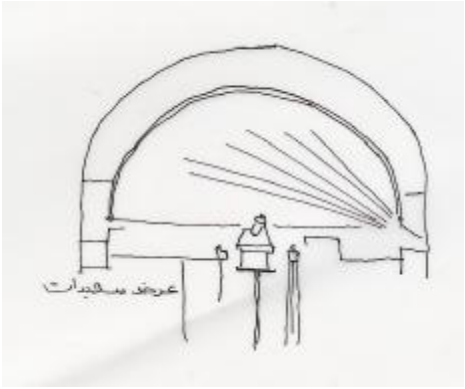
1.10.4 العرض الحي:

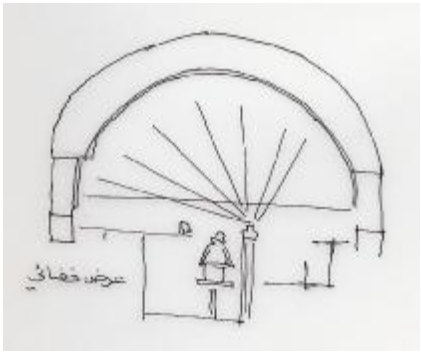
العروض الحية في القبة الفلكية تعتبر شيقة للغاية وتعرف عادة بعرض السماء في هذه الليلة ، وتتيح مثل هذه العروض فرصة أن يتعرف المشاهد إلى أهم الأحداث الفلكية المتوقعة في الليالي التالية القريبة كما تتيح فرصة التعرف على شكل الأجرام والكويكبات بالنسبة لراصدين في مواقع مختلفة من العالم وهذا يعتبر من ألف باء الفلك. (المصدر:منتديات الوكالة العربية لأخبار الفلك والفضاء)

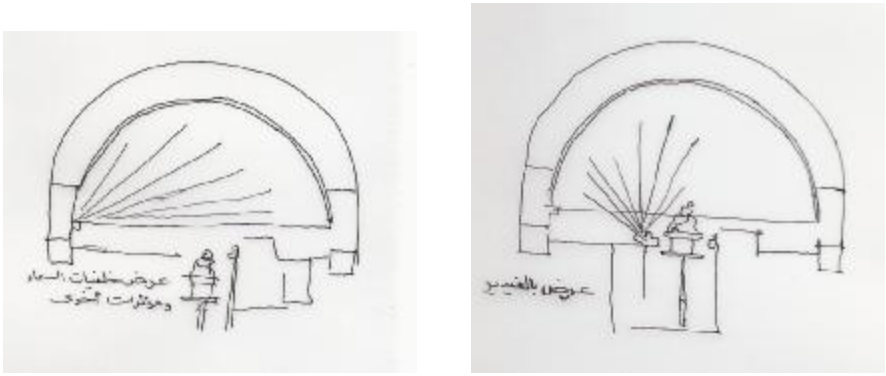
2.10.4 عروض السيناريو :

ولكن بدأت القباب الفلكية اليوم بإعداد برامج وأفلام ترافقها الشرائح والصوت المسجل ومن ورائها تساندها موسيقى خفيفة جميلة ومؤثرات ضوئية وصوتية شيقة وتناول تلك البرامج كل ما يمكن أن نتخيله وتمكننا الأجهزة المتوفرة من تنفيذه ، ومن هنا فإن القباب البسيطة لا تتمكن من عرض برامج إبداعية عالية المستوى من هذا النوع لعدم توفر الأجهزة المناسبة مثل البانوراما وعرض All Sky وأجهزة الـ X-Y Projector وأجهزة عرض الفيديو والـ DVD وغيرها، ومن الأفضل دائماً أن تنتج تلك البرامج أو بعضها محلياً بل في القبة الفلكية ذاتها ويمكن الاستعانة بشركات محلية لتنفيذ بعض أجزاء تلك البرامج مثل الرسوم المتحركة أو الثابتة أو الـ (Animations)وهكذا ـ ولكن في حالات كثيرة وخصوصاً عند عدم توفر تلك الخبرات ، ربما تكتفي القبة الفلكية بشراء بعض البرامج من الخارج على أن تتم ترجمتها بصورة صحيحة وتقديمها بنفس الكفاءة التي تقدم بها البرامج الأصل ، وهذا أيضا بحاجة إلى خبرة ليست قليلة.

•العروض المشتركة: هذا وقد يضم العرض الواحد أكثر من فقرة: برنامج فلكي فني مسجل مسبقاً + عرض صفحة السماء الليلة بطريقة حية ارتجالية وربما يتبع ذلك قلم العرض الواسع أو الليزر بحسب ما هو متوفر ويسمح له شريحة الجمهور الوقت.





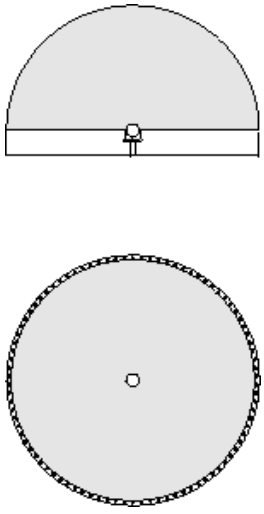


شكل 3.4 سكتشات توضح طرق العرض داخل القبة الفلكية (فريق العمل)

11.4 أنواع القباب الفلكية الثابتة :

1.11.4 **القبة الفلكية المستوية** :(Flat Planetarium)

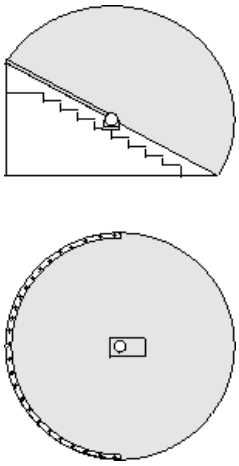
وهي القبة الكلاسيكية وأغلب القباب تكون من هذا النوع ، وفيها تكون جميع المقاعد على مستوى أرضية الغرفة بدون أي اختلاف في مستويات ارتفاعاتها بالنسبة لبعضها



شكل4.4 القبة الفلكية المستوية(المصدر : www.hickerphoto.com/data/media/185/l-hemisferic-planetarium_11240.jpg&imgrefurl)

2.11.4 القبة الفلكية المائلة :(Tilted Planetarium)

وهذا النوع هو نوع حديث نسبياً وقد صمم ليكون أقرب على المسرح بحيث تصطف المقاعد في مستويات مختلفة وعلى درجات متفاوتة ، وتتيح مثل هذه القباب مشاهدة ميسرة للسماء فوق الرأس وخلف المشاهد كما تمكننا من استخدامها لأغراض أخرى غير العروض الفلكية، فهي ببساطة قاعة تشبه قاعة مسرح ويمكن إقامة المؤتمرات والحفلات فيها كذلك . (المصدر:منتديات الوكالة العربية لأخبار الفلك والفضاء)



شكل 5.4 القبة الفلكية المائلة (المصدر : www.hickerphoto.com/data/media/185/l-hemisferic-planetarium_11240.jpg&imgrefurl)

12.4 اتجاه المقاعد :

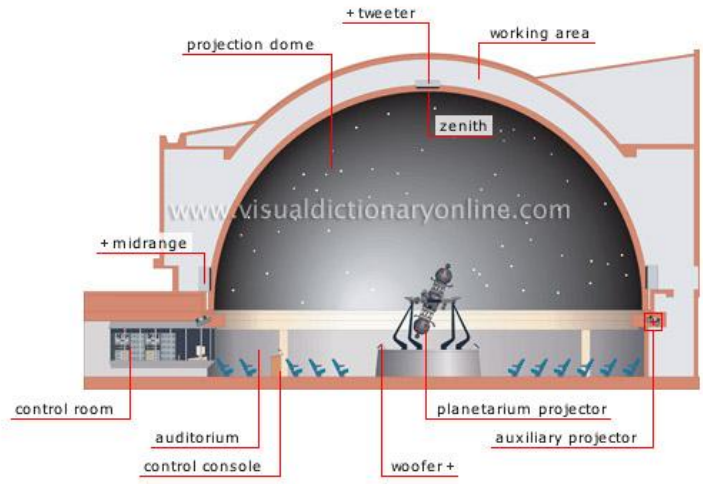
1.12.4 المقاعد أمامية الاتجاه: Chevron (Directional) Seating

يكون المشهد العام في هذا النوع من القباب الفلكية في أمام المشاهد وهذا النوع يصلح لاستخدامات تزيد عن كون القاعة (قبة فلكية) فحسب

شكل 4 .6 المقاعد أمامية الإتجاه (المصدر : www.hickerphoto.com/data/media/185/l-hemisferic-planetarium_11240.jpg&imgrefurl)

2.12.4 المقاعد دائرية الاتجاه: Concentric (Circular) Seating

في هذا النوع من القباب الفلكية يجلس المشاهدون بحيث يتقابلون في الجلسة في دوائر مركزية وبعدة صفوف تنتهي عند جدار القبة الفلكية، وهذا النوع من الأنواع القديمة ويقيدنا لاستخدام القاعة فقط لحضور برامج القبة الفلكية التقليدية وخصوصاً الارتجالية التي تدور حول فهم الأجرام والكوكبات وعناصر الكرة السماوية وحركاتها. (المصدر:منتديات الوكالة العربية لأخبار الفلك والفضاء)



شكل 7.4 المقاعد دائرية الاتجاه (المصدر : www.visualdictionaryonline.com)

ويجب أن تتوفر في مقاعد القبة الفلكية ميزة ميل الظهر إلى الخلف بزاوية معقولة بحيث يتمكن المشاهدون من مراقبة القبة من فوقهم ومن خلفهم براحة كافية، وهنا فإن أفضل ميل للمقعد يتحقق عندما يصل الخط الواصل

من ظهر المقعد إلى أسفل نقطة في قبة الشاشة من خلفه، والحقيقة أن هذا صعب التحقيق من الناحية الهندسية ولهذا فيمكن الاقتراب إلى هذا المستوى من الميل بحسب سعة القبة الفلكية وعدد مقاعدها وبالتالي المسافة ما بين صف وآخر

13.4 الخلاصة :

لابد من التأكيد على أهمية القباب الفلكية وعلى ضرورة اقتناء كل بلد عربي عدداً منها في المدن الكبرى وبنسبة تتوافق مع عدد سكان البلد ، ويقترح بعض المختصين بأن يتوفر ٥٠ مقعداً فلكي) في قبة فلكية) لكل مليون مواطن في أي بلد ، بمعنى أنه إذا تكلمنا عن بلد عدد سكانه 10 مليون نسمة ، فيجب أن تتوفر لهم ٥٠٠ مقعد موزعة على بضعة قباب فلكية في مدنهم الكبرى كأن تتوفر ٥ قباب فلكية بسعة ١٠٠ مقعد لكل منها.
وعلى أية حال، أياً كانت قدرات البلد على امتلاك القباب الفلكية المتطورة ، فإنه تتوفر دائماً الحدود الدنيا التي يمكن تقديمها للمواطن طالب المدرسة والمعلم والإنسان العادي فضلاً عن هواة الفلك ، ويمكن التأكيد بأن وجود قبة فلكية في بلد ما يوحي بصورة أو بأخرى عن قدر اهتمام المتنفذين فيه وتنميته وتدل على سعة أفقهم وما يراد للفرد أن يكون مستقبلاً. (المصدر:منتديات الوكالة العربية لأخبار الفلك والفضاء)

14. 4 المرصد الفلكي:

وهو الفضاء الذي تتم فيه عمل دراسة على الأجرام السماوية عن طريق مراقبة حركة الكواكب والمجرات وملاحقة ما يجري بالكون من ظواهر " مرور مذنبات، الخسوف والكسوف، وغيرها من الأحداث الفلكية "، وتعديل هذه المراقبة إلى معلومات قابلة للتداول واستخدامها في مجالات علمية أخرى، مثل الأرصاد الجوية وغيرها من العلوم التي تعتمد على الفضاء.

شكل 8.4 مرصد TCD (www.tcd.ie/Communications/news/news.php?heade...)

15.4 مواقع المراصد:

نادرا ما تتم اليوم دراسة فلكية استنادا إلى النظر وحده فكل الأبحاث اليوم تعتمد التصوير الفوتوغرافي، الذي يقتضي زمان رض قد يستغرق عدة ساعات، وبالتالي لا بد من توفر شروط معينة لموقع المرصد كي تتم عملية الرصد بدقة وسهولة، كذلك فان المشاريع التي لها علاقة بدراسة الظواهر الطبيعية وترتبط بنواحي علمية وتقنية لها مميزات خاصة بعكس المشاريع الأخرى التي قد تعتمد على منهجية أو فلسفة خاصة يحتاجها المشروع، ولتحقيق أهداف المشروع، والتي تعتمد على توفير بيئة ملائمة للهواة وزوار المركز الذين يأتون سعيا لزيادة المعرفة الفلكية أو اكتشاف أسرار الكون، لكل هذا كان لا بد من توفر محددات وشروط يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار عند اختيارنا للموقع.

ومن أهم هذه المحددات ما يلي:

- سهولة وصول الزوار والهواة للموقع.

- توفير بيئة ملائمة للبحث العلمي، بحيث تكون الرؤية السائدة جيدة وبعيدة عن العوائق البصرية من غيوم وشوائب وغبار وغيرها.

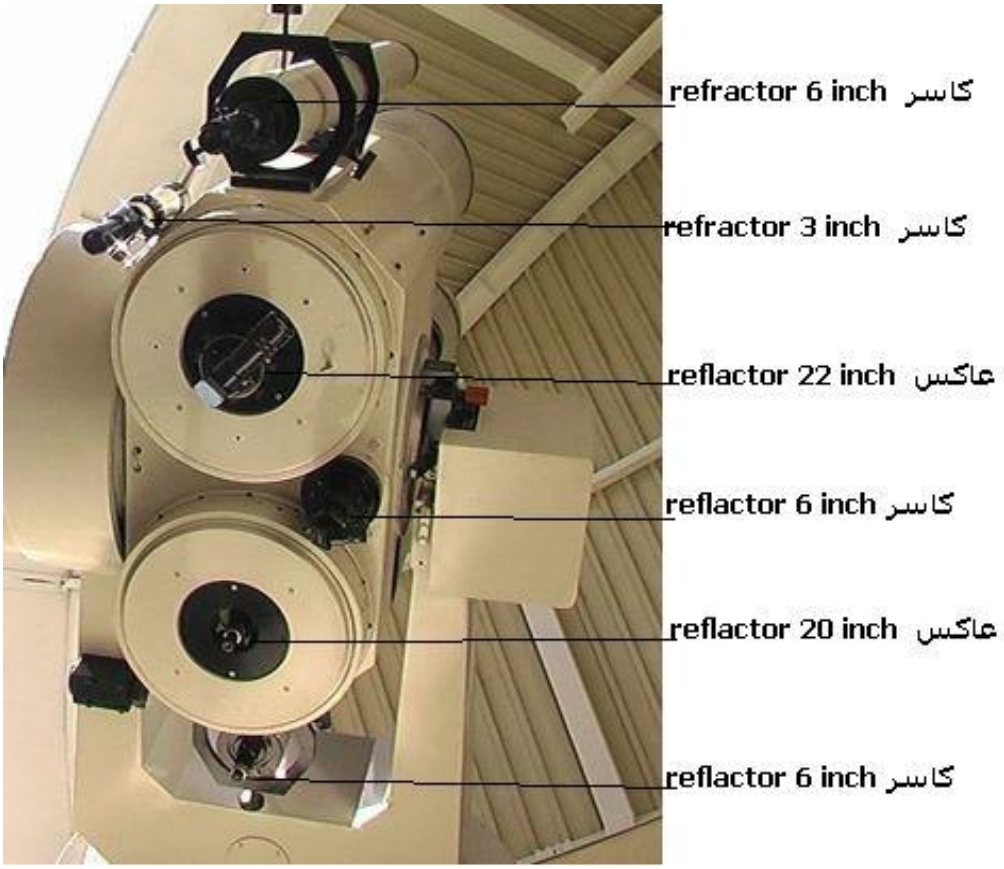
- عدم وجود مصادر إضاءة قوية:

- الابتعاد عن مراكز المدن والقرى ومصادر الإضاءة، والتي تؤدي إلى التلوث البصري واللمعان المتزايد للسماء ليلا نتيجة التبعثر الذي يحدث في الغلاف الهوائي وانعكاس الضوء الصناعي والتي تحد من إمكانية رصد النجوم الخافتة ليلا.

- الارتفاع النسبي عن ما حوله بحيث لا تحجب الأفق.

- توفر الخدمات والمرافق العامة وسهولة الطرق.

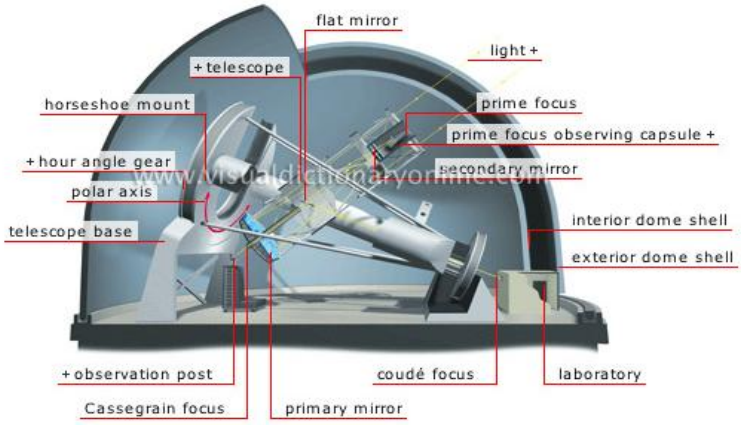
http://astro-varna.com/en/schmidt.jpg



شكل 9.4 التلسكوب الموجود في مرصد العجيري بالسعودية

www.q8castle.com/vb/showthread.php?t=108438

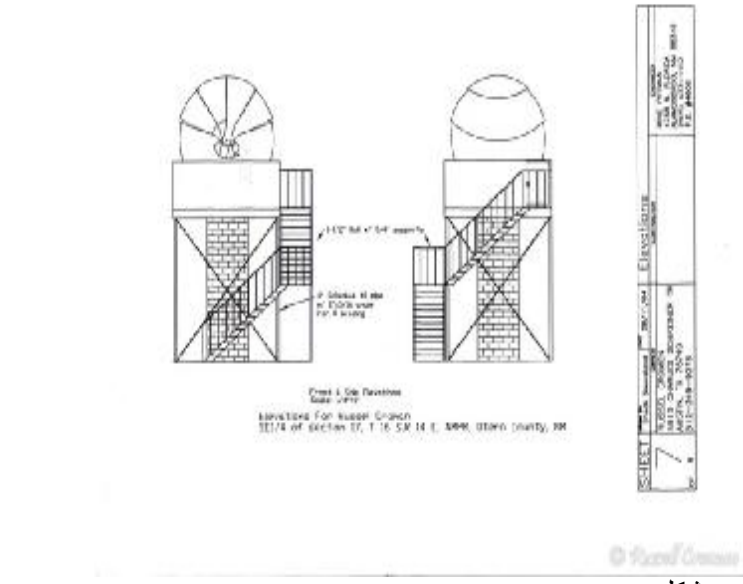
شكل 10.4 مرصد نيكولاس كوبر نيكوس(astro-varna.com/en/archive.html)



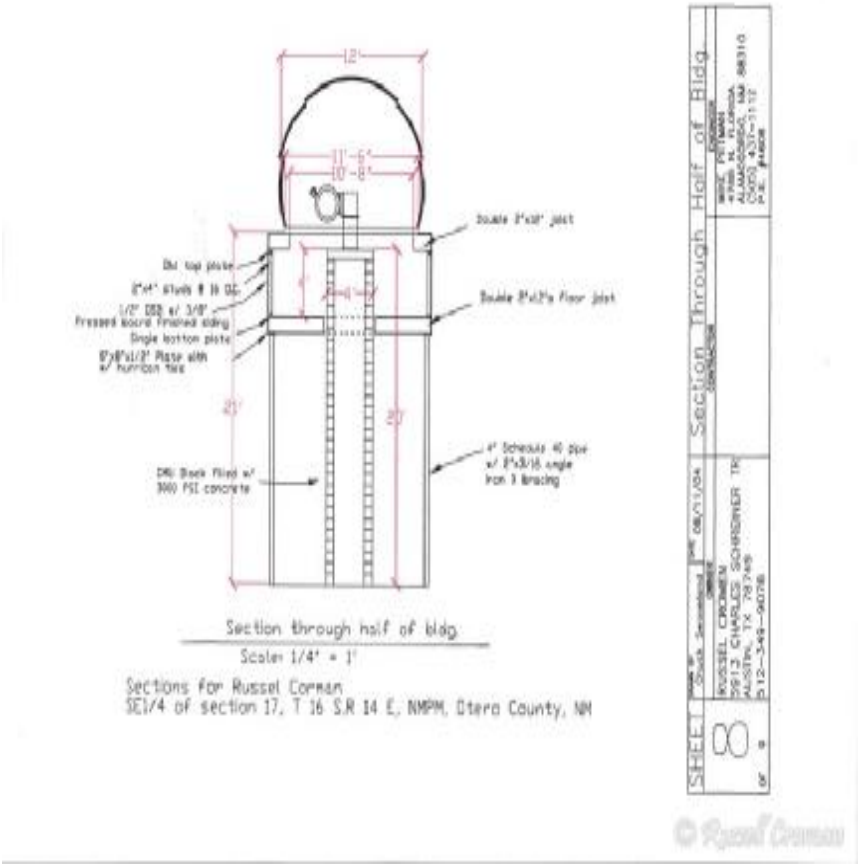
شكل 11.4 مقطع داخل مرصد فلكي(visual.merriam-webster.com/astronomy/astronom...)

شكل 12.4 التكوين الخارجي للمرصد(visual.merriam-webster.com/.../observatory.php)

شكل 13.4 مرصد اينشتاين في ألمانيا (www.nn9n.com/showthread.php?t=1591)

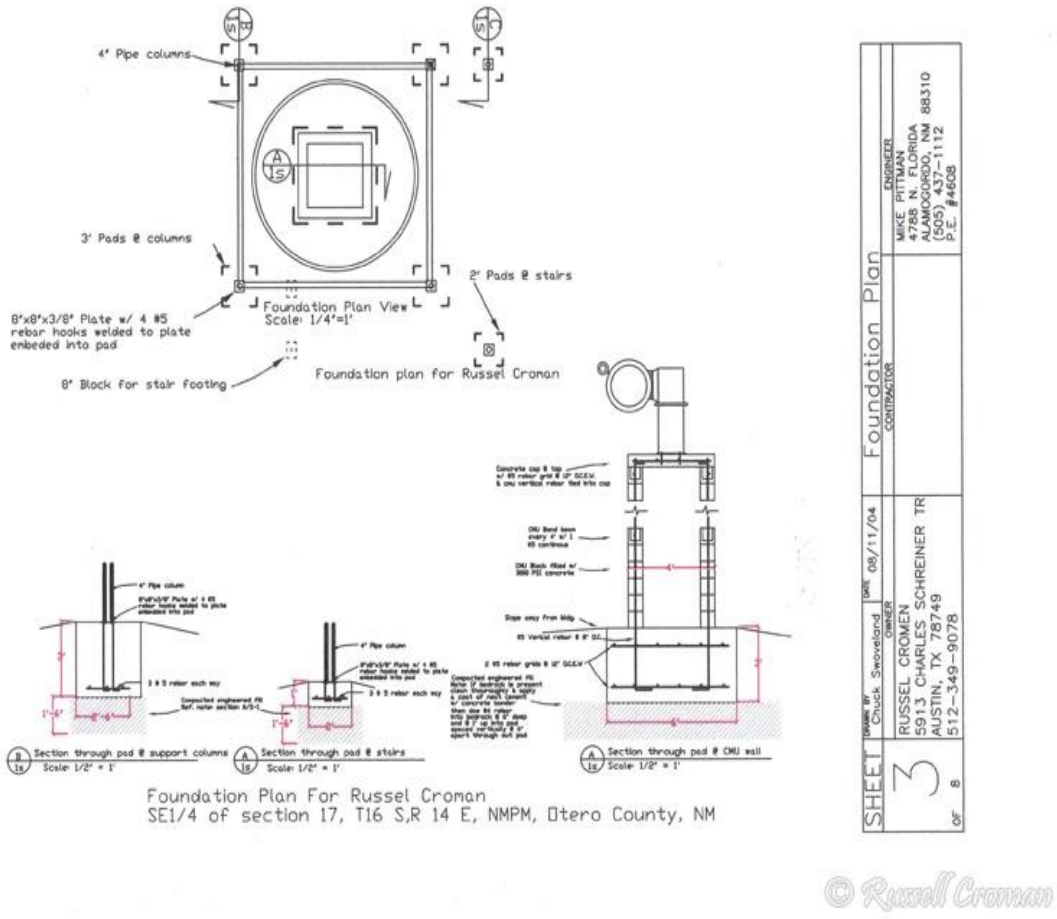


www.rc-astro.com/equipment/observatory/index.htm شكل 14.4



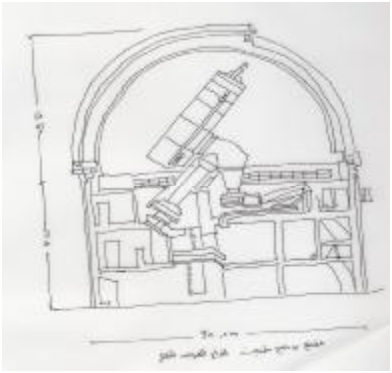
شكل (14.5)

www.rc-astro.com/equipment/observatory/index.htm



شكل 16.4

www.rc-astro.com/equipment/observatory/index.htm



شكل 17.4 سكتش للمرصد (فريق البحث)

الفصل الخامس

حالات دراسية

1.5 متحف و مرصد تامانا الفلكي في الياپان

2.5 مسابقة مشروع واحة العلوم و الفضاء

3.5 مشروع المتحف الفلكي في دمشق

الفصل الخامس

حالات دراسية

يتناول هذا الفصل ثلاث مشاريع تمثل حالات دراسية متعلقة بالموضوع وهي مرصد ومتحف تامانا في اليابان و مسابقة مشروع واحة علوم الفضاء بالرياض ، بالإضافة إلى مشروع المتحف الفلكي في دمشق وقد تناولنا هذه المشاريع من حيث نقاط القوة والضعف وتوضيح الفعاليات الداخلية والخارجية والعلاقة بالمحيط الخارجي وذلك بغرض توضيح ماهية المشروع وكيفية التعامل معه.

1.5 متحف ومرصد تامانا في اليابان

1.1.5 معلومات عامة عن المبنى :

الموقع : تامانا ، ولاية كيمومون

المهندس : Masaharu Takasaki

الغاية من إنشاؤه : للرصد والمراقبة

مساحة الموقع : ١٧٧م مربع

المساحة المبنية : ١٧١ م مربع

مساحة الطابق الأرضي : ٩٩ م مربع

(المصدر: www.pref.kumamoto.jp/.../attachment/16277.htm)

تقع في أعلى تله في مركز حديقة عامة وهو يقع على منصة ويكشف منطقة شاسعة أمامه (لاحظ الشكل1.1.5)

شكل 1.1.5 الموقع العام: وقوع المتحف على منطقة مرتفعة بالنسبة للمحيط

(المصدر: كتاب Takasaki Masaharu: an architecture of cosmology "ص٥٢")

في كل من التصميم الخارجي والداخلي لا تحتوي المشروع على زوايا قائمة بل كان عبارة عن خطوط منحنية لكي تعكس التغيرات الطبيعية من حركة الضوء ، الرياح وغيرها . (المصدر: كتاب :Takasaki Masaharu an architecture of cosmology)

2.1.5 **التكوين العمراني للمنشأ :**

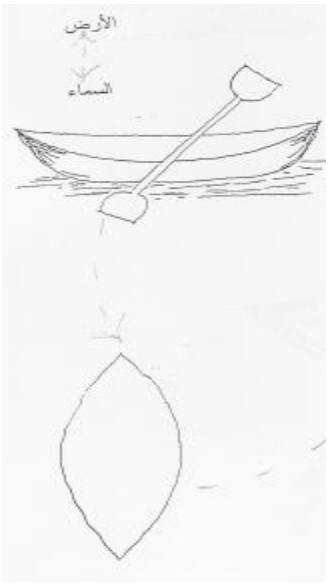
يقسم البناء إلى ثلاثة أقسام **:**

١- غرفة النجوم

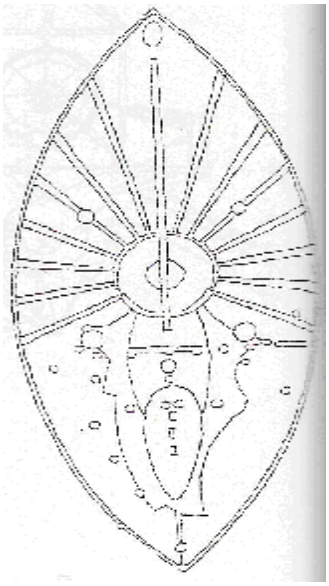
٢- غرفة الغيوم

٣- غرفة الأرض

غرفة الأرض تتلاءم مع طبيعة الأرض ، تقع في مكان قريب من الناس تقع في الطابق الأرضي وقد اخذ المصمم شكل هذا الطابق من شكل القارب والمجداف جزء منه حيث يكون له طرفان طرف يلامس الأرض والأخر يسقط من السماء . (لاحظ الشكل2.1.5 / 3.1.5)



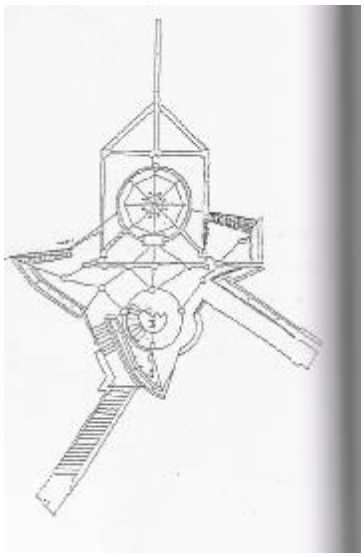
شكل 2.1.5 فكرة المشروع (المصدر فريق العمل)



شكل 3.1.5 الطابق الأرضي: قسم الأرض (المصدر: كتاب Takasaki Masaharu: an architecture of cosmology "ص٥٦")

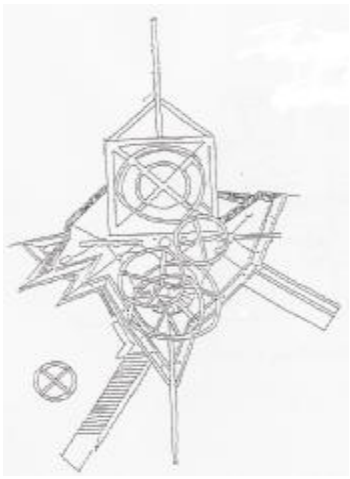
في الطابق الأول نجد هناك غرفة " طابق" الغيوم حيث نجد أن تصميمه فضائي حيث يعطي الزائر انطباع بأنه بدا ليحلق في هذا الفضاء .

وهناك أيضا منظر رائع نستطيع مشاهدته من خلال هذا الطابق هو منظر انسيابي نهر كيكوشي الذي يمر من خلال مدينة تامانا حيث نرى امتداد لانهائي للنهر . (لاحظ الشكل4.1.5)



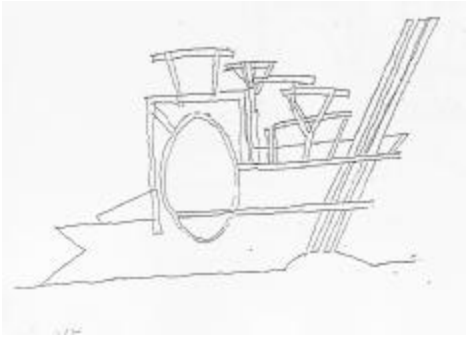
شكل 4.1.5 الطابق الأول: قسم الغيوم (المصدر: كتاب Takasaki Masaharu: an architecture of cosmology"ص٥٦")

في الطابق الثاني نجد غرفة النجوم حيث يقف الإنسان للتأمل والنظر إلى المستقبل . (لاحظ الشكل5.1.5)

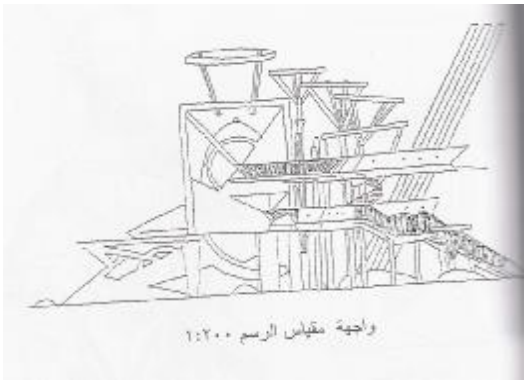


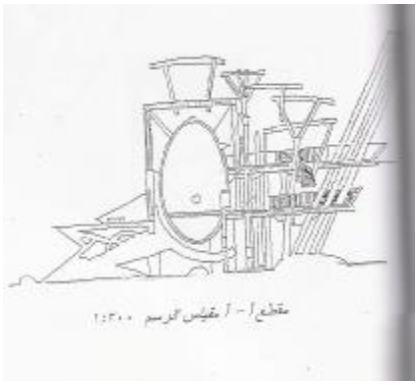
شكل 5.1.5 الطابق الثاني: قسم النجوم (المصدر: كتاب Takasaki Masaharu: an architecture of cosmology"ص٥٦")

كما استخدمت رموز من ثلاثة أسهم للدلالة على التقدم المستقبلي لمدينة تامانا . (لاحظ الشكل6.1.4)



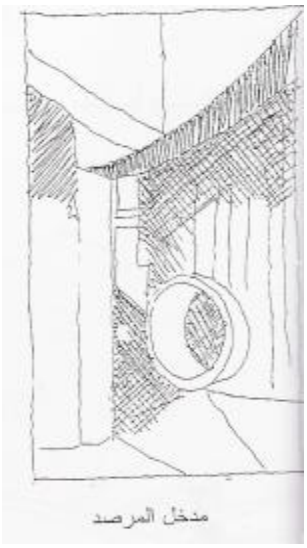
شكل 6.1.5 واجهة تظهر فيها ثلاثة أسهم للدلالة على التقدم المستقبلي لمدينة تامانا (المصدر: كتاب Takasaki Masaharu: an architecture of cosmology"ص٥٧")





شكل 7.1.5 مقطع A-A(المصدر: كتاب Takasaki Masaharu: an architecture of cosmology "ص٥٧")

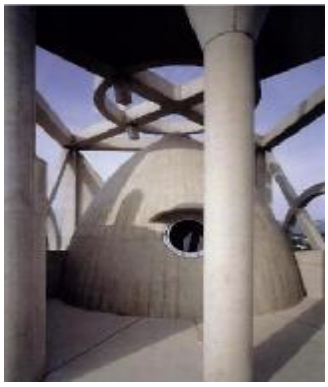
شكل 8.1.5واجهة جانبية (المصدر: كتاب Takasaki Masaharu: an architecture of cosmology "ص٥٧")



شكل 9.1.5 مدخل المرصد(المصدر: كتاب Takasaki Masaharu: an architecture of cosmology "ص٥٣"

(

شكل 10.1.5 منظور (المصدر: كتاب Takasaki Masaharu: an architecture of cosmology "ص٥٧")



شكل 11.1.5 لقطة للمرصد من الأعلى (المصدر: كتاب Takasaki Masaharu: an architecture of cosmology"ص٥٤")

استخدمت عناصر من زهرة اللوتس لدلالة على السعادة وتفتح أبواب السماء . (لاحظ الشكل13.1.5 12.1.5/)

شكل 12.1.5 زهرة اللوتس (المصدر فريق العمل)

شكل 13.1.5 مشهد يظهر فيه تطبيق لتفتح زهرة اللوتس للسماء (المصدر: كتاب Takasaki Masaharu: an architecture of cosmology"ص٥٥")

شكل 14.1.5 منظور للمرصد من زاوية أخرى (المصدر: www.artmuseum.qut.edu.au/archive/news-event.j...)

3.1.5 الاستنتاجات:

مما سبق وبعد دراسة المشروع السابق نستنتج ما يلي:

١. اختيار موقع المرصد في منطقة ترتفع نسبيا عن ما حولها
٢. الربط بين الوظيفة الفعلية للمبنى وشكله الخارجي بطريقة تجريدية توحي بالفعاليات داخل المبنى.
٣. الربط ما بين الاستعمال في كل طابق والارتفاع من ناحية معنوية وفلسفية بمعنى آخر نلاحظ أن الاستعمال الوظيفي للطابق الأرضي كان متعلق بالأرض حيث يعنى بالرصد الأرضي بينما الطابق الثاني فقد ارتفعت الناحية الوظيفية لتتعلق برصد الغيوم ومن ثم يصبح الطابق الثاني يعنى برصد النجوم أي أنه كلما تدرجنا بالارتفاع أصبح الشاغر الوظيفي للفراغ يتدرج أيضا.
٤. الربط بين المحيط الحضري وعكسه على الواجهات و يلاحظ ذلك باستخدام ثلاثة أسهم في الواجهات تتصاعد نحو السماء وذلك دلالة على التطور الحضري للمدينة.
٥. الربط بين الطبيعة البيئية النباتية والمشروع حيث نلاحظ استخدام رمز زهرة اللوتس للدلالة على السعادة وتفتح أبواب السماء.

2.5 مسابقة مشروع واحة العلوم و الفضاء بالرياض

1.2.5 مقدمة :

مشروع واحة العلوم و الفضاء مسابقة طرحت بواسطة الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض عام ١٩٨٩ م .
المصمم : راسم بدران .
الموقع : المملكة العربية السعودية ،مدينة الرياض .
يقدم المشروع عدة برامج منها التعليمي و منها العملي .
(المصدر: كتاب Riyadh: City of the future)

إن مجمع العلوم والفضاء يمتاز بصفة خاصة وغير اعتيادية وذلك لاحتوائه على عنصر عمراني بارز في الشكل والمضمون ، وهو القبة الفلكية ، والتي سوف تعبر عن عنوان هذا المشروع ، وهو سوف يكون أحد الرموز والمعالم الهامة لمدينة الرياض والتي تتميز بانبساط رقعتها أفقيا.

وعند التأمل في التصورات الفلسفية والعمرانية التي عبر عنها صاحب العمل نجد أن التركيز على أن يمثل هذا المنشأ حدثا مميزا لمدينة الرياض والمنتزه القومي بشكل خاص . وكذلك هناك رغبة في أن يعبر المشروع تعبيرا معاصرا عن تطور العلوم فيكون عنوانا لعصره ومنسجماً مع خصائص المنطقة البيئية وقيمها الإسلامية
(المصدر: مقال http://www.almuhands.org/forum/showthread.php?p=854342)

2.2.5 مكونات المشروع :

١. قاعات العرض .
٢. الأحواش الفلكية .
٣. المتحف الإسلامي.
٤. القبة الفلكية .
٥. الأسطوانة الفلكية. (لاحظ الشكل1.2.5)
(المصدر: كتاب Riyadh: City of the future)

شكل 1.2.5 الموقع العام (المصدر: كتاب Riyadh: City of the future)

إن مكونات المشروع الوظيفية واعتباراته الصرحية قد تؤدي في غياب المعالجة الواعية والمنتمية لحضارة المنطقة وقيمها ، إلى ظهور أنماط معمارية شكلية ذات صفة شخصية ، مما يجعل المحصلة النهائية إنتاجا عابرا . ففي ضوء هذه الرؤيا كان التعامل مع إشكالية التصميم يجمع بين أمرين هما :

أولا: المنهجية التحليلية العقلانية في الفكر المعماري.

ثانيا : منظور منبثق من قيم المنطقة الإسلامية حضاريا وروحيا.

وانطلاقا من هذا المفهوم الفلسفي ، كان الحل المقترح خلاصة لدراسة العوامل الثابتة والمتغيرة والتفاعل فيما بينهما.

3.2.5 **التحليل المعماري والوظيفي**

في ما يلي دراسة تحليلية للأبعاد المعمارية والعمرانية والوظيفية للمشروع وهي تتلخص في الآتي:

1.3.2.5 الموقع بالنسبة لمدينة الرياض :

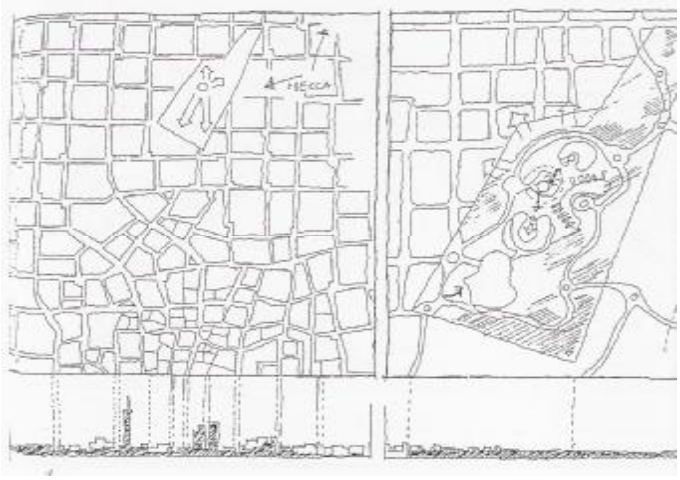
يمتاز الموقع بإشرافه على مدينة الرياض القديمة بحيث يصبح و كأنه جزءا من التشكيل الكلي للمدينة و خصوصا علاقة عناصره المرتفعة مع عناصر معمارية أخرى في المدينة بحيث تساهم هذه العلاقة البصرية من تحديد المكان و الاتجاه . (لاحظ الشكل2.2.5)

2.3.2.5 الموقع المحيط (منتزه الرياض العام)

كان على المصمم الأخذ بعين الاعتبار المناطق السكنية في أطراف المنتزه عند التعامل مع التعبير العمراني من الجهة الغربية و الشمالية أما من الجهة الشرقية و الجنوبية فيجب الانتباه إلى أنه سوف يتم إنشاء وظائف أخرى مستقبلا . (لاحظ الشكل3.2.5)

(المصدر: مقال http://www.almuhands.org/forum/showthread.php?p=854342)

(المصدر: كتاب Riyadh: City of the future)



شكل 2.2.5 الموقع بالنسبة لمدينة الرياض (المصدر: كتاب Riyadh: City of the future)

شكل 3.2.5 الموقع المحيط (منتزه الرياض العام) (المصدر: كتاب Riyadh: City of the future)

3.3.2.5 العلاقات البصرية :

تكاملا مع شريان المشاة المتصل بالمواقع المجاورة للمنشأ كان لا بد من تأمين ممرات بصرية تساعد على الربط المباشر بين الأجزاء المختلفة من خلال رؤية القبة الفلكية و التي تم تحديد موضعها لتتوسط هذه الممرات البصرية .

4.3.2.5 البنية التحتية وشبكة المواصلات :

لقد حدد الطريق المحيط بالموقع و خط القطار المعلق الموقع الدائري و أثر بدوره على تشكيل المشروع و العلاقات التنظيمية و الفراغية، و يجب على التكوين العمراني للمنشآت أن يستوعب فراغا مميزا ناتج عن التقاء المشاة للموقعين المتجاورين

5.3.2.5 التكوين العمراني للمنشأ :

تبدأ هذه المرحلة بدراسة المعالم المحددة لشكل الأرض وعلاقتها مع العناصر التنظيمية.

ومن هنا كانت محاولة الربط بين مركز الموقع الدائري ومركز أعلى نقطة فيه من خلال التعامل مع قوانين الهندسة الوصفية بأسلوب حسابي ينتج عنه معادلات ونسب رياضية مترابطة يصعب التلاعب بها.

ونتج عنها أشكالا محددة كالصحن المقعر الذي انطلق منه القرص الدائري لمركز النقطة المرتفعة ثم مال وأزيح في اتجاه الوادي مكونا قرصا مستويا أشبه برقعة ماء وكأنه الميزان الأفقي.

ثم أزيح الصحن قليلا بحيث أصبح مركزه تلك النقطة المرتفعة. وكون القرص الدائري المستوي في قاع الصحن مركز الموقع الدائري.

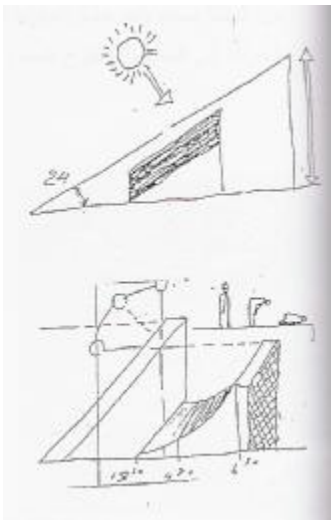
و قد تذكرنا هذه العلاقة في تداخل الأقراص بالإسطرلاب الذي استعمله المسلمون في ترحالهم لتحديد الاتجاهات.
وشكل هذا القرص العصب الأساسي للحركة الداخلية وأصبح أحد أهم المعالم العمرانية الرئيسية في المنشأ.

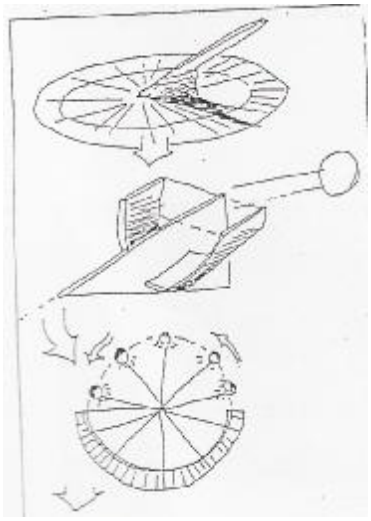
4.2.5 الثوابت:

وهي المعايير والقوانين التي لها صفة الديمومة ولا يمكن تغييرها من قبل الإنسان.
وهي حركة النجوم والكواكب.

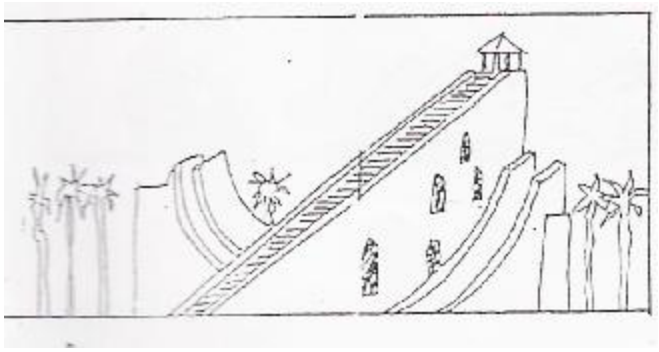
1.4.2.5 الظل و الظلال :

استعمل المسلمون المزولة الشمسية كأداة لقياس الوقت و تحديد أوقات الصلاة و قد تحولت المزاول الشمسية إلى أبنية عمرانية مميزة كما هو الحال في الهند و سمرقند ، و من أهم الظواهر التي تميز هذه المزاول أنها تتجه بضلعها المسقط للظل إلى النجم الشمالي و بهذا تختلف زوايا هذه المزولة تبعا لموقعها من القطب الشمالي و استغلت هذه الظاهرة لتصبح إحدى العناصر المعمارية للمنشأ و قد اكتسب من هذا المشروع بعدا جديدا حيث أصبحت قاعدة لأداة معاصرة لتفهم الكون "القبة الفلكية" . (لاحظ الشكل6.2.5/5.2.5/4.2.5)
(المصدر: كتاب Riyadh: City of the future)





شكل 4.2.5 الظل و الظلال (المصدر: كتاب Riyadh: City of the future)
شكل 5.2.5المزولة الشمسية (المصدر: كتاب Riyadh: City of the future)

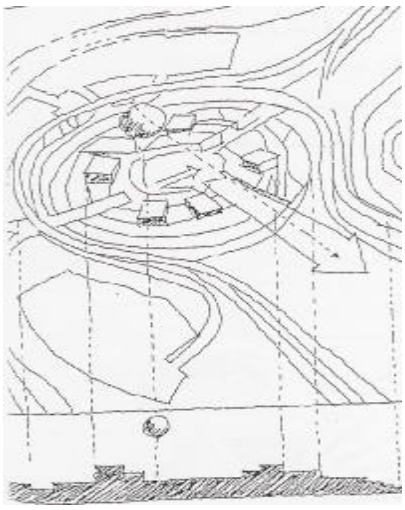


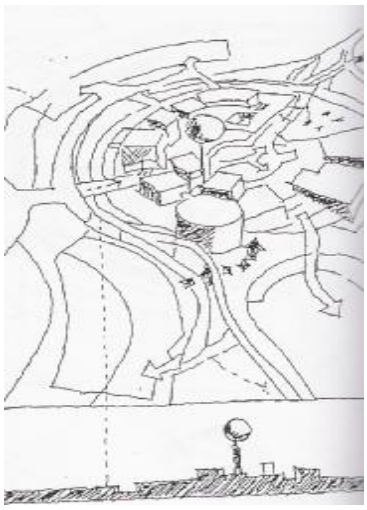
شكل 6.2.5 تطبيق المزولة الشمسية عالمبنى(المصدر: كتاب Riyadh: City of the future)

2.4.2.5 الإيمان بالله تعالى :

إن التفاعل والتأمل ليلا بالنجوم و حركتها أوجب على المسلم التفكر و التأمل فيه لذا خصص مكان للصلاة في مكان مفتوح إلى السماء .

تشكل القبلة المحور الروحي للمسلمين بحيث تتبع المساجد مدارات هندسية مركزها الكعبة و لقد استلهم المصمم من هذه الظاهرة النظام الحركي من المنشأ بحيث يأخذ مسارا دائريا عبر مجالات المعرفة و تنتهي هذه الحركة إلى المصلى المفتوح للسماء . (لاحظ الشكل8.2.5/7.2.5)





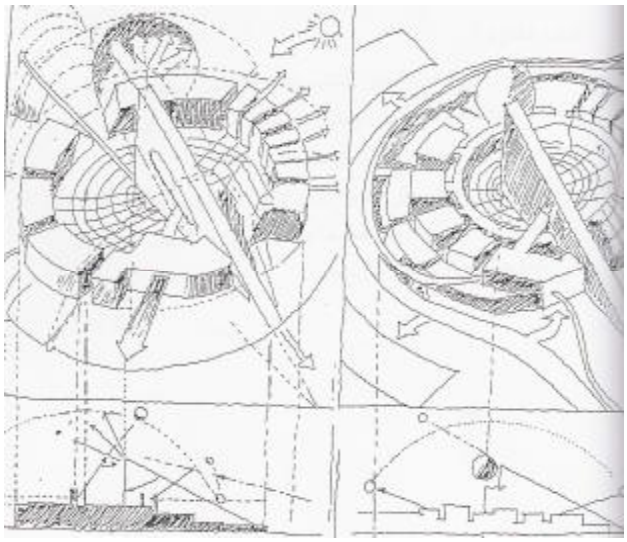
شكل 7.2.5 مدارات هندسية مركزها المصلى المفتوح للسماء (المصدر: كتاب Riyadh: City of the future)

شكل 8.2.5 مدارات هندسية مركزها المصلى المفتوح للسماء (المصدر: كتاب Riyadh: City of the future)

3.4.2.5 المحطة الفراغية و المعمارية :

ترجمت دراسة حركة الكواكب و النجوم و الشمس و الظل إلى نظام عمراني يحتوي فضاءات موجهة نحوها و ذلك يتطلب قوانين و مقاييس خاصة قد لا تتفق تماما مع بعض المحددات الوضعية ، فأصبحت المزولة الشمسية العمرانية التي صممها راسم بدران و الواقعة في الممر البصري الجنوبي كقاعدة لعنصر الجذب البصري بالإضافة إلى القبة الفلكية . (لاحظ الشكل10.2.5/9.2.5)

(المصدر: كتاب Riyadh: City of the future)



شكل 9.2.5 المزولة الشمسية العمرانية كقاعدة لعنصر الجذب البصري بالإضافة إلى القبة الفلكية (المصدر: كتاب (Riyadh: City of the future

شكل 10.2.5 المزولة الشمسية العمرانية كقاعدة لعنصر الجذب البصري بالإضافة إلى القبة الفلكية (المصدر: كتاب (Riyadh: City of the future

5.2.5 **الاستنتاجات :**

بعد الدراسة التحليلية للمشروع والوقوف على جوانبه المختلفة نستنتج ما يلي:

١. ربط المشروع بكتله وتكويناته العامة بالمحيط الحضري الذي يقع فيه على مستوى المحيط القريب من جهة والمدينة ككل بشكل عام حيث نلاحظ انسجام المشروع مع المباني المحيطة من حيث الأسلوب والتكتيل والارتفاع.

٢. أخذ العلاقات البصرية بعين الاعتبار في التصميم بحيث لا بد من استخدام ممرات بصرية يقع في تقاطعها معلم مهم في المشروع ونهاية بصرية تشد المشاهد.

٣. تأثر التكوين العام بالطرق المجاورة و البنى التحتية.

٤. استخدام الرمزية في التكوين المعماري للمشروع .

٥. دراسة العلاقات البيئية والطبيعية في الموقع وربطها بالمشروع مباشرة.

٦. تأثير الجانب العقائدي والديني وأخذه بعين الاعتبار في التصميم.

٧. استخدام عناصر جذب بصري في المشروع والذي يعتبر بحد ذاته نقطة قوة في المشروع تدعو إلى شد الانتباه وجذب المشاهد.

3.5 مشروع المتحف الفلكي في دمشق

تصميم المهندس: كنان أيوب

1.3.5 مقدمة :

يعد المشروع الفلكي في دمشق أحد أهم المشاريع ذات الصلة في العالم العربي وقد ضمت غالب الفراغات التي يتطلبها هذا النوع من المشاريع وقد تم تصميم هذا المبنى على يد المعماري كنان أيوب.

2.3.5 التحليل المعماري والبيئي للمشروع :

1.2.3.5 موقع المشروع :

تم اقتراح موقع المشروع في محافظة دمشق على طريق المطار الدولي في منطقة الجسر الخامس التي يتفرع منها طريق قصر المؤتمرات (قصر الأمويين) الدولي و الذي يخدم كلا من الأرض السعيدة ، نادي الرماية ، مدينة معرض دمشق الدولي الجديدة ، قصر المؤتمرات ، و سلسلة من المطاعم الدولية الشهيرة ، و تقع أرض المشروع تحديدا" في العقار المقابل لمدينة معرض دمشق الدولي الجديدة ، و تعبر قناة مائية شمال العقار بمحاذاة الطريق العام الذي يبلغ عرضه ١٥ م و بالكشف على الموقع و على المنشآت المجاورة وجدنا أن حرم الطريق في حده الأدنى يبلغ ٢٥ م ، و تحيط بأرض المشروع من كافة الجهات أراضي زراعية ذات إطلالة جميلة ما عدا جهة الطريق العام . (لاحظ الشكل1.3.5)

شكل 1.3.5 الموقع العام (المصدر www.buildexonline.com)

2.2.3.5 مميزات الموقع :

- بعده عن مركز المدينة و ازدحامها حيث لا داعي لقربه منها .
- مواجهته لمدينة معرض دمشق الدولي الجديدة و إمكانية ربطه بها من خلال المعارض الدورية .
- قربه من مبنى قصر المؤتمرات و هو عامل إعلامي و تثقيفي هام جدا" في نشر التوعية حول موضوع علم الفلك و التكنولوجيا المرتبطة به و تطورها .
- ميزات الأرض الطبيعية (منبسطة تماما") منطقة محاطة بالأراضي الزراعية ذات الهواء النقي جدا" .
- وجود عنصر مائي : قنوات مائية ممتدة من نبع " عين كية " .
- المساحات الكبيرة و الكافية و القابلة للاستملاك من قبل الدولة لاستيعاب مثل هذا المشروع .

3.3.5 برنامج المشروع :

١- بهو الدخول و فراغاته : و يتضمن ما يلي : تذاكر - استعلامات - تذكارات و هدايا - مشاجب - أماكن استراحة .

٢- صالة : لاستقبال ضيوف الشرف و الوفود الرسمية مع غرف تخديم ملحقة بها .

٣- العرض الدائم : يتوزع على صالات متنوعة بمناسيب مختلفة ، و هي :
- عرض الأطفال : و يقدم شرحا" مبسطا" بأسلوب مرن و ممتع عن كافة الأمور التي تثير تساؤلات الأطفال فيما يخص الفضاء و علم الفلك (أي شرحا" مبسطا" عن أصل الكون و الكواكب و النجوم و عدد المجرات المعروفة ... الخ ...) . (تكون هذه الصالة مستقلة نوعا" ما عن باقي صالات العرض الدائم و وجود إمكانية استقلال الحركة بحيث تؤمن الدخول و الخروج دون ضرورة المرور بصالات العرض الدائم الأخرى .
- عرض الأدوات الفلكية القديمة و التي استخدمت في دراسة علم الفلك و النجوم في الماضي.
- عرض المطبوعات و الخرائط الفلكية القديمة و الحديثة و الصور الفوتوغرافية للنجوم و الكواكب و المجرات المأخوذة عن طريق المناظير المختلفة .
- عرض مجسمات المركبات و الصواريخ و الأقمار الاصطناعية.
- عرض نماذج عن بدلات رواد الفضاء و الأدوات التي يستخدمونها بالإضافة إلى كبسولات الأطعمة التي يتناولونها و التي تكون في الغالب على شكل معجون يوضع في كبسولات شبيهة بكبسولات معجون الأسنان

التي نستخدمها في حياتنا اليومية .

- صالة مجسم مجموعتنا الشمسية : و تحتوي على مجسم لكواكب مجموعتنا الشمسية و أقمارها و يكون كبير الحجم نسبيا" و توضع في المنتصف ، و كما تعلق على الجدران شاشات تعرض صورا" و أفلاما" عن هذه الكواكب و النجوم طيلة فترة افتتاح المتحف .

- صالة كوكب الأرض : و يقدم فيها شرح واف عن كوكب الأرض (نشأته - تاريخه - حاضره - مستقبله المتوقع - الاحتياطات الواجب اتخاذها لتجنب دماره على يد الإنسان) و يتواجد في مركز هذه الصالة مجسم لكوكب الأرض .

- صالة المناظير : تحتوي على صور للمناظير و بعض المجسمات الصغيرة لها بالإضافة إلى مجموعة من المناظير الصغيرة الحقيقية مع إمكانية استخدامها من قبل الزوار .

- صالة للصور الفوتوغرافية لرواد الفضاء (و منهم الرائد العربي السوري محمد فارس) و لرواد علم الفلك الأوائل و المعاصرين .

- صالة المستقبل : و فيها تعرض بعض المجسمات و الصور و الأفلام عن حقيقة تصور العلماء لمستقبل هذا العلم و الحدود التي سيصل إليها .

٤- العرض المؤقت : ويستخدم هذا القسم لعرض المعروضات القادمة و المستأجرة من الخارج مثل بعض الصخور و الحجارة و الرمال المأخوذة من القمر أو بقايا النيازك و المذنبات التي سقطت على الأرض بالإضافة إلى بعض التجهيزات المتطورة التي توصل إليها الغرب فيما يتعلق في هذا المجال .

٥- (البلانيتاريوم) القبة الفلكية مع الغرف الملحقة بها : و هي قبة نموذجية مغلقة معتمة ، في مركزها آلة تبث أضواء منتظمة و مبرمجة على الحاسوب تنعكس على القبة و تشكل الفضاء الخارجي و تضم حواسيب هذه الآلة برامج لعرض مختلف أنواع النجوم و الكواكب و المذنبات في حالتها الطبيعية المتحركة كما تحوي برامج لعرض مختلف المجموعات الشمسية و المجرات في حالتها القريبة و البعيدة بما فيها مجرة درب التبانة و مجموعتنا الشمسية .

أما الغرف الملحقة فهي كالتالي :

- غرفة المفلاك . - غرفة الأفلام . - مستودع للأشرطة و الديسكات و برامج التشغيل . - غرفة للمشرف . - غرفة للمهندس الفني . - غرفة قطع تبديل مع ورشة صيانة بسيطة . - مستودع للمفروشات . - غرفة لتهوية الصالة و تنقية الهواء حيث يتم تنقية الهواء (٨) مرات خلال العرض الواحد .

٦- القسم الثقافي و الاجتماعي : و يضم :

* قاعة محاضرات و إسقاط سينمائي و عرض شرائح ضوئية (٣٠٠ شخص) .

* مكتبة مخصصة للكتب الفلكية و العلمية مع أمينة مكتبة (٣٠٠ شخص) .
* مكتبة أفلام و فيديو و شرائح مزودة بتجهيزات سمعية و بصرية مع أمينة مكتبة (١٠٠ شخص)
* صالة لحلقات بحث مقسمة بقواطع خفيفة .

٧-القسم الترفيهي:

- و يتضمن كافيتيريا مع مركز تحضير و مستودع تابع لها (٢٥٠ شخص) .
- صالة لألعاب الكومبيوتر الخاصة بالفضاء و الفلك (١٥٠ شخص) .

٨- القسم الإداري و الفني) : و يتضمن :

مدير المتحف + سكرتارية - رؤساء أقسام العرض - غرف إداريين - أرشيف - بوفيه تخديم - WC .

٩- قسم الباحثين : و يتضمن :

مكاتب باحثين - استراحة باحثين - بوفيه تخديم - WC .

١٠- الوظيفة الفنية (العاملين الفنيين) : و يتضمن مشالح و خزائن للعاملين الفنيين من أجل تبديل ملابسهم بالإضافة إلى استراحة خاصة بالعمال - مدخل خاص للمواد مع مكتب تسجيل - قسم فرز - ورشة لترميم و صيانة القطع و النماذج و الآلات - ورشة التصميم الفني للمطبوعات .

١١- الخدمات العامة : و يتضمن :

مستودعات - غرف التدفئة و التكييف - مستودع العرض الدائم - مستودع العرض المؤقت - مركز التحويل الكهربائي - مولد كهربائي احتياطي للطوارئ - مستودع محروقات .

١٢- الخدمات التقنية : و يتضمن : نظام للاتصالات الهاتفية - نظام للإنذار عن الحريق - نظام لمراقبة المعروضات بواسطة الكاميرات - نظام سقاية - نظام كومبيوتر مركزي .

١٣- الخدمات الخارجية : و تتضمن :

ساحات للعرض الخارجي - تيراسات و حدائق مع بعض السطوح المائية - مواقف سيارات .

(م . حيدر علي، أسس تصميم المنشات الثقافية)

4.3.5 **الفكرة التصميمية :**

بما أن المشروع متحف يعنى بشؤون علم الفلك و تاريخه وتطوره فهذا يمنحه الصفة العلمية بقدر ما يمنحه الصفة الترفيهية و التوثيقية و بالتالي أدى ذلك إلى ضرورة المزج بين العنصر العلمي و الترفيهي ... و نظرا" لطبيعة الاتجاه العلمي الذي يتم تسليط الضوء عليه في هذا المشروع أي (علم الفلك) فكان لا بد من اقتباس الفكرة التصميمية من الكمال الموجود في الكون بتحويراته ... حيث تم إدخال الخطوط المنحنية اللينة و الانسيابية جنبا" إلى جنب مع الخطوط المستقيمة القاسية فأتى التكوين بمزج الدائرة و المربع و المستطيل انعكاسا" لطبيعة المشروع حيث تم اقتباسه من تصور مبدئي لخطوط مركبة فضائية مستقبلية و هذا بحد ذاته يمنحه الصفة المرجوة (صفة المعرفة و السؤال) و قد تم التأكيد على ذلك من خلال تراكب خطوط المسقط لتشكل في وسطه إشارة استفهام تدل دلالة واضحة على ماهية الوظيفة (وظيفة المشروع) و هي الإجابة على التساؤلات العديدة فيما يخص علم الفلك و الفضاء ، ذلك بالإضافة إلى توثيق الماضي و الحاضر و تصور المستقبل و المجهول . (المصدر: الموسوعة الفلكية)

5.3.5 **فلسفة الواجهات :**

تمت دراسة الواجهات بأسلوب ينسجم مع الفكرة التكوينية للمشروع حيث تم الاعتماد على التضاد بين الخطوط المائلة و الخطوط المستقيمة و بين السطوح المصمتة و السطوح الزجاجية فجاءت الواجهات انعكاسا" للمساقط مع التأكيد على الفراغات الداخلية المستخدمة للعرض.

كما تم الاعتماد على الألوان الصافية النقية ذات شفافية مريحة للعين.

و استخدمت الإنارة الطبيعية العلوية في صالات العرض الدائم التي تعطي انتشارا" متساو للضوء ، ذلك مع استخدام الإنارة الاصطناعية العلوية و الجدارية التي لا تؤذي عين الناظر و دون أن تسبب اللمعان للمعروضات كافة . (المصدر www.buildexonline.com)

شكل 2.3.5 منظور1 للمتحف (المصدر www.buildexonline.com)

شكل 3.3.5 منظور2 للمتحف (المصدر www.buildexonline.com)

شكل 4.3.5 منظور3 للمتحف (المصدر www.buildexonline.com)

شكل 5.3.5 منظور4 للمتحف (المصدر www.buildexonline.com)

شكل 6.3.5 الواجهة الأمامية للمتحف (المصدر www.buildexonline.com)

6.3.5 الاستنتاجات :

١. عند اختيار موقع مشروع مركز فلكي يجب مراعاة ما يلي:

- بعده عن مركز المدينة و ازدحامها حيث لا داعي لقربه منها .
- ميزات الأرض الطبيعية (منبسطة تماما") منطقة محاطة بالأراضي الزراعية ذات الهواء النقي جدا"
- المساحات الكبيرة و الكافية و القابلة للاستملاك من قبل الدولة لاستيعاب مثل هذا المشروع .
- الإطلالة الجميلة في المناطق المحيطة بالموقع.
- سهولة الوصول للموقع .
- ربط موقع المشروع بمواقع المباني التثقيفية والعلمية الهامة في المدينة.

٢. دراسة الفراغات الفعلية في المبنى وعلاقاتها مع بعضها البعض.

٣. المزج بين الجانب العلمي والترفيهي للمشروع.

٤. ربط الوظيفة الفعلية للمبنى (ترفيهي علمي) بالفكرة التصميمية وعكس ذلك على الخطوط المكونة للمشروع إذ نلاحظ المزج بين الخطوط المستقيمة الحادة والخطوط الانسيابية المنحنية.

٥. ربط تصميم المساقط بالواجهات وربطها بطريقة منسجمة ومتكاملة.

الفصل السادس

تحليل الموقع

1.6 موقع فلسطين بالنسبة للعالم

2.6 الخليل وأهميتها

3.6 تحليل الموقع

الفصل السادس

تحليل الموقع

1.6 موقع فلسطين بالنسبة للعالم :

تقع فلسطين ضمن حوض البحر المتوسط وتتميز بموقع جغرافي ممتاز فهي تقع بين خطي طول ٣٤-٣٦ شرقي خط جرينتش وبين خطي عرض ٢٩-٣٤ شمال خط الاستواء ، وهي تحتل موقع متوسط يربط بين قارات العالم الثلاث. (لاحظ الشكل 1.6)

2.6 الخليل وأهميتها :

1.2.6 لمحة تاريخية :

الخليل مدينة فلسطينية تقع إلى الجنوب من القدس في الضفة الغربية وتبعد عن القدس حوالي ٣٥ كم، وتعتبر أكبر المدن الفلسطينية من حيث عدد السكان والمساحة، وهي مركز محافظة الخليل.
أما من الناحية التاريخية فهي تحوي العديد من المناطق التاريخية والأثرية أهمها:

- الحرم الإبراهيمي الشريف .
- بئر حرم الرامة .
- كنيسة المسكوبية .
- بلوطة سيدنا إبراهيم .
- تكية سيدنا إبراهيم (عليه السلام) .

2.2.6 السكان:

يتبع لمدينة الخليل أكثر من ١٠٠ قرية وبلدة فلسطينية ويذكر أن أغلب سكان هذه المدينة من المسلمين المحافظين. أكبر تجمع لسكان الخليل هو بمدينة الخليل ويسكنها حسب إحصائية ٢٠٠٩ أكثر من ٢٥٨٤٦٨ نسمة.

3.2.6 الموقع الجغرافي:

تقع مدينة الخليل على هضبة تخترقها أودية، ترتفع عن سطح البحر ٩٤٠م، يصل إليها طريق رئيسي يربطها بمدينة بيت لحم والقدس وطرق فرعية تصلها بالمدن والقرى في محافظة الخليل،ضمن خط عرض ٣٢.٣١ وخط طول ٣٥.٠٥. (لاحظ الشكل 2.6)

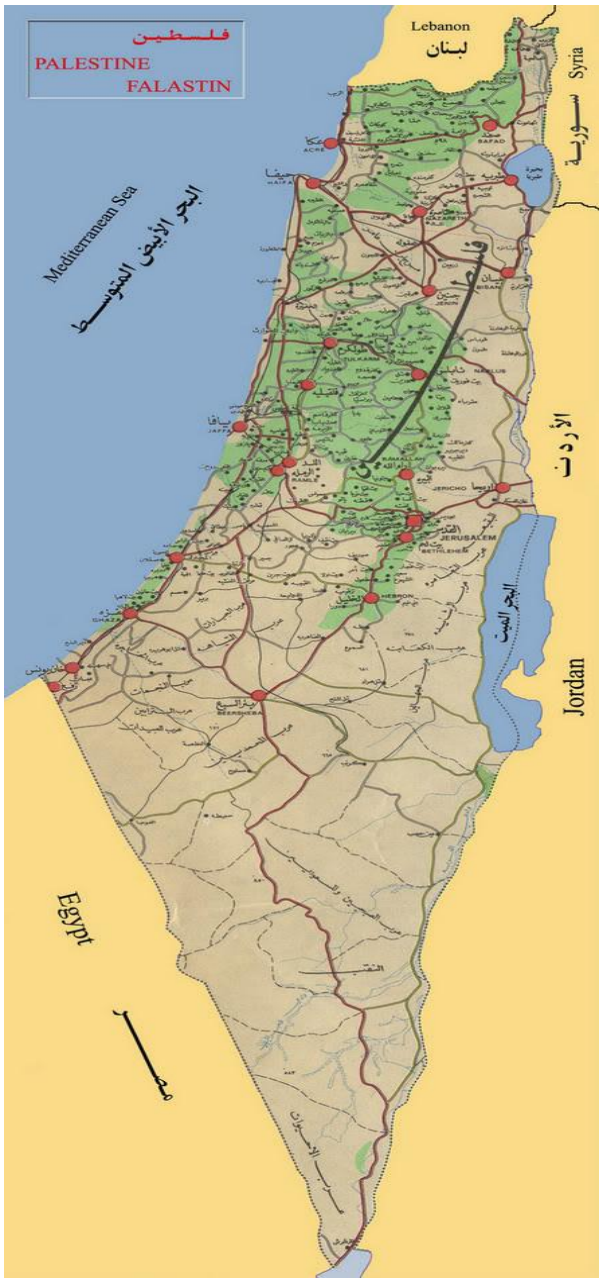
تنتشر فيها العيون وخاصة في المنطقة المحيطة بالمدينة وأهمها ينابيع الفوّار التي جُرّت مياهها بأنابيب لتزويد المدينة بمياه الشرب ويجمع سكان المدينة مياه الأمطار في آبار الجمع والخزانات، توسعت المدينة خارج أسوار الخليل وامتدت إلى مختلف الاتجاهات .

مخطط يوضح موقع فلسطين المتوسط بين قارات العالم

شكل 1.6 خارطة تبين موقع فلسطين المتوسط بين قارات العالم القديم الثلاث

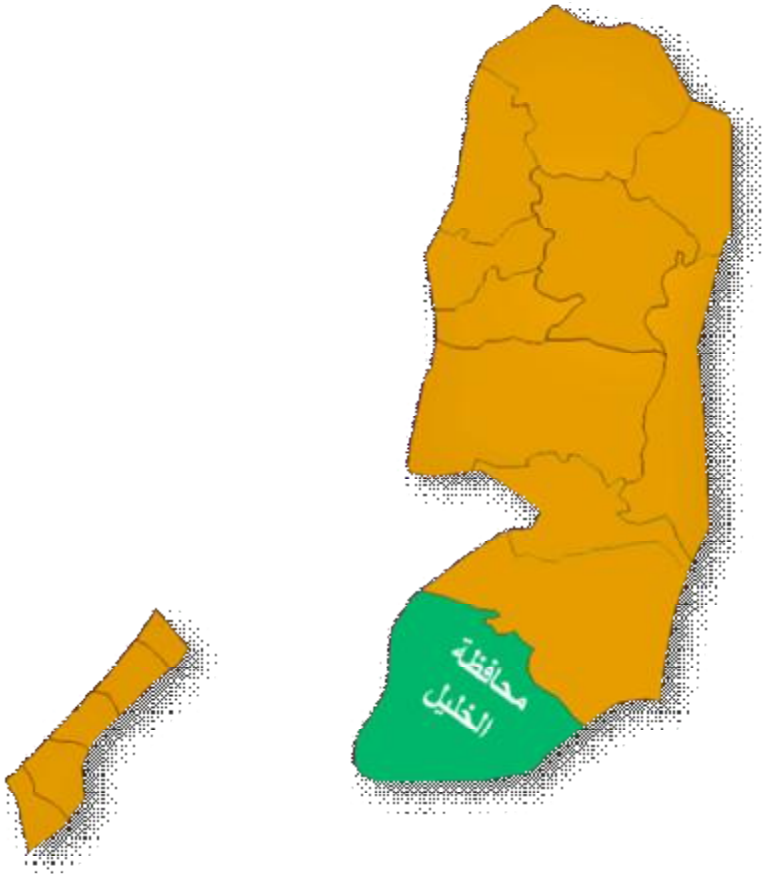
المصدر:(www.forum.3almani.org/viewtopic.php?f=5&t=262...)[ ]

خريطة تبين موقع مدينة الخليل المتوسط بالنسبة لفلسطين



شكل 2.6 موقع مدينة الخليل المتوسط بالنسبة لفلسطين

خريطة تبين موقع مدينة الخليل بالنسبة للضفة الغربية



شكل 3.6 موقع مدينة ومحافظة الخليل بالنسبة للضفة الغربية

المصدر: http://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D9%84%D9%81:Governate_of_Hebron.png

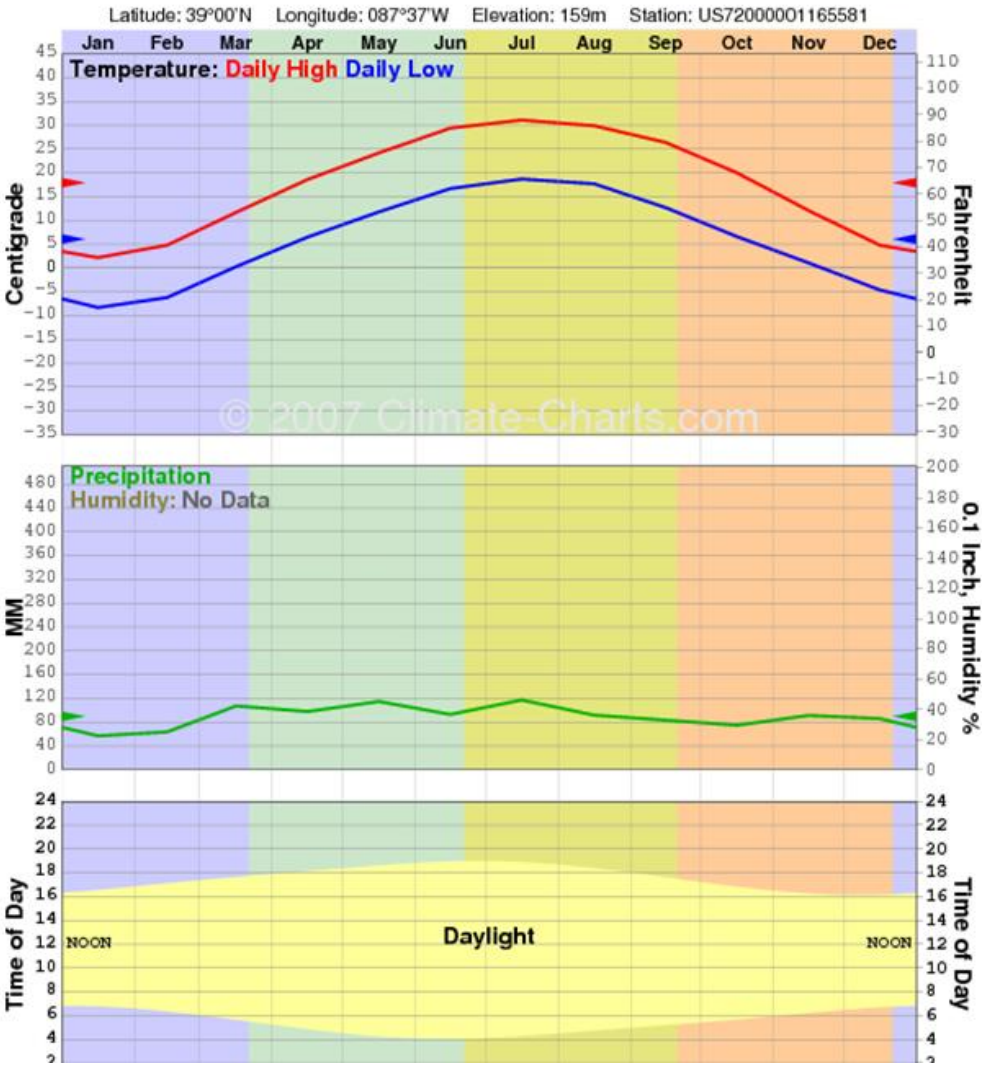
4.2.6 المناخ:

تخضع منطقة الخليل بحكم موقعها لمناخ حوض البحر المتوسط الذي يتميز بكونه رطباً وبارداً في الشتاء، وجافاً وحاراً في الصيف، مع تباين واسع في الظروف المناخية بين المناطق والمواسم. ولقد أدى قرب منطقة الخليل من صحراء النقب وغور الأردن إلى تأثر هذه الأجزاء بالمناخ الصحراوي، وبالتالي نشوء تجمع نباتي تسيطر عليه الأعشاب الحولية رغم وجود الأعشاب المعمرة فيه بنسبة كبيرة بالإضافة إلى بعض أنواع الشجيرات الرعوية، ونتيجة لذلك فإن المراعي الطبيعية في الخليل تظهر تقلباً كبيراً في كثافة غطائها النباتي وفي كمية المادة الجافة المنتجة.

المناخ في مدينة الخليل :

درجة الحرارة و الرطوبة النسبية والإشعاع الشمسي :

رسم بياني يوضح درجات الحرارة والرطوبة والإشعاع الشمسي على مدار العام



شكل 4.6 درجات الحرارة والرطوبة والإشعاع الشمسي

المصدر ((http://www.climate-charts.com/Locations/u/US72000001165581.php)

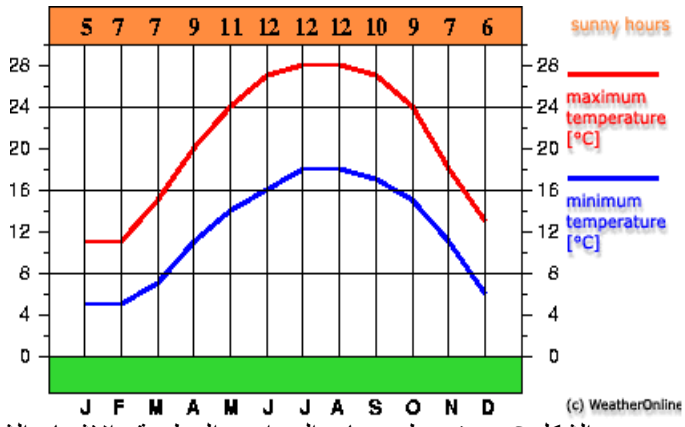
جدول يوضح متوسط درجات الحرارة والرطوبة والإشعاع الشمسي

NOAA Code	Statistic	Units	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Average
0101	Temperature Mean Value	F	26.4	30.7	42.8	54.7	64.2	73.6	76.8	74.8	67.3	55.9	43.9	32.2	53.6
0201	High Temperature Mean Value	F	36	40.6	53.1	65.5	75.6	84.9	88	85.8	79.5	68	53.8	40.6	64.3
0301	Low Temperature Mean Value	F	17.1	20.8	32.5	43.7	53.2	62.1	65.7	63.9	54.9	43.9	34	23.7	42.9
0615	Precipitation Mean Monthly Value	Inches	2.3	2.6	4.4	4	4.7	3.8	4.8	3.8	3.4	3.1	3.7	3.5	3.7
0101	Temperature Mean Value	C	-3.1	-.7	6.0	12.6	17.9	23.1	24.9	23.8	19.6	13.3	6.6	.1	12.01
0201	High Temperature Mean Value	C	2.2	4.8	11.7	18.6	24.2	29.4	31.1	29.9	26.4	20.0	12.1	4.8	17.93
0301	Low Temperature Mean Value	C	-8.3	-6.2	.3	6.5	11.8	16.7	18.7	17.7	12.7	6.6	1.1	-4.6	6.08
0615	Precipitation Mean Monthly Value	mm	56.9	63.5	107.2	97.8	114.6	93.0	117.1	91.7	83.3	74.7	91.2	85.9	89.74

جدول 1.6 متوسط درجات الحرارة والرطوبة والإشعاع الشمسي

المصدر http://www.climate-charts.com/Locations/u/US72000001165581.php)

رسم بياني يوضح درجات الحرارة خلال ساعات النهار على مدار العام



الشكل 5.6 متوسط درجات الحرارة والرطوبة والإشعاع الشمسي

المصدر:(http://www.climate-charts.com/Locations/u/US72000001165581.php)

5.2.6 تضاريس مدينة الخليل :

غلبت الطبيعة الجبلية على مدينة الخليل ويتخللها بعض السهول والأودية ويجاورها إلى الجنوب منها صحراء النقب ويمكن توضيح تضاريسها بما يلي:

- الجبال: تعتبر جبال الخليل أطول وأعرض مجموعة جبال في فلسطين ويتراوح ارتفاعها بين ٤٢٠م إلى ١٠٢٨م .
- الأودية: تخترق أراضي المحافظة مجموعة كبيرة من الأودية تنقل مياه الأمطار الهاطلة على مرتفعات الخليل وجزء من مرتفعات القدس وتصب في نهاية المطاف في البحر المتوسط أو البحر الميت.
- السهول: نظرا لسيطرة الطبيعة الجبلية على أراضي المحافظة فهناك ندرة في الأراضي السهلية التي تتخلل المرتفعات على شكل أشرطة ضيقة.
- الصحراء: تتشكل الصحراء في محافظة الخليل من المنحدرات الشرقية والجنوبية لجبال الخليل حتى تصل إلى البحر الميت شرقا وإلى صحراء النقب جنوبا ويتخلل بعض هذه الأراضي الصحراوية بعض الأراضي الصالحة للزراعة.

3.6 تحليل الموقع:

مدينة الخليل، جبل السنداس، خلف جامعة بوليتكنك فلسطين

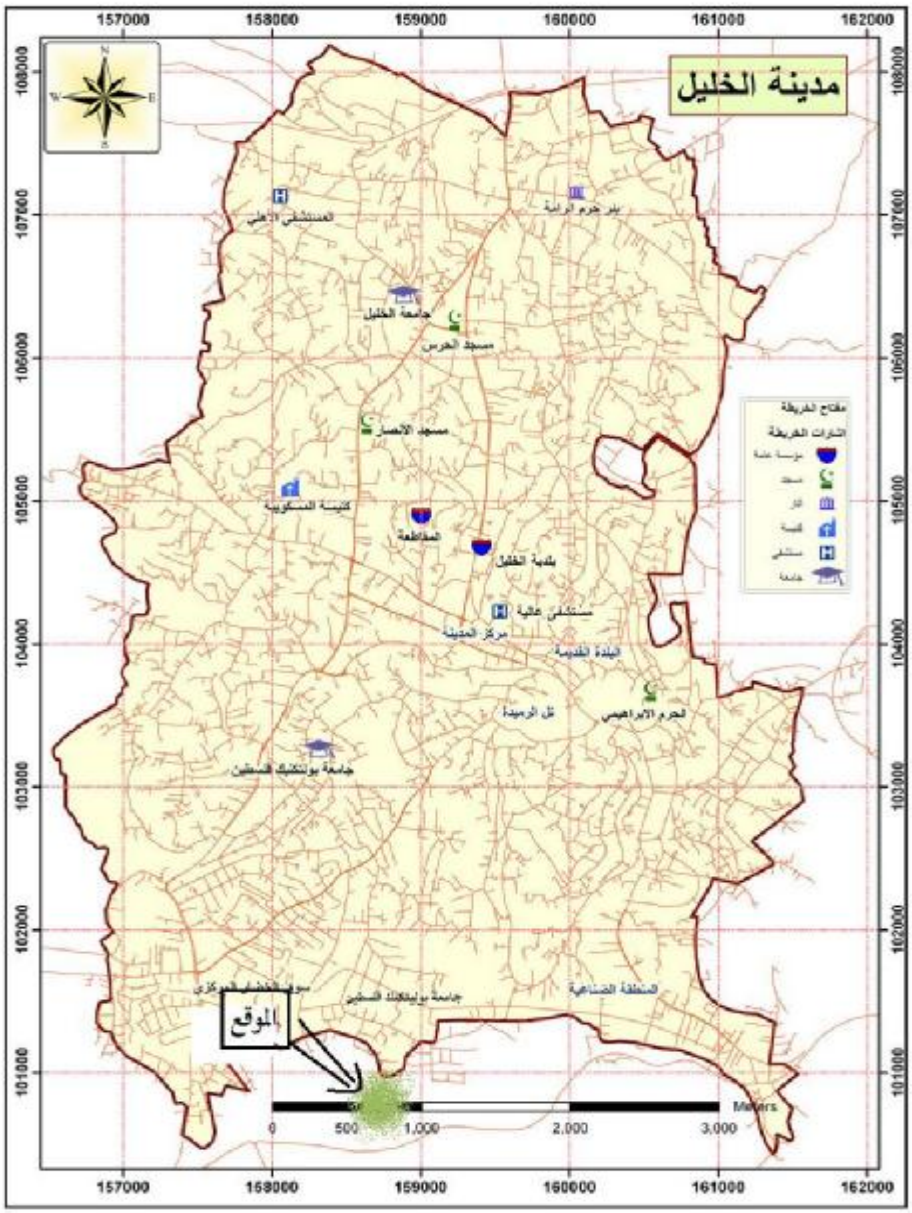
تكمن أهمية الموقع في وجوده بالقرب من منطقة حيوية وهي جامعة بوليتكنك فلسطين ووقوعه على الطريق الالتفافي كما يتميز أيضا بوقوعه على قمة جبل مطل على جميع المناطق المحيطة به الأمر الذي يوفر إطلالة جيدة ويتلاءم مع طبيعة المشروع، ويبعد 3 كم عن مركز المدينة . (لاحظ الشكل 6.6)

1.3.6 إستراتيجية الموقع:

نظرا لوجود الموقع في منطقة حيوية وهي قربه من جامعة بوليتكنك فلسطين والتي تعد نقطة جذب لعديد كبير من الطلاب من كافة أنحاء الوطن الأمر الذي يكسب الموقع الأهلية لطبيعة المشروع الذي يعد في حد ذاته مشروعا علميا سياحيا يجتذب كل من الدارسين والسائحين على حد سواء، كما أن قربه من تجمع علمي مثل الجامعة يشجع الدارسين والمثقفين على زيارة الموقع .

كما يرتبط الموقع مع المركز الرئيسي للمدينة، إذ لا يبعد عنه مسافة كبيرة الأمر الذي يكسبه إستراتيجية وحيوية وإمكانية وصول أسهل.

خريطة تبين الموقع بالنسبة للمدينة



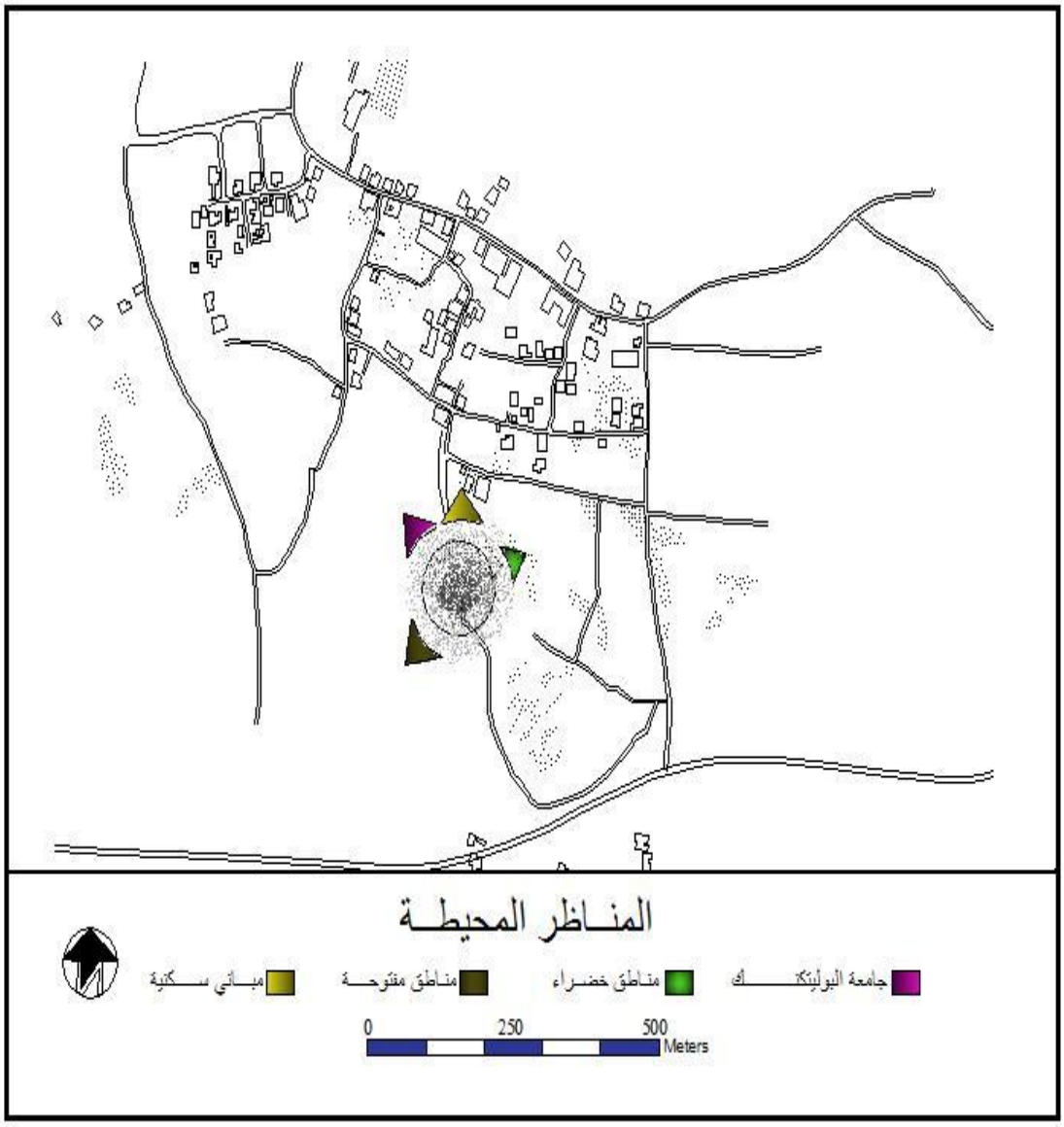
شكل 6.6 الموقع بالنسبة للمدينة المصدر:(www.hebron-city.ps/atemplate.php?id=39)

2.3.6 النواحي الفيزيائية

- **المناظر المحيطة:**

نظرا لارتفاع الموقع عن المناطق المحيطة به الأمر الذي يتيح كشف جميع المناطق المجاورة. لاحظ الشكل (7.6) (8.6).

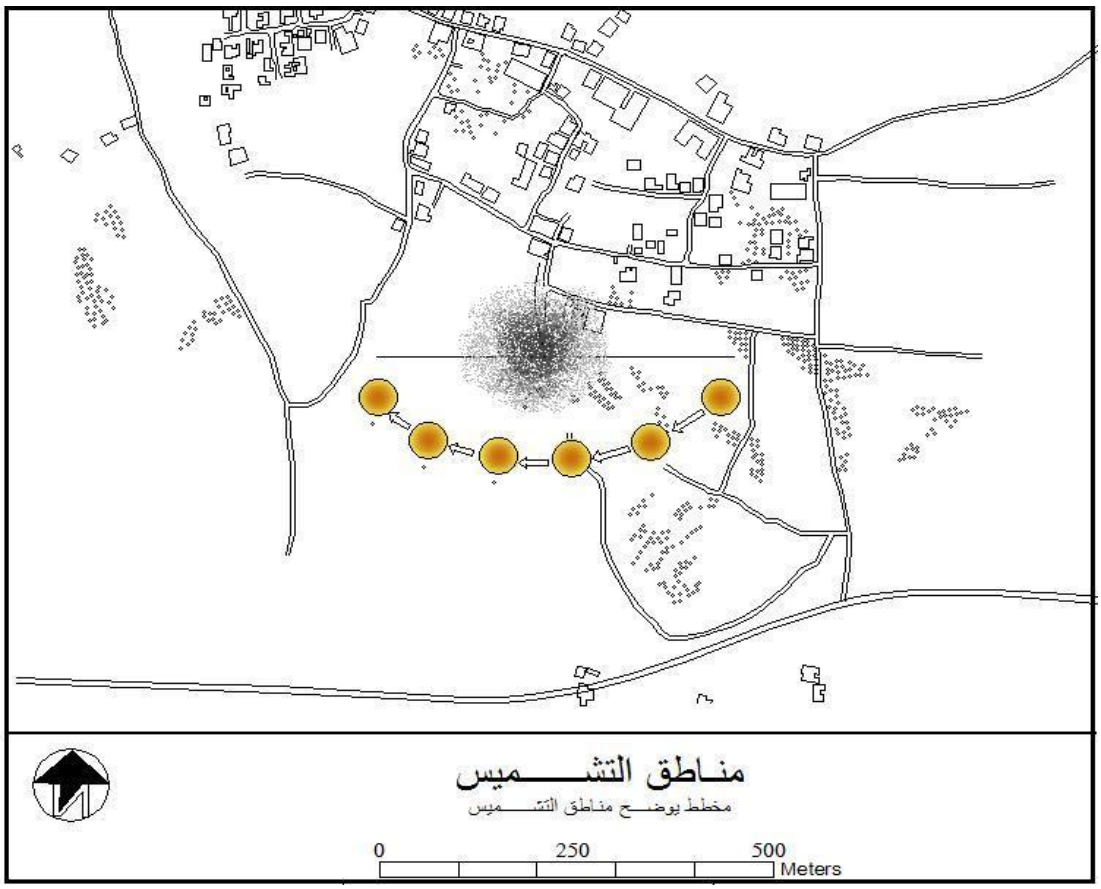
شكل 7.6 خريطة توضح الموقع والمناظر المحيطة (المصدر : فريق العمل)



شكل 8.6 خارطة المناظر المحيطة (فريق العمل)

3.3.6 اتجاه حركة الشمس:

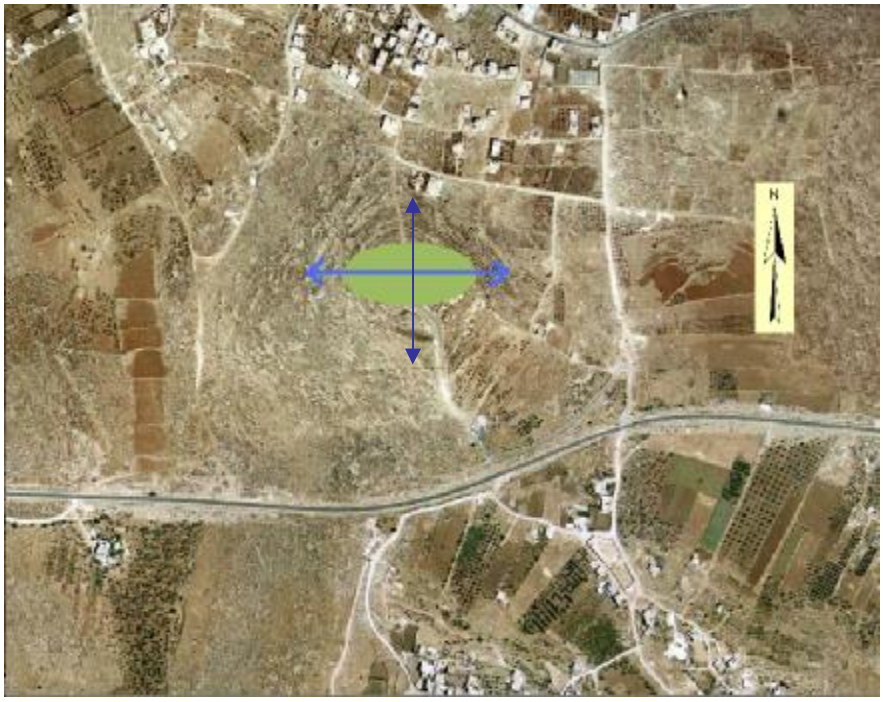
مخطط يوضح اتجاه حركة الشمس في الموقع



شكل 9.6 مناطق التشميس (فريق العمل)

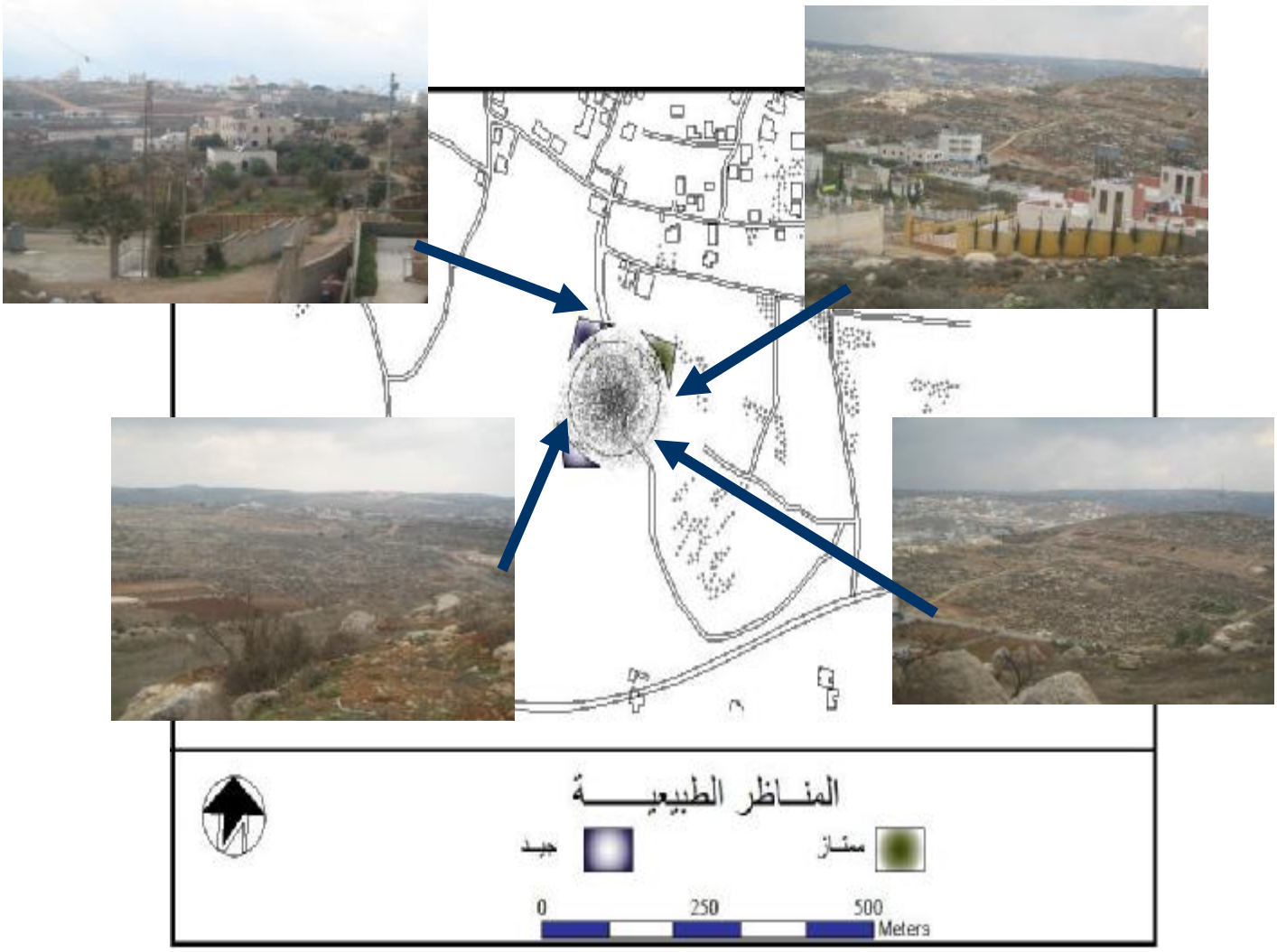
4.3.6 المناظر الطبيعية:

يحتل الموقع مكانا يعد بعيد نسبيا عن الزحف السكاني لذلك يلاحظ بوضوح المساحات الكبيرة الفارغة المحيطة بالأرض و قلة المباني السكنية المحيطة.



شكل 10.6 خريطة توضح الإطلالة (فريق العمل)

مخطط يوضح المناظر الطبيعية والإطلالة في الموقع

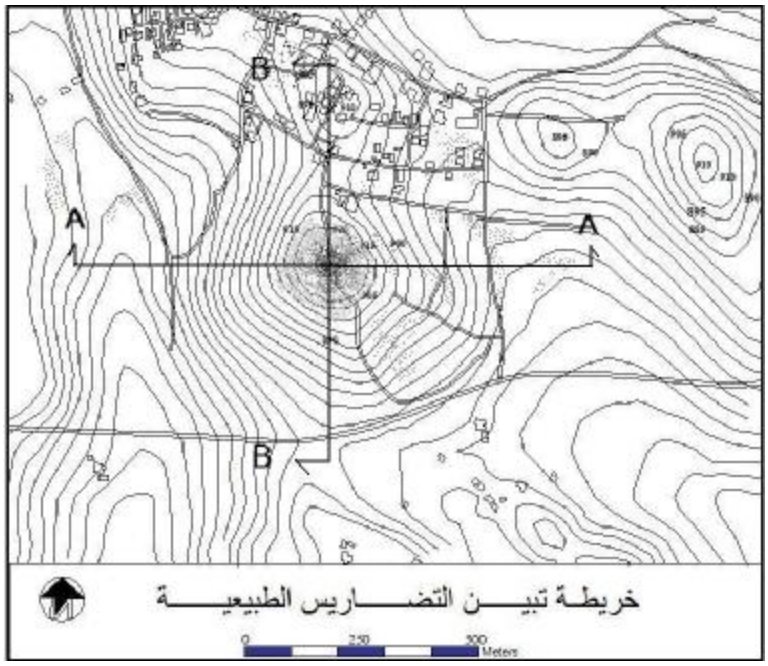


شكل 11.6 الإطلالة حول الموقع (فريق العمل)

5.3.6 الطبوغرافية:

يمتاز الموقع بأنه في منطقة مشرفة على قمة جبل تنحدر الأرض فيه من جميع الجهات ويبلغ أقصى ارتفاع لها 925m عن سطح البحر. (لاحظ الأشكال 12.6 و13.6)

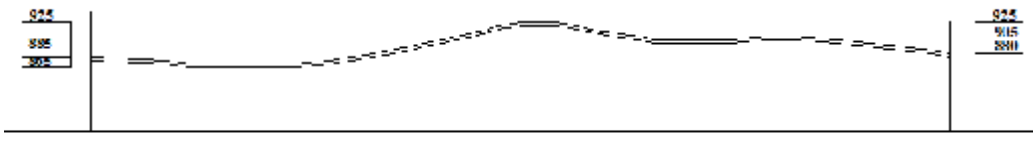
مخطط يوضح خطوط الكنتور بالموقع



شكل 12.6 خطوط الكنتور بالموقع(فريق العمل)

مقاطع توضح الطبيعة الكنتورية بالأرض

مقطع A-A



مقطع B-B

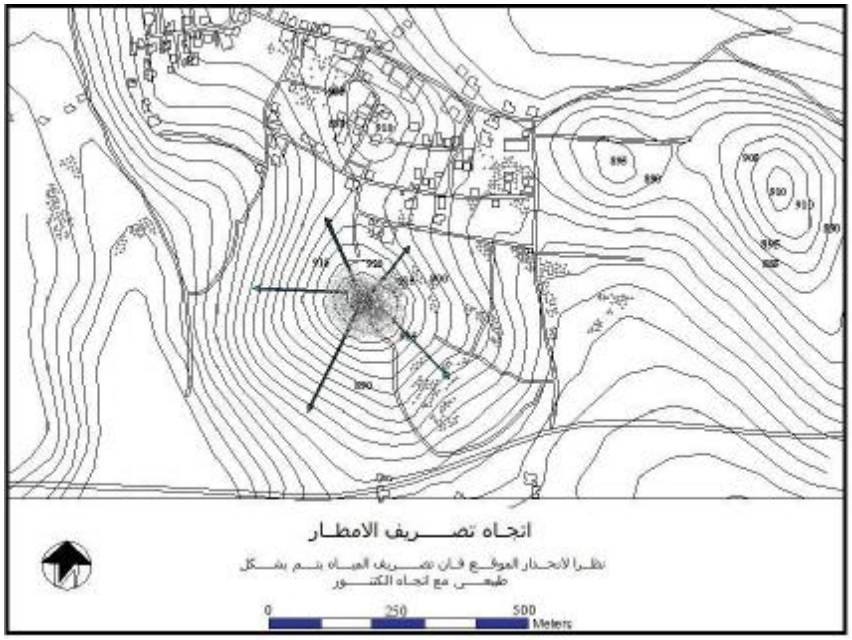
شكل 13.6 مقطع طولي و عرضي في الأرض(فريق العمل)

شكل 14.6 لقطة تبين طبوغرافية الموقع (فريق العمل)

6.3.6 تصريف المياه :

يتم تصريف المياه بشكل طبيعي نظرا للانحدار الطبيعي للموقع. (لاحظ الشكل 15.6).

مخطط يوضح اتجاه تصريف مياه الأمطار

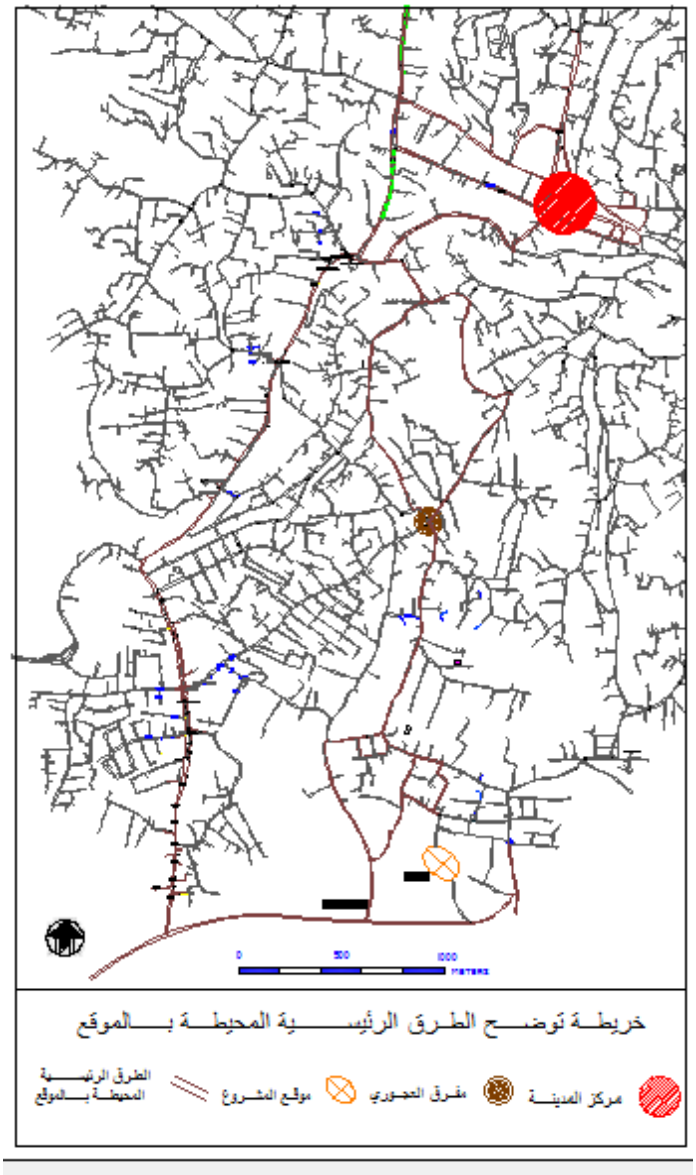


شكل 15.6 اتجاه تصريف مياه الأمطار(فريق العمل)

7.3.6 الطرق الرئيسية المحيطة بالموقع :

(لاحظ الشكل 16.6).

خريطة توضح الطرق الرئيسية المحيطة بالموقع



شكل 16.6 الطرق الرئيسية المحيطة بالموقع(فريق العمل)

شكل 17.6 طريق ترابية مؤدية للموقع من الجهة الشمالية للموقع (فريق العمل)

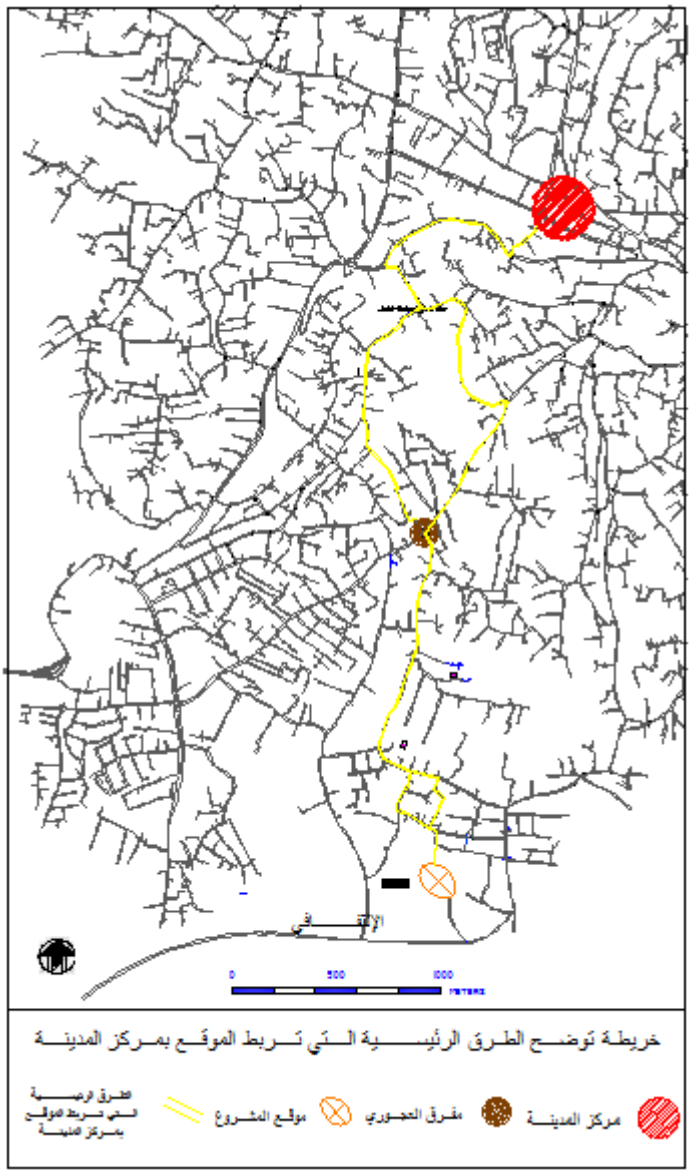
شكل 18.6 طريق فرعي معبد مؤدي للموقع من الجهة الشرقية للموقع (فريق العمل)

شكل 19.6 الطريق الالتفافي الذي يقع جنوب الموقع (فريق العمل)

8.3.6 الطرق الرئيسية التي تربط الموقع بمركز المدينة :

(لاحظ الشكل 20.6).

خريطة توضح الطرق الرئيسية التي تربط الموقع بمركز المدينة



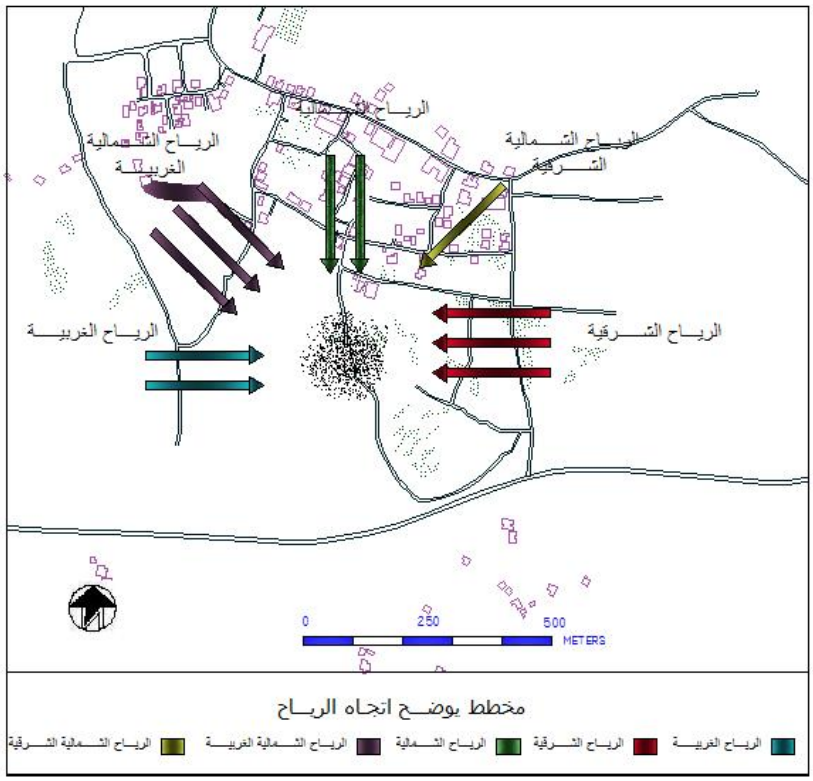
شكل 20.6 الطرق الرئيسية التي تربط الموقع بمركز المدينة (فريق العمل)

شكل 21.6 أقرب طريق رئيسي للموقع يطل على مباني جامعة بوليتكنك فلسطين (فريق العمل)

9.3.6 اتجاه حركة الرياح :

(لاحظ الشكل 22.6).

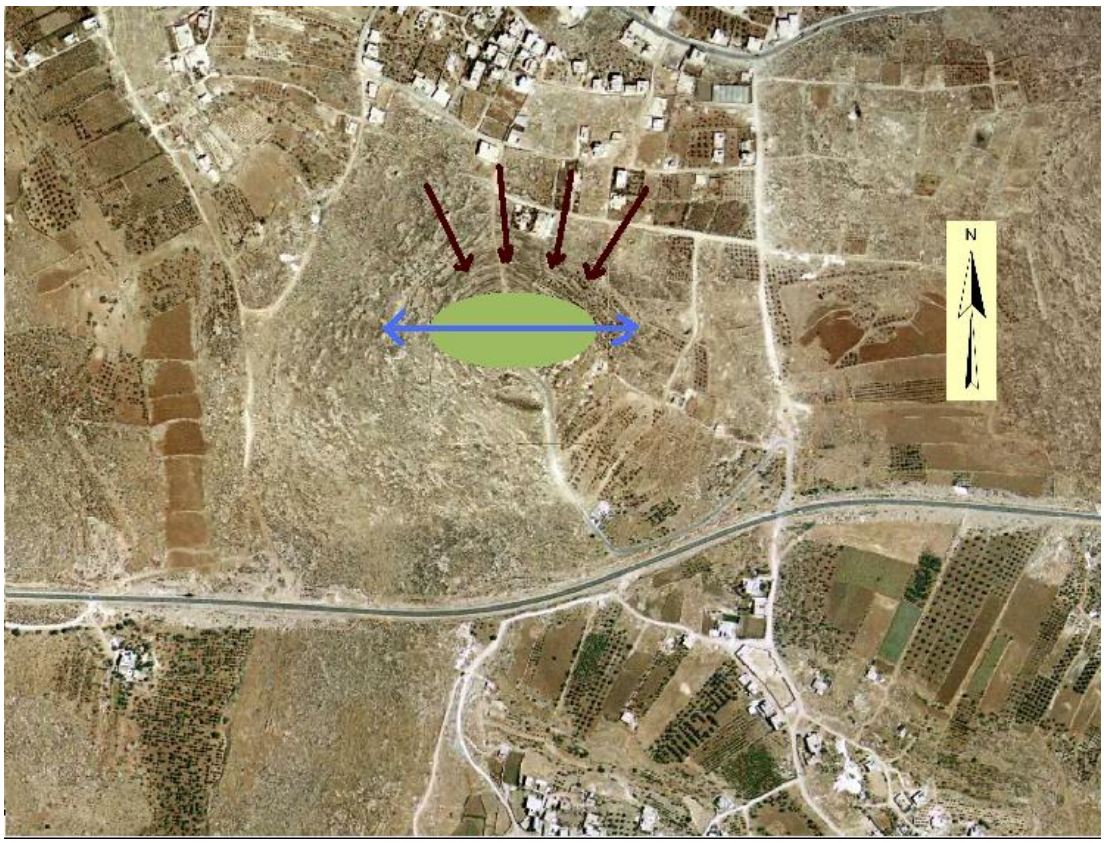
خريطة توضح اتجاه الرياح



شكل 22.6 اتجاه الرياح (فريق العمل)

10.3.6 **الضجيج:**

يتميز الموقع بأنه لا تلتصق به المباني وأغلب المباني القريبة هي مبان سكنية بالإضافة إلى بعض المصانع وجامعة البوليتكنك لكنه على بعد مسافة لا تسبب إزعاجا وبالتالي فإن الهدوء يعم المنطقة من ناحية المباني المجاورة ولكن يطل المشروع على الشارع الالتفافي وهذا الشارع قد يصبح مصدر إزعاج في المستقبل لذلك يجب إبعاد كتل المشروع عن الشارع (بعيدا عن الضوضاء والتلوث) وذلك بزراعة سياج من الأشجار الحرجية التي تعمل كمصدات للرياح وتساعد في تخفيف الضجيج وتقليل التلوث. (لاحظ الشكل 23.6).



شكل 23.6 شكل يوضح مؤثرات الضجيج في المنطقة (فريق العمل)

شكل 24.6 مصنع مجاورة مصدر للإزعاج (فريق العمل)

شكل 25.6 مباني سكنية مجاورة (فريق العمل)

شكل 6 .26 مباني سكنية مجاورة (فريق العمل)

11.3.6 أسباب اختيار الموقع:

- **العوامل الجغرافية:**

ü موقع فلسطين المتوسط بالنسبة لقارات العالم.

ü موقع الخليل المتوسط بالنسبة لفلسطين.

ü التضاريس الطبيعية للموقع كونه يقع على قمة جبل يرتفع 925m عن سطح البحر وهو يعد أعلى نقطة بالنسبة للمناطق المحيطة به الأمر الذي يكسبه خصائص تؤهله ليكون مناسبا لطبيعة المشروع على صعيدين، الأول وجود إطلالة جيدة نتيجة إشرافه على جميع المناطق المحيطة والثاني وجوده على قمة جبل، الأمر الذي يتناسب وطبيعة المشروع.

ü أهمية مدينة الخليل على مستوى الوطن سواء على الأصعدة الاجتماعية والاقتصادية والثقافية والسياسة .

- **العوامل المناخية:**

يتبع الموقع لمناخ فلسطين بشكل عام ومناخ الخليل على وجه الخصوص وهو المناخ المعتدل الأمر الذي يشير إلى أن السماء تكون خالية من الغيوم في معظم أيام السنة إلا في فترة محددة وهي فصل الشتاء.
(لاحظ الشكل 4.6)

الفصل السابع

برنامج المشروع

1.7 عناصر المشروع

1.1.7 قسم الندوات والمؤتمرات

2.1.7 المتحف والمعرض

3.1.7 القبة الفلكية

4.1.7 المكتبة

5.1.7 دراسات وأبحاث

6.1.7 الإدارة

2.7 فلسفة التصميم

3.7 الفكرة التصميمية

4.7 تطور الفكرة التصميمية

الفصل السابع
برنامج المشروع

1.7 *عناصر المشروع :*

§ المرصد الفلكي

§ القبة الفلكية:

هي قبة نموذجية مغلقة معتمة ، في مركزها آلة تبث أضواء منتظمة و مبرمجة على الحاسوب تنعكس على القبة و تشكل الفضاء الخارجي و تضم حواسيب هذه الآلة برامج لعرض مختلف أنواع النجوم و الكواكب و المذنبات في حالتها الطبيعية المتحركة كما تحوي برامج لعرض مختلف المجموعات الشمسية و المجرات في حالتها القريبة و البعيدة بما فيها مجرة درب التبانة و مجموعتنا الشمسية .

الفراغات الملحقة بها:

غرفة المفلاك . - غرفة الأفلام . - مستودع للأشرطة و الديسكات و برامج التشغيل . - غرفة للمشرف . - غرفة للمهندس الفني . - غرفة قطع تبديل مع ورشة صيانة بسيطة . - مستودع للمفروشات . - غرفة لتهوية الصالة و تنقية الهواء حيث يتم تنقية الهواء (٨) مرات خلال العرض الواحد .

§ متحف ومعرض فلكي : ويشمل الفراغات التالي :

- عرض الأطفال
- عرض الأدوات الفلكية القديمة و التي استخدمت في دراسة علم الفلك و النجوم في الماضي.
- عرض المطبوعات و الخرائط الفلكية القديمة و الحديثة و الصور الفوتوغرافية للنجوم و الكواكب و المجرات المأخوذة عن طريق المناظير المختلفة .
- عرض مجسمات المركبات و الصواريخ و الأقمار الاصطناعية.
- عرض نماذج عن بدلات رواد الفضاء و الأدوات التي يستخدمونها بالإضافة إلى كبسولات الأطعمة التي يتناولونها و التي تكون في الغالب على شكل معجون يوضع في كبسولات شبيهة بكبسولات معجون الأسنان

التي نستخدمها في حياتنا اليومية .

- صالة مجسم مجموعتنا الشمسية

- صالة كوكب الأرض

- صالة المناظير

- صالة للصور الفوتوغرافية لرواد الفضاء (و منهم رائدنا العربي السوري محمد فارس) و لرواد علم الفلك الأوائل و المعاصرين .

- صالة المستقبل : و فيها تعرض بعض المجسمات و الصور و الأفلام عن حقيقة تصور العلماء لمستقبل هذا العلم و الحدود التي سيصل إليها .

- § قسم الندوات والمؤتمرات
- § المكتبة: وهي مكتبة متخصصة في علم الفلك وكل ما يتعلق به تشتمل على مكتبة الكترونية ومكتبة عادية لجميع المعلومات والكتب والمجلات والمقالات في هذا المجال
- § الإدارة.
- § الخدمات العامة.

1.1.7 قسم الندوات والمؤتمرات

جدول 1.7 مساحات قسم الندوات والمؤتمرات

الرقم	نوع الفراغ	المساحة (متر مربع)
1	بهو مدخل	200
2	قاعة مدرج	485
3	قاعة محاضرات	120
4	مخزن	70
5	دورات مياه	50
6	صيانة	70

المجموع: 995 متر مربع

2.1.7 **المتحف والمعرض:**

جدول 2.7 مساحات المعرض والمتحف

الرقم	نوع الفراغ	المساحة (متر مربع)
1	بهو مدخل	300
2	قاعة العرض	850
3	إدارة	60
4	سكرتاريا	35
5	صيانة	50
6	محل البيع	110
7	دورات المياه	100
8	كافتيريا	300

المجموع: 1805 متر مربع

3.1.7 **القبة الفلكية:**

جدول 3.7 المساحات في القبة الفلكية

الرقم	نوع الفراغ	المساحة (متر مربع)
1	غرفة العرض	130
2	غرفة الكمبيوتر والرصد	90
3	صيانة	33
4	غرفة التحكم	25
5	غرفة باحثين	40
6	غرفة تحميض	40
7	دورات المياه	20*2

8	مشغل	40
9	مختبر كمبيوتر	40
10	غرفة مهندس الصوت	12
11	مسئول القبة	16
12	مسئول المرصد	16
13	مخزن	40
14	تذاكر	20

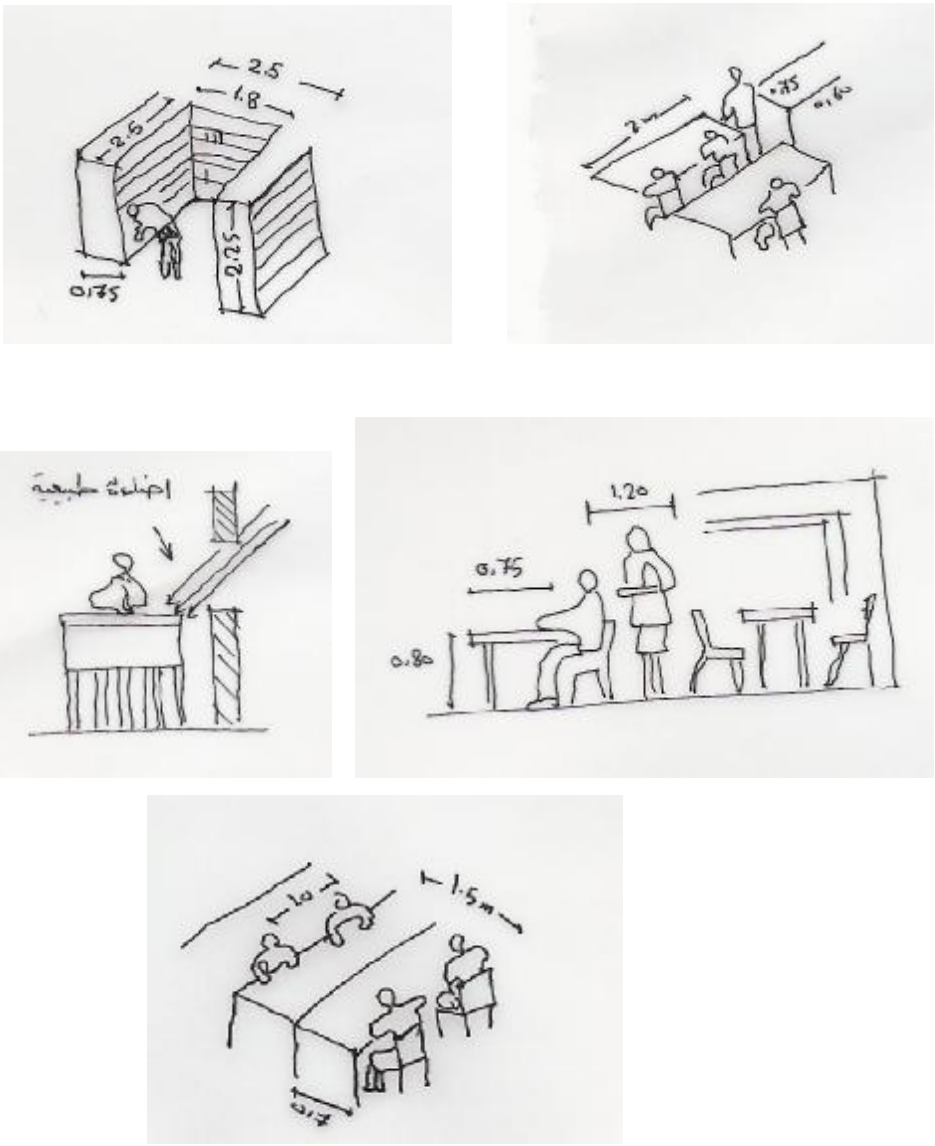
المجموع: ٥٦٤متر مربع

4.1.7 **المكتبة:**

جدول 4.7 المساحات في المكتبة

الرقم	نوع الفراغ	المساحة (متر مربع)
1	صالة المدخل	200
2	قاعات المطالعة	640
3	الكمبيوتر	80
4	الفيديو	100
5	مخازن	50
6	صيانة	50
7	موظفين	160
8	مدير+اجتماعات	90
9	سكرتاريا	20
10	خدمات	80
11	دورات مياه	80

المجموع: 1550 متر مربع



شكل 1.7 معايير تصميم المكتبات (فريق العمل)

5.1.7 قسم دراسات وأبحاث:

جدول 5.7 قسم الدراسات والأبحاث

الرقم	نوع الفراغ	المساحة (متر مربع)
1	غرف باحثين	300
2	موظفين	120
3	دورات مياه	60
4	مختبر أبحاث حيوية	80
5	مختبر أبحاث كيميائية	80
6	غرفة فيديوكونفرنس	80
7	غرفة كمبيوتر	80

المجموع: 800 متر مربع

6.1.7 الإدارة:

جدول 6.7 المساحات في الإدارة

الرقم	نوع الفراغ	المساحة (متر مربع)
1	غرفة المدير العام	35
2	قاعة الاجتماعات	50
3	سكرتاريا	20
4	غرفة الاتصالات	60
5	قسم المحاسبة	50
	مدير العلاقات العامة	30
	سكرتاريا العلاقات العامة	20
6	موظفين العلاقات	140

	اجتماعات	50
7	صيانة وخدمات	100
8	دورات مياه	80
	نادي فلكي	100

المجموع: 635 متر مربع

المجموع الكلي : 6349 متر مربع

2.7 فلسفة التصميم :

انطلقت فكرة التصميم من مبدأ كوني ثابت ينطلق من أن الكرة رمز الكمال الإلهي الهندسي ودائرة الخلق الأبدية وبما أن الكمال لله فإن عدة أشكال هندسية عبرت عنه بشكل كامل وأصبحت رمزا وعنصرا معماريا مقدسا أهمها الدائرة أو الكرة أو القبة.

إن الدائرة في علم الهندسة أقوى الأشكال وهي كالواحد والتسعة في علم العدد من حيث البداية والنهاية (الدورة الأبدية)، وهي كشكل هندسي أكمل الأشكال على الإطلاق وأكثرها تساويا في بعدها عن المركز. كما أنها أكثر الأشكال اقتصادية من حيث إشغال حيز في فراغ ما ، ومنها تنشا كل الأشكال الهندسية الأخرى، وخاصة الأشكال الأساسية، كالمربع والمثلث والمخمس . كما لا بد من الإشارة إلى أن الدائرة ذات الرمز الكمالي لله تعالى تتفرد بحساب خاص قائم على العد 3.14 والذي يدعى باي وهي اختصار لكلمة عربية سريانية قديمة هي بيليت وتعني المثال في الخلق أو الخلق المثالي الكوني.

إن أفضل الأشكال الشكل الكروي وأفضل الحركات الدوران، والكل حول مركز هو الأساس، هذا القول ردده أكبر فلاسفة العرب منذ القدم وصولا إلى اكبر فلاسفة العرب والمسلمين ، فالله تعالى كما يؤكد العرب خلق الكون على ثلاث: مركز، دائرة، دوران، من هنا كان كل خلق الله كروي أو دائري كما كل الأفلاك والمدارات والكواكب والكون وكما أن العقل الإنساني كروي لأنه من الله تعالى، ميز الله به الإنسان عن البهائم والأنعام.

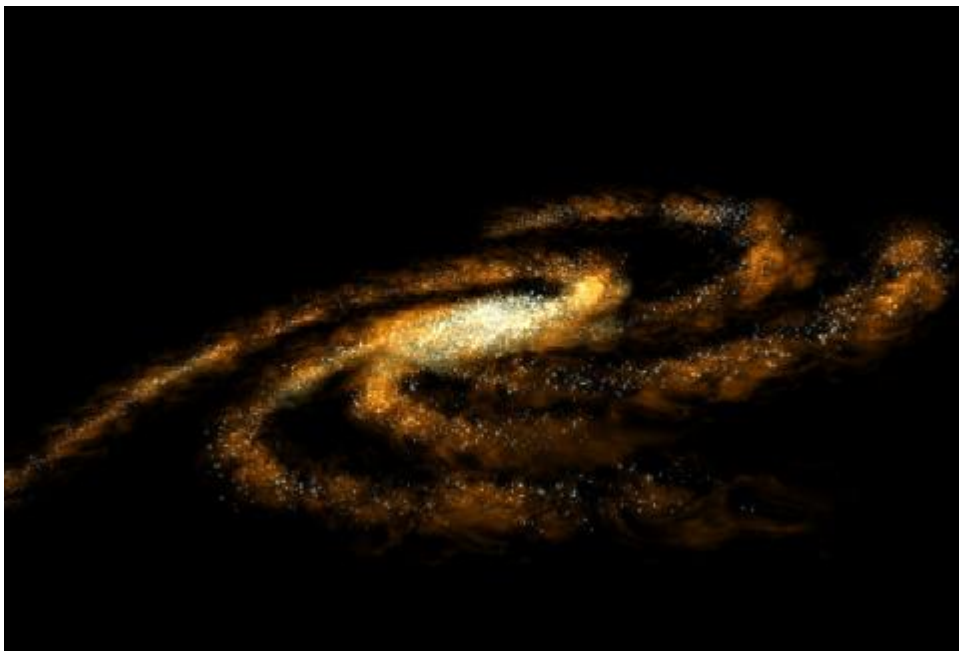
3.7 *الفكرة التصميمية :*

بما أن الكرة هي نقطة المنطلق التي نبعت منها الفكرة التصميمية وشكلت المركز والبؤرة التي تمتد منها كافة أجزاء المشروع.

ونظرا لأن المشروع هو عبارة عن مركز فلكي يتعلق بأمور الكون والرصد والسماء والكواكب والنجوم والأفلاك والمجرات . فقد استعنا بالرمزية العلمية لرسم الخطوط العريضة التي تحدد ملامح المشروع، حيث استخدمنا شكل المجرة (درب التبانة) في التعبير عن أجزاء المشروع يتوسطها جسم كروي مركزي يعبر عن الكتلة الأساسية في المشروع (القبة الفلكية planetarium).

وانطلاقا من ذلك المركز اعتمدت جميع الخطوط بالمشروع انطلاقا من الموقع العام والكتل المكونة للمشروع.

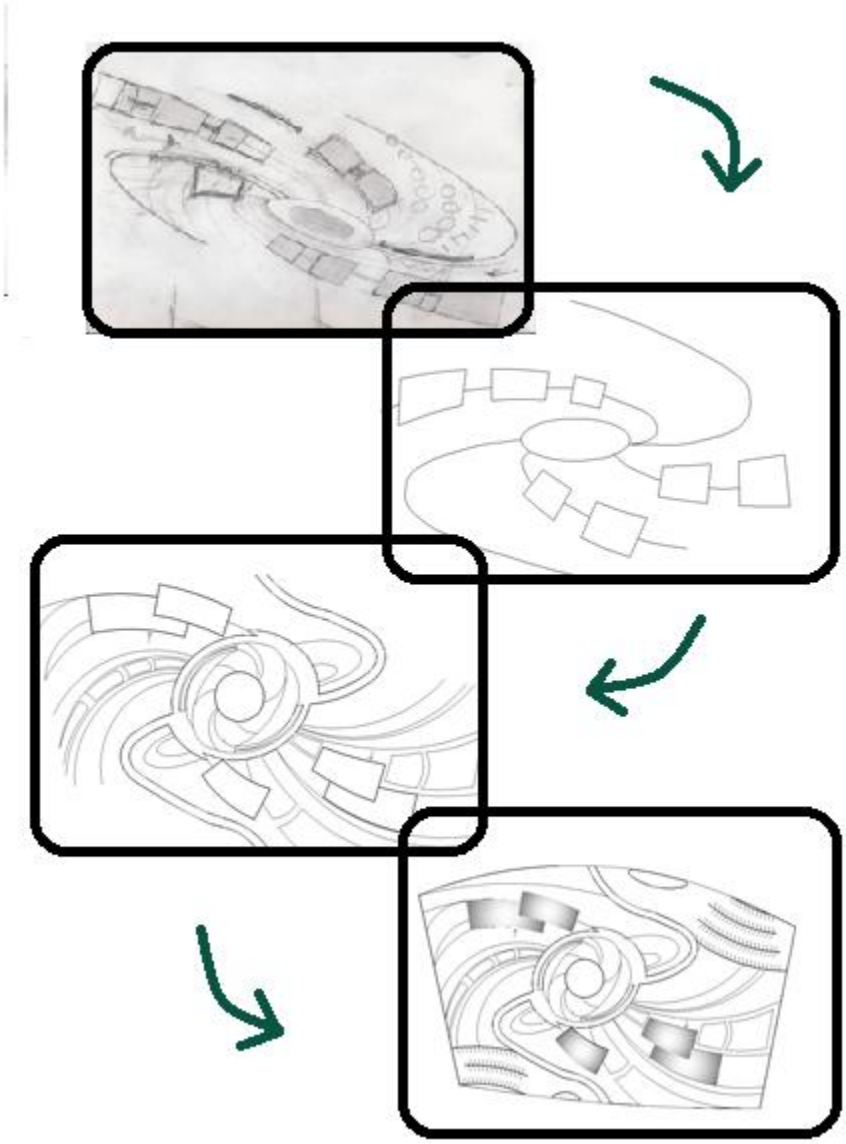
أما فيما يتعلق بالواجهات والمقاطع فقد اعتمدت جميعها على فكرة التوجه للسماء ونحو القبة الفلكية والتي تعتبر الكتلة الأساسية في هذا المشروع .



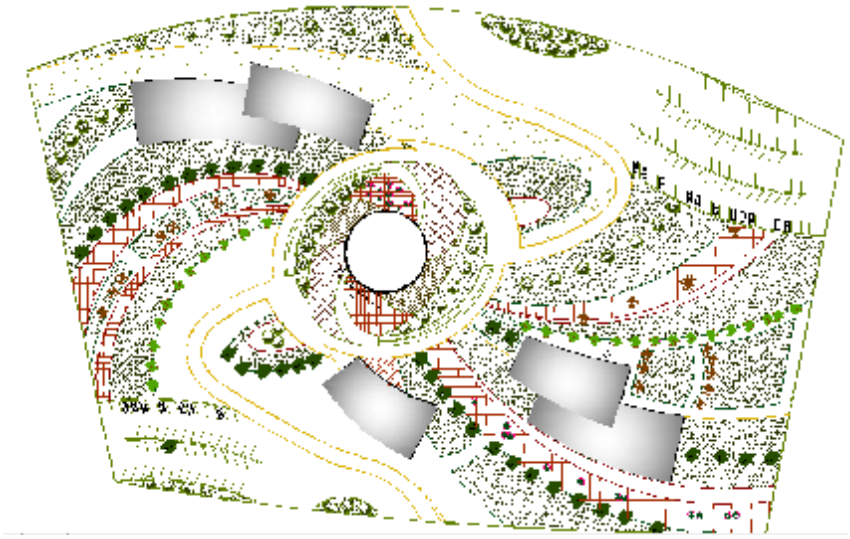
شكل (2.7) درب التبانة

المصدر(www.ajeal.net/4images/details.php?image_id=459)

4.7 تطور الفكرة التصميمية :



شكل (3.7) فريق العمل



شكل (4.7) فريق العمل

شكل (5.7) فريق العمل

الخـــــــــاتمة

إن الاهتمام بالجوانب المعرفية والعلمية والتشجيع على البحث والدراسة أصبح من مقتضيات العصر، وذلك من خلال الاهتمام بالمراكز المختصة والعمل على الدعم المادي والمعنوي لها على مستوى المجتمع والدولة.

وتعد علوم الفلك من أهم العلوم التي يقتضي الاهتمام بها إذ يلاحظ إهمال هذا الجانب العلمي والمعرفي في قطرنا على وجه الخصوص والذي يفتقر إلى هذا النوع من المراكز من هنا نبعت أهمية هذا المشروع .

ونظرا للمعوقات التي تواجه التقدم العلمي والتكنولوجي سواء على مستوى الدولة نظرا للظروف الخاصة المفروضة عليها أو على مستوى العالم فانه لابد من التركيز على دعم التقدم العلمي والرفع من مستواه في كافة المجالات لتصبح الأمة قادرة على مواجهة التحديات ومواكبة ركب التقدم.

وهنا يأتي دور الدراسة حيث تحدد لنا أهم العناصر الواجب أخذها بعين الاعتبار في عملية وضع الفكرة الأولية وقد وجد في هذه الدراسة أن أهم هذه النقاط هي :

- الرصد والمراقبة
- المعلومات النظرية المتطورة عبر الحقب التاريخية المختلفة
- التطور التقني

إن ما قمنا بعمله عبارة عن تحليل لاحتياجات المدينة بعد دراسة مستفيضة للواقع الراهن، ولذا قمنا بعمل دراسات عن أكثر المراكز التي يفتقر إليها القطر في محاولة منا لإثراء الواقع الثقافي الفلسطيني على مستوى العالم، حيث أكدنا أن المدينة بحاجة ضرورية وماسة لهذا المشروع الحضاري، ونحن كفريق –في بحثنا هذا- حاولنا عرض طريقة العمل التي اتبعناها لإنشاء هذا المشروع الحيوي، ونعتقد أن بإمكان المعنيين إثراء الموضوع بأفكارهم وبالمناقشات والحوارات الهادفة يمكن الوصول إلى إقامة المشروع بالاستفادة من آراء الآخرين وأفكارهم المبدعة، ويدا بيد يتم البناء.

التوصيـــــــات

بعد دراسة الوضع العلمي والثقافي في فلسطين وتحديد القصور والاحتياجات وجوانب القوة والضعف بناء على الوضع القائم، فإننا نقدم هنا بعض التوصيات آملين أخذها بعين الاعتبار وذلك لما لهذا المشروع من أهمية:

- أن بنظر صناع القرار إلى فكرة إقامة مركز دراسات وأبحاث فلكية نظرا لأهمية هذا المشروع

- قيام الجهات المتخصصة بعمل حملات ونشرات توعية تحفز ضرورة الاهتمام بهذا النوع من المراكز خاصة بين الأسر و في المدارس بعدة طرق، سواء بطريق التلفاز أو الإذاعات أو الصحف وبيان أهمية هذه المشاريع التي تعود على المدينة وعلى المجتمع بالفائدة.
- العمل على زيادة العلاقات بين الدول المختلفة وتبادل الثقافات بينها لما يعود على المجتمع من فوائد منها دعم الحركة العلمية أولا، ودعم الاقتصاد الوطني وقطاع السياحة ثانيا، وغيرها من العوائد.

- إيجاد التواصل اللازم بين كافة الجهات المسئولة والحكومية بغرض إيجاد صيغة حقيقية للتعاون الجدي والمثمر والذي من شانه دعم هذا المشروع وغيره من المشاريع المشابهة بغرض النهوض بالواقع العلمي والثقافي في المنطقة.

والله الموفق

فريق البحث

المصادر والمراجع

١. دينال، ترجمة سعيد محمد الأسعد، علم الفلك، ٢٠٠٣.
٢. تاريخ علم الفلك القديم والكلاسيكي تأليف جان بيار فردي، ترجمة د.ريما بركة.
٣. http://forum.roro44.com/96294.html.
٤. Wikimedia.org.
٥. www.alargam.com/general/arabsince/13/13.htm.
٦. http://www.jasas.net/vb/showthread.php?t=15.
٧. http://www.jasas.net/vb/showthread.php?t=15.
٨. www.jasas.net/vb/showthread.php?t=569.
٩. (http://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D9%84%D9%81:Lovell_Telescope_1.jpg
١٠. www.hazemsakeek.com/vb/showthread.php?t=3662).
١١. الجمعية الفلكية بجدة http://www.jasas.net/vb/showthread.php?t=15.
١٢. http://fcdrs.com/magazem/207.htm.
١٣. محمد مسعد ياقوت جريدة الأسبوع الأدبي العدد ٩٩٥ تاريخ ٢٠٠٦/٢/٢٥.
١٤. بيانات وزير التربية والتعليم خلال اجتماعات البحث العلمي (٢٠٠٥) في رام الله.
١٥. (جهاز الإحصاء المركزي الفلسطيني
١٦. www.pref.kumamoto.jp/.../attachment/16277.htm
١٧. Takasaki Masaharu: an architecture of cosmology"ص٥٢"
١٨. www.artmuseum.qut.edu.au/archive/news-event.j...
١٩. مقال http://www.almuhands.org/forum/showthread.php?p=854342
٢٠. كتاب Riyadh: City of the future
٢١. مقال http://www.almuhands.org/forum/showthread.php?p=854342
٢٢. كتاب Museum Architecture .
٢٣. www.buildexonline.com.
٢٤. كتاب أسس تصميم المنشآت الثقافية . " م . حيدر علي ".
٢٥. الموسوعة الفلكية.
٢٦. www.buildexonline.com
٢٧. (www.forum.3almani.org/viewtopic.php?f=5&t=262...
٢٨. (http://www.climate-charts.com/Locations/u/US72000001165581.php)
٢٩. www.hebron-city.ps/atemplate.php?id=39.
٣٠. منتديات الوكالة العربية لأخبار الفلك والفضاء
٣١. www.hickerphoto.com/data/media/185/l-hemisferic-planetarium_11240.jpg&imgrefurl.
٣٢. منتديات الوكالة العربية لأخبار الفلك والفضاء.
٣٣. www.visualdictionaryonline.com.
٣٤. (www.tcd.ie/Communications/news/news.php?heade...).
٣٥. http://astro-varna.com/en/schmidt.jpg
٣٦. www.q8castle.com/vb/showthread.php?t=108438
٣٧. astro-varna.com/en/archive.htm
٣٨. www.nn9n.com/showthread.php?t=1591.
٣٩. www.rc-astro.com/equipment/observatory/index.htm

Table of Contents

الفصل الأول..... ١

1.1مقدمة: ٢

2.1 تعريف عام بالمشروع:..... ٤

3.1 وصف المشروع..... ٤

4.1 أهمية اختيار المشروع ٤

5.1 أهداف المشروع:..... ٥

6.1 منهجية البحث: ٥

7.1 معوقات البحث: ٨

الفصل الثاني ٩

علم الفلك..... ٩

1.2 علم الفلك..... ١٠

1.1.2مقدمة: ١٠

2.1.2أهمية علم الفلك:..... ١١

3.1.2فروع علم الفلك: ١٢

4.1.2تاريخ علم الفلك: ١٢

2.2 وسائل الرصد الفلكي..... ١٧

2.2.2 وسائل الرصد الفلكي ٢٠

4.1 التلسكوب الراديوي :..... ٢٩

الفصل الثالث ٣٤

تعريف بمراكز البحوث و المتاحف ٣٤

الفصل الثالث ٣٥

تعريف بمراكز البحوث و المتاحف ٣٥

1.3 مقدمة..... ٣٥

2.3أنواع مراكز الدراسات والأبحاث :- ٣٥

3.3أهمية مراكز الأبحاث والدراسات:- ٣٦
4.3واقع البحث العلمي ومراكز الأبحاث : ٣٦
1.4.3الدول الغربية ٣٦
2.4.3الدول العربية ٣٦
3.4.3فلسطين: ٣٨
5.3مقدمة عامة عن المتاحف: ٣٨
6.3 لمحة عن المتاحف الفلكية التخصصية :..... ٣٩
7.3المتاحف في فلسطين : ٣٩
القبة الفلكية والمرصد الفلكي..... ٤١
1.4 ما هي القبة الفلكية..... ٤٢
2.4 أسئلة يجب الإجابة عنها قبل الشروع في بناء قبة فلكية :..... ٤٣
3.4 الاعتبارات الواجب اتخاذها عند اختيار الأجزاء التالية..... ٤٤
1.3.4الشاشة المناسبة..... ٤٤
2.3.4 جهاز العرض الرئيس(المفلاك) : ٤٤
4.4 نظام الإنارة: ٤٤
1.4.4 الإنارة العامة للقاعة..... ٤٥
2.4.4 إنارة التنظيف والصيانة العامة..... ٤٥
3.4.4إنارة اللوحات الإرشادية والتعليمية والسلامة : ٤٥
5.4 العزل الصوتي..... ٤٦
6.4 التكييف :..... ٤٦
7.4 الألوان الداخلية : ٤٦
8.4 إضافات ممكنة : ٤٧
1.8.4 مرقب فلكي صغير :..... ٤٧
2.8.4 عروض الليزر: ٤٧

3.8.4 أجهزة العرض الواسعة الزاوية:(Wide Angle Film System) ٤٧
9.4 الموظفون : ٤٨
10.4 البرامج وإنتاجها وشراؤها والبرامج الحية : ٤٨
1.10.4 العرض الحي: ٤٩
2.10.4 عروض السيناريو : ٤٩
11.4 أنواع القباب الفلكية الثابتة ٥٠
1.11.4 القبة الفلكية المستوية:(Flat Planetarium)..... ٥٠
2.11.4 القبة الفلكية المائلة:(Tilted Planetarium) ٥١
12.4 اتجاه المقاعد ٥١
2.12.4 المقاعد دائرية الاتجاه:Concentric (Circular) Seating ٥٢
13.4 الخلاصة: ٥٣
14 .4 المرصد الفلكي: ٥٣
15.4 مواقع المراصد: ٥٤
الفصل الخامس ٥٩
حالات دراسية..... ٥٩
1.5 متحف ومرصد تامانا في اليابان..... ٦٠
1.1.5معلومات عامة عن المبنى : ٦٠
2.1.5التكوين العمراني للمنشأ :..... ٦١
3.1.5الاستنتاجات: ٦٦
2.5 مسابقة مشروع واحة العلوم و الفضاء بالرياض..... ٦٧
1.2.5مقدمة : ٦٧
2.2.5 مكونات المشروع : ٦٧
3.2.5 التحليل المعماري والوظيفي ٦٨
1.3.2.5الموقع بالنسبة لمدينة الرياض :..... ٦٩

4.2.5 الثوابت: ٧١
5.2.5الاستنتاجات : ٧٤
3.5 مشروع المتحف الفلكي في دمشق ٧٥
1.3.5مقدمة : ٧٥
2.3.5 التحليل المعماري والبيئي للمشروع : ٧٥
3.3.5 برنامج المشروع : ٧٦
4.3.5 الفكرة التصميمية : ٧٩
5.3.5 فلسفة الواجهات : ٧٩
6.3.5 الاستنتاجات : ٨٢
الفصل السادس ٨٣
تحليل الموقع ٨٣
1.6 موقع فلسطين بالنسبة للعالم : ٨٤
2.6 الخليل وأهميتها : ٨٤
1.2.6 لمحة تاريخية : ٨٤
2.2.6 السكان: ٨٥
3.2.6 الموقع الجغرافي: ٨٥
4.2.6 المناخ: ٨٧
3.6تحليل الموقع: ٩٠
1.3.6إستراتيجية الموقع: ٩٠
2.3.6 النواحي الفيزيائية ٩٢
4.3.6 المناظر الطبيعية: ٩٤
5.3.6 الطبوغرافية: ٩٦
6.3.6 تصريف المياه : ٩٨
7.3.6 الطرق الرئيسية المحيطة بالموقع : ٩٩

8.3.6 الطرق الرئيسية التي تربط الموقع بمركز المدينة : ١٠١
9.3.6 اتجاه حركة الرياح : ١٠٢
10.3.6 الضجيج:..... ١٠٣
11.3.6 أسباب اختيار الموقع: ١٠٥
الفصل السابع ١٠٦
برنامج المشروع ١٠٦
1.7 عناصر المشروع :..... ١٠٧
1.1.7قسم الندوات والمؤتمرات ١٠٨
2.1.7 المتحف والمعرض:..... ١٠٩
3.1.7القبة الفلكية: ١٠٩
4.1.7المكتبة: ١١٠
5.1.7 قسم دراسات وأبحاث: ١١٢
6.1.7الإدارة: ١١٢
2.7 فلسفة التصميم : ١١٣
3.7 الفكرة التصميمية : ١١٤
4.7 تطور الفكرة التصميمية : ١١٥
الخـــــــــاتمة ١١٧
التوصيـــــــات..... ١١٨
المصادر والمراجع..... ١١٩