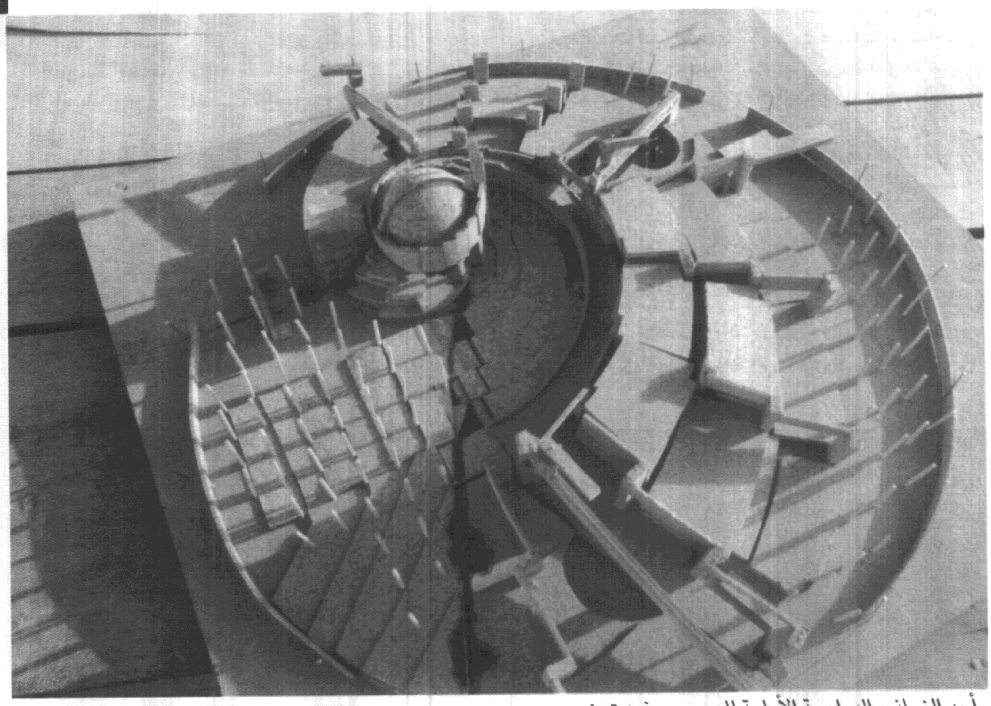
Tammy Gaber

Museum in Riyadh

Architecture as device

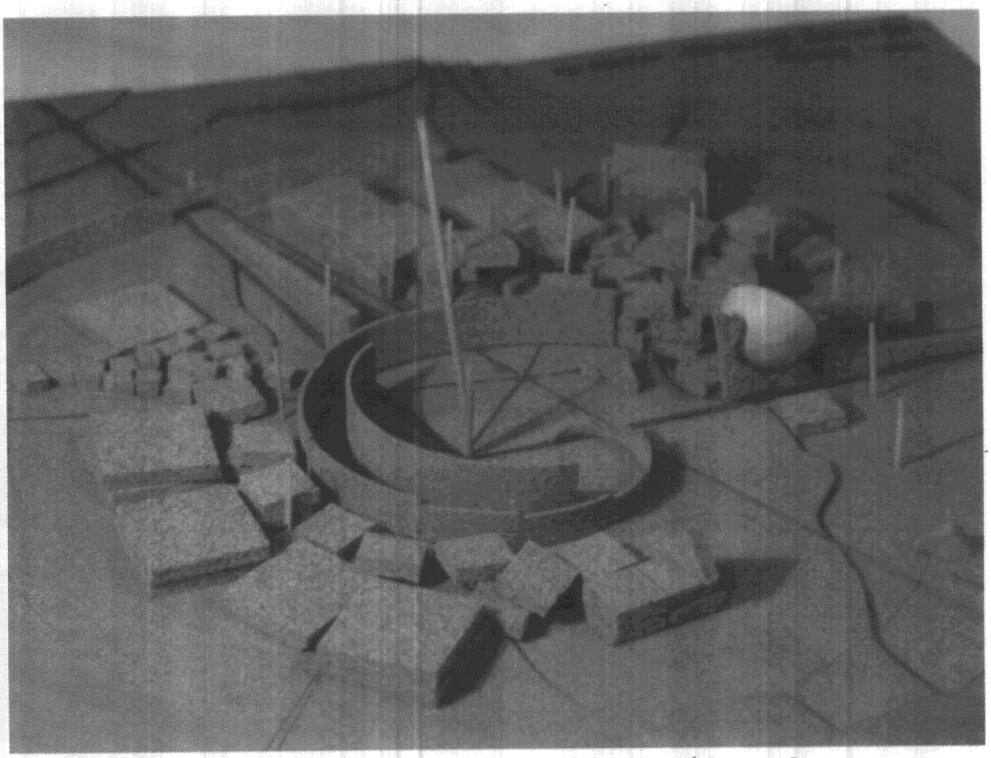
In the late 1980's the Saudi Arabian government sponsored an international competition for the design of a master plan of the large area left from the site of the old airport of Riyadh, which was no longer in use. The programs of design for this competition included: an urban center, a science center and a recreation center. The office of Dr. Abdel Halim Ibrahim Abdel Halim submitted a design for the science center and won first place in the competition. Once the winners were announced, the Riyadh Development Authority (RDA) asked architect, Rasem Badran, another winner in the competition, to collaborate with Abdel Halim and propose a new collaborative scheme.

The program set by the RDA was for a conventional science museum. From the onset, Abdel Halim felt that a science museum in Saudi Arabia should not be typical in any sense, it should connect with the native society and traditions of the area. This was an opportunity to use Arab intellectual contributions with respect to science and technology as a starting point for the design concept. Science can be seen differently from a cultural point of view, rather than an acedemic stance. This idea is integral to this scheme, so that science can be re-introduced to the society at large. One of the concepts in the development of Abdel Halim's proposal was treating the museum as a locus in the city. The complex was composed with two major ordinances overlayed on top of each other to create a sense of dynamism and integration. The primary ordinance is remincincent of Abdel Halim's earlier acclaimed work ,"The Cultural Park for Children in Sayyida Zeinab,which is composed of radial / spiral geometry. The second ordiance is the continuation of the existing grid plan of the city expressed figuratively in some parts of the scheme as orthogonal planting of trees. Fissures, or points of cross-over between the two ordinances provide oppurtunities to design specific moments of architectural significance such as a particular installation of an exhibit. The overall scheme is quite obviously a contained precinct with a collection of compact



One of the initial model studies of the complex demonstrating the physical continuation of the grid of the nearby city.

أحد النماذج الدراسية الأولية للمجمع و فيه توضيح لاستمرارية الشبكية المنتظمة.



Another initial conceptual model emphasizing the spiral configuration.

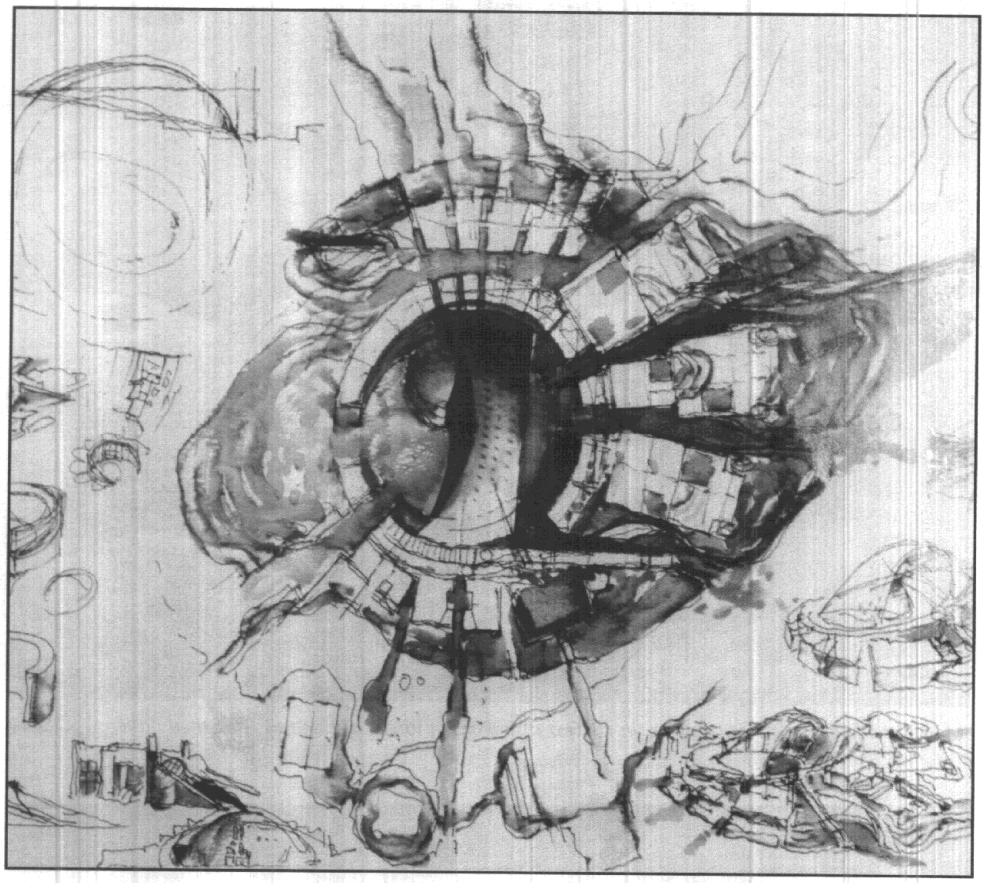
نموذج دراسي تخيلي آخر و فيه تأكيد على التكوين الحلزوني.

building elements rising spirally from a central spherical element. The result is that this intial proposal contained vital ideas and notions that would persist throughout the following design stages, even if in an abstracted form.

The second design stage is the result of the collaborative effort between Abdel Halim and Badran. The notions of autocthonous vitality of science and the idea of the complex as a precinct persist in the following design stages. Another pivotal idea was added, that of the museum as an instrument monitoring natural phenomena - thus the building becomes an interpretive device. The influence of Badran's design ideas can be seen in this stage, there are certain parallels of thought between the layout and design of this complex and that of Badran's other museum design in the region - the Musuem of Islamic Arts in Doha, Qatar. In both designs we see the concept of spatial gradation, beginning with a central *sahn* (plaza) covered with a solar dome around which are wind towers that are surrounded with orthogonal spaces that relate to the vernacular of the area and contain the exhibition spaces. The spatial arrangements here reverberate in the design of the Saudi Science Musuem in Riyadh.

In this collaborative scheme, the complex is protected by the forces of desertification (persistent wind and movement of sand dunes) by a protective enclave of palm trees planted in front of the complex, blocking the main direction of the movement of the sand and wind. By blocking this movement, moisture and cool air are retained within the complex, allowing for life to take root and grow. As a result, the temperature within the precinct is slightly modified. The main entrance of the complex leads to the central space, the *sahn*, which is circular in plan and covered with a perforated partial dome, the 'solar dome'. This architectural device tracks the movement of the sun, calculated according to the geographical location of Riyadh. Each perforation is representative of the position of the sun at each hour, thus every hour on the hour a ray of light pierces the dome and inscribes the darker space with a visual reminder of the fine science of time calculation, first hypothesized by Medieval Arab scholars. The physical representation of time resonates deeply in the hearts of many of the residents, as it is a reminder of the ritual of prayer. In addition, it was envisioned that every hour on the hour as the ray of light pierces the space a hydraulic lift is activated, transporting visitors from the sahn to the planetarium housed in the central spherical space.

At the center of the sahn, is a spherical element, partially submerged in the ground, and suspended in a casing of water. This is not just a novelty but an articulation of the gravity phenomenon, a visual representation which can be grasped by even the youngest visitor. Thus, in inventive ways architecture can become the instrument of learning and communication. This sperical element houses the planetarium space.



Conceptual plan drawing and studies demonstrating the integration of Rasem Badran's ideas in the second stage of development.

دراسات للمسقط توضح أفكار راسم بدران في المرحلة الثانية للتصميم.

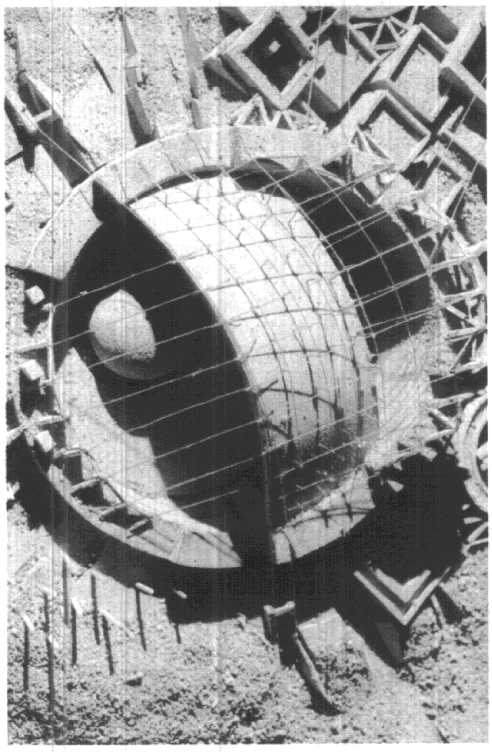
Surrounding the central *sahn* is protective array of wind catches and 'solar chimneys'. The architects were greatly moved by the fact that most of the innovative windcatches of the medieval era were erected in countries along the 'silk route'. Physical experiments were carried out; different wind catches particular to different countries, were constructed and the aerodynamics of cooling measured. Finally, successful aspects of each type of wind catch were developed into a single abstracted design - the 'solar chimney'. The notion of the complex as a contained and protected space is further emphasized with these devices: a sheltered architectural oasis.

The placement of sets of exhibition spaces that encircle the 'solar chimneys' are reflective of the surrounding vernacular in scale, form and material. Each exhibition space encloses an internal courtyard, which is an architectural element rooted in the building practices of the area. Acting as an enclosed space, within the enclosed compound, each exhibition area houses various interactive science-based exhibits. These exhibits were designed in collaboration with the Exploratorium Group based in San Francisco and the Ted Toshima group from Canada, both expert groups in the design of interactive exhibits.

Between the exhibition spaces and following encirclement of built spaces, the scholar residences, is the landscaped area which is a subtle separation and a reminder of the designed landscape of the created oasis. Landscape design was done in conjunction with Richard Boedecker, the German landscaper.

The scholar residences are a smaller scale expression of vernacular increments of building. The 'scholar village' accommodates invited scholars to reside on-site of the Science museum and conduct their research and experiments within the context of this (semi) public domain. Though a seemingly common notion of 'in house exploration', in institutions abroad, is unique within the context of Saudi Arabia. This intention is reflective of the RDA's commitment to the pursuit of scientific knowledge in the Arab world.The 'scholar village' is encircled by a built up land berm, which is the final enclosure device for the precinct.

Model image of the entire complex, in context of the desert landscape and the designed oasis. نموذج يظهر فيه المجمع كواحة مصممة ضمن سياق الصحراء الطبيعي.



The perforations on the Solar dome are representative of the angle of the sun at each hour. Thus at every hour on the hour a ray of light pierces the space.

فتحات القبة الشمسية، يخترقها شعاع ضوئي في كل ساعة من ساعات النهار.

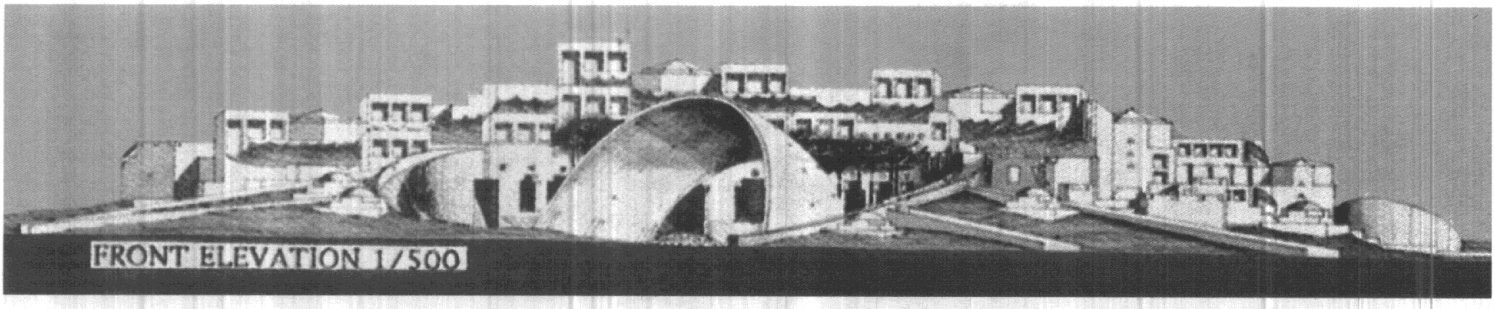
It is the architects' vision that science is a culturally based process, and that it is the responsibility of designers (of such a project) to create a consciousness of science. The opportunity to take advantage of such a powerful context, the desert, was a chance to create an area for people to be moved by the expression of natural phenomena and to acquire knowledge. This may be more clearly expressed when discussing the 'ritual' process of construction that the architects' envisioned.

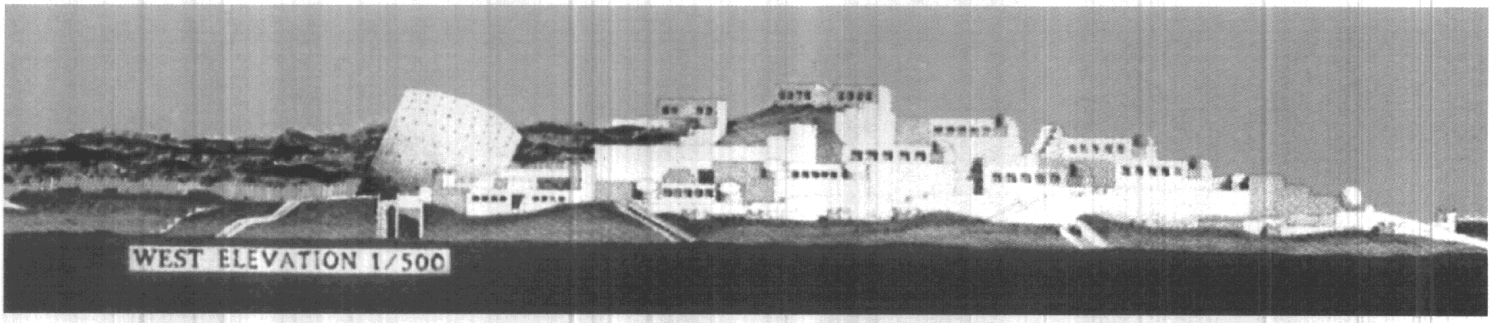
Construction, or more properly, particular location of the site within the landscape begins with a site location ritual somewhat reminiscent of Ancient Roman tales of the founding of Rome through the ritual location of the founding lines of Decamanus and Cardo. In a somewhat similar manner, the knowledge of astronomy and the science of the stars are employed. The first event is the creation of a depression to resist the wind; the size of the depression should roughly be the outline of the envisioned precinct. Site models constructed of sand were used to visualize this process. The following event is the location of North, by monitoring the location of stars, and the construction of a ramp expressing the direction. The following ritual is the monitoring of sunrise and sunset at different times of the year (summer and winter solstice) and marking them with keystone elements which would become major starting points of the precinct. The architects envision that features of the complex could be built up over a determined cycle, for example a year.

Inventiveness of approach is the measurement of success when attempting to create a culture of science that is to be attractive to the population at large. One such scenario envisioned is the daily participation of local schools. Children could be encouraged to track time by marking with a stick the location of each beam of light at each hour of the day; making visual the relation of systematic co-ordinates and the cyclic nature of time. The ultimate line between the truth of the sun and internalization of assurance of global movement would remain forever engrained in the minds of the participating children.

If architecture is brought back to the initial premise within history, a sort of first principles, then architecture can be seen as a device to affirm the existence of the link between people, environment and life - a map of the consciousness.

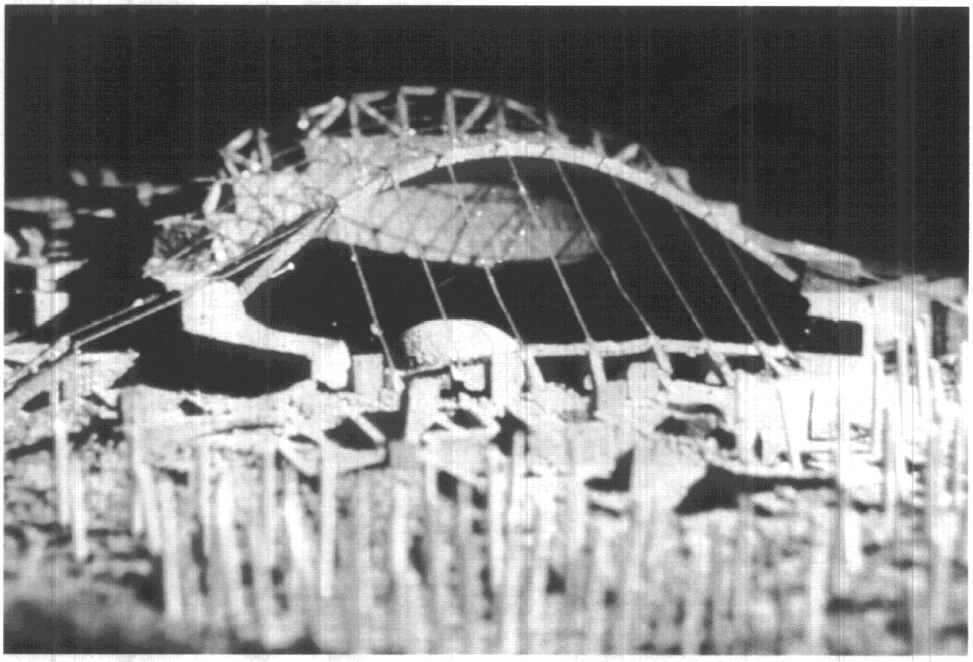
This alternative approach to design is the result of the architects' attempt to be as authentic as possible. The design is purposefully independent of pre-conceived ideas of science as a novelty and museums as a graveyard of display. The relation of culture to science which allows for the understanding, seeing and feeling of phenomena that are normally taken for granted is the successful link that is made by thoughtful architecture.





Sections 1 and 2 are demonstrative of the consistent and varying volumes of the complex.

القطاعان ١و ٢، يوضحان التنوع الحجمي لعناصر المجمع.



Model image articulating the calculation of perforations on the Solar Dome

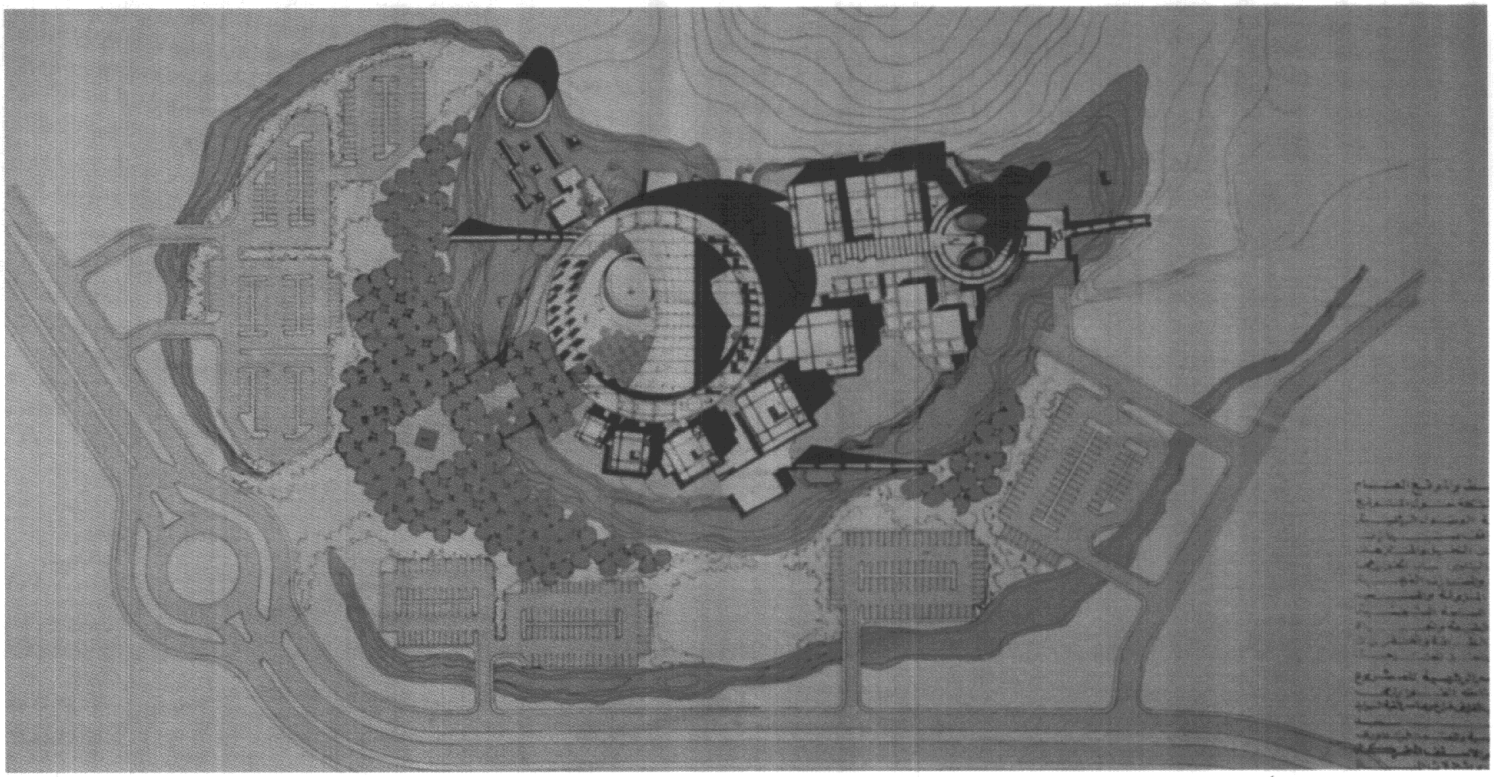
نموذج يوضح كيفية معالجة الحسابات التي صممت على أساسها فتحات القبة الشمسية.

و يذكرنا هذا المخطط التصميمي بالروايات الرومانية القديمة حول تأسيس مدينة روما بافتراض الشريانين المتعامدين و المتقاطعين : ديكامانوس و كاردو، عصبي المدينة الرومانية القديمة و مؤشرات الاتجاهات الأربعة. و بأسلوب مماثل، فقد تم في هذا المشروع تطبيق علوم الفلك و النجوم، و ذلك للأهداف التالية. الهدف الأول هو خلق منخفض لمقاومة الرياح، و الذي لابد أن يكون حجمه محدداً لنطاق موقع التصميم. و لأجل هذا، تم عمل نماذج من الرمال للدراسة التطبيقية.أما الهدف الثاني، فهو توقيع الشمال. وقد تم ذلك بمراقبة مواضع النجوم، و بخلق منحدر في ذات الاتجاه. أما الهدف الثالث فمراقبة الشروق و الغروب في عدة أوقات من السنة. و بخاصة في أيام التحول بين الفصول، و تحديد أماكنها حتى تصبح النقاط الأولى للانطلاق في تحديد الموقع، طبقا لما ارتآه المعماريان بأن يعتمد التصميم على مظاهر كونية دورية، سنة، على سبيل المثال.

ان أسبقية التوجه الفكري هي مقياس النجاح عند الشروع في خلق ثقافة جاذبة للعامة على النطاق الأوسع. و قد تم ادراك هذا و تم تحقيقه في السيناريو التصميمي، فالأطفال يمكن أن يتتبعوا مرور الزمن بتثبيت مجموعة من العصي مكان موضع كل شعاع من الضوء في كل ساعة من ساعات اليوم. و بهذا يتم تمثيل العلاقة غير المرئية بين الزمن و بين النظام الكوني. ان الخط الفاصل بين حقيقة الشمس و بين حركة الكون يمكن أن تجسد في أذهان الأطفال اذا ما أدركوها بعد استكشافهم الذاتي لها.

و بناء على ما سبق، يمكن القول إن العمارة –اذا ما ارجعت إلى مهامها الأولية منذ فجر التاريخ– يمكن التعامل معها على أنها وسيلة لتأكيد الروابط و الصلات بين أفراد المجتمع، بين البيئة المحيطة و متغيرات الحياة. فالعمارة هي خريطة الوعي و الادراك و الفهم.

و أخيراً، فان هذا التوجه التصميمي هو نتيجة سعي المعماريين –عبد الحليم و بدران– الدائم نحو الأصالة، و الذي لايعتمد فيه التصميم على انطباعات مسبقة عن العلم كاختراع، أو عن المتاحف كمقبرة للمعروضات. فيؤكد بذلك على أن العلاقة بين الثقافة و العلم هي تلك العلاقة التي تسمح بالرؤية و التأمل و الشعور بالظاهرة التي طالما تتخذ مأخذ الأمر المسلم به، و هي العلاقة التي نجح المعماريان المبدعان أن يجسداها في هذا العمل المعماري.



مسقط المجمع ، موضحاً فيه مبدأ الاحتواء.

Plan of the complex articulating the enclosed precinct qualities.

ساعات النهار، و بالتالي ففي كل ساعة يسقط شعاع من الضوء يخترق القبة و يضيء خطاً في الفراغ المظلم في كناية و تذكرة بأسبقة العرب في مجال العلوم الفلكية و الحسابات الزمنية منذ العصور الوسطى و ما قبلها.

ان التمثيل المادي للوقت أمر له صدى في قلوب الكثير من المواطنين العرب، و فيه أيضاً تذكرة بمواعيد الصلاة، و كذلك فان اختراق الضوء للفراغ ينشط المصعد الهيدروليكي الذي ينقل الزوار من فراغ الصحن حتى القبة السماوية الموجودة في الفراغ الأدور الأوسط.

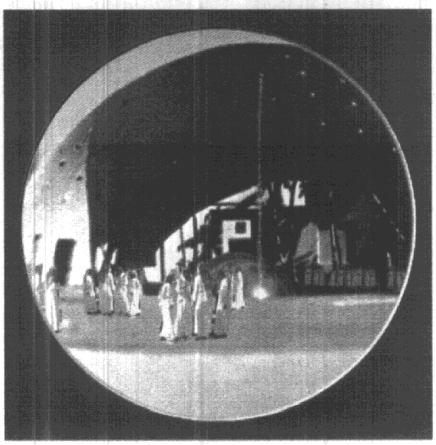
و في مركز الصحن توجد "كرة كونية" منبثقة من الأرض و مغمورة في حوض مائي. إن هذه الكرة ليست ابتكاراً في التصميم بقدر ما هي تطبيق تمثيلي لظاهرة الجاذبية. تمثيل بصري يمكن ادراكه بواسطة أصغر الزائرين سناً. و بالتالي، و بمثل تلك الطرق المبتكرة، يمكن للعمارة أن تصبح أداة تعليم و وسيلة تواصل.

و حول فراغ الصحن الأوسط، ملاقف هواء أو "مداخن شمسية"، حيث كان المعماريان متأثرين جداً بحقيقة أن معظم ملاقف الهواء المبتكرة و التي يعود تاريخها إلى العصور الوسطى، كانت منشأة على طول طريق الحرير، في دول الشرق الأقصى و الأوسط . و قد تم القيام بعدة تجارب لطرق اصطياد الهواء المستخدمة في كل دولة و تم حساب مقدار التبريد في كل حالة للوقوف على الطريقة المثلى و المناسبة. و هو تعبير آخر عن ريادة العرب الأوائل في العلم. و أخيراً فان كل تلك المبادئ التي اتبعت في كل نوع من أنواع ملاقف الهواء قد تم تطويرها في تصميم مجرد "المدخنة الشمسية" كما يطلق عليها. و باختصار فان فكرة المجمع، كمكان محتوى و محمي– تم التأكيد عليها بكل تلك الوسائل فأصبحت واحة معمارية مظللة.

مجموعة الفراغات الملاصقة و التي تحاوط المداخن الشمسية هى الأشكال المنظمة التي تعكس السياق المحيط في المقياس، الشكل و الخامات. كل فراغ عرض يضم فناء داخليا – عنصراً معمارياً منتشراً في الممارسات المعمارية بالمنطقة، و يعمل كفراغ مقفول، ضمن مجمع مقفول، كل مساحة عرض تضم مختلف المعروضات المتعلقة بالعلم و العلوم. و قد صممت هذه المعروضات بالتعاون مع مؤسسات متخصصة في هذا المجال من الولايات المتحدة و كندا.

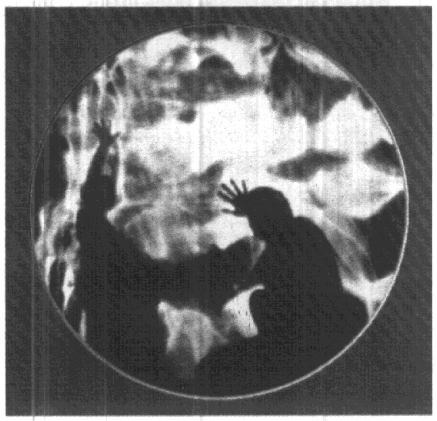
و بين فراغ العرض و بين ما يحيط به من مباني سكن الطلاب، يوجد خط أخضر رقيق، مساحة فاصلة منسقة. و الجدير بالذكر أن تصميم الموقع قد تم بالتعاون بين ريتشارد بوديكر، مصمم المواقع الألماني. أما مساكن الطلاب، فمقياس أصغر للتعبير عن التدرج المناخي للمبني. و تحوي قرية الطلاب مساكنهم، كما يوجد بها أماكن للقيام بأبحاثهم و تجاربهم. في تطبيق لخاصية استكشاف المكان و المنتشرة في المعاهد و المؤسسات الغربية، و هي هنا، الفريدة من نوعها في المملكة العربية السعودية. مما يعكس تطلع هيئة التنمية بمدينة الرياض في ملاحقة المستحدث في مجال العلوم المعرفية و تطبيقاتها.أخيراً، فان قرية الطلاب محاطة بسور أو حاجز من الرمال و هي آخر وسيلة لتحويط الاقليم بهدف حمايته.

ادراكاً لحقيقة أن العلم هو عملية قوامها الثقافة، اتخذ المعماريان على عاتقهما أن يكون المبنى سبباً في خلق وعي و ادراك بالعلوم، و انتهزا فرصة وجود السياق الطبيعي القوي المحيط –الصحراء– و هي الفرصة التي أتاحت بدورها امكانية تحريك الحس المعرفي لدى الأفراد بواسطة تأمل الظواهر الطبيعية طلباً للمعرفة.



View inside Solar dome demonstrating the impact of the ray of light in the darkened space.

مشهد من داخل القبة الشمسية، موضحاً تأثير الشعاع الضوئي في الفراغ المظلم.



View from one of the interactive exhibits in the Science Museum.

مشهد من داخل أحدى قاعات العرض بمتحف العلوم.

العمارة كوسيلة تفاعل

متحف العلوم السعودى بالرياض

تامى جابر

في نهاية حقبة الثمانينيات من القرن العشرين، نظمت الحكومة السعودية مسابقة عالمية لتصميم المخطط الشامل للمساحة الكبيرة الباقية من موقع مطار الرياض القديم، و الذي لم يعد يستخدم. و كان هدف المسابقة هو اختيار أفضل التصميمات لانشاء ثلاثة مراكز: مركز عمراني، مركز للعلوم و مركز ترفيهي. تقدم مكتب د. عبد الحليم ابراهيم بتصميم لمركز العلوم و حصل على المركز الأول في المسابقة. و بعد إعلان الجوائز، طالبت هيئة تنمية مدينة الرياض من المعماري راسم بدران، و الذي كان أيضا أحد الفائزين في المسابقة، بالتعاون مع عبد الحليم إبراهيم لتقديم تصميم جديد مشترك.

و البرنامج كما نصت عليه هيئة تنمية الرياض في المسابقة كان لمتحف علوم تقليدي. و منذ البداية، شعر عبد الحليم بان متحف علوم في المملكة العربية السعودية لا يمكن أن يكون تقليدياً بأي حال، فكانت نقطة البداية للتصميم هي الربط بين المنشأ المعماري و بين المجتمع المحلي و بين عادات و تقاليد المنطقة، و كانت هذه فرصة للتأكيد على أسبقية العرب فيما يتعلق بالعلوم و التكنولوجيا. فالنظرة إلى العلم و العلوم تختلف من الزاوية الثقافية لها عنها من الزاوية الأكاديمية. و هي نظرة لابد أن تظهر في المخطط التصميمي حتى يمكن تقديم العلم للمجتمع بالطريقة التي يستسيغها على أرحب نطاق. و كان أحد المبادئ التصميمية في مشروع عبد الحليم هو التعامل مع المتحف على أنه نقطة بؤرية للمدينة، و قد اعتمد التصميم على مبدأين أساسيين متطابقين على بعضهما البعض مما يخلق شعوراً بالديناميكية و التكامل. المبدأ التصميمي الأول فيه تذكرة بأعمال عبد الحليم الأولى و بخاصة حديقة الأطفال الثقافية بالسيدة زينب، و الذي تعتمد هندسته على العلاقات الدائرية و الحلزونية. أما المبدأ التصميمي الثاني فهو إستكمال المسقط الشبكي المنتظم و الموجود أصلاً بالمدينة، و الذي يظهر في بعض أماكن التصميم في اختيار مواضع الأشجار. أما نقاط الفصل بين التوجهين التصميميين، فهي النقاط التي يمكن عندها تسكين العناصر المعمارية مثل متحف العلوم و الذي يضم المعروضات بطرق عرض غير معتادة. و قد احتوى المخطط التصميمي على مجموعة من المحددات، و هي عناصر المباني المتلاصقة و المتراصة في حلزونية و النابعة –تخيلياً– من عنصر دائري مركزي. و المشاهد لهذا المقترح الأولي يدرك على الفور احتواءه على أفكار حيوية و توجهات تم الاصرار عليها في المراحل التالية للتصميم، حتى لو كانت في شكل مجرد.

المرحلة التصميمية التالية للمشروع هي نتيجة التعاون المشترك بين عبد الحليم و راسم بدران، بتوجهات و أفكار متأصلة الجذور في التربة العربية. و قد تواصلت الفكرة الأساسية في مراحل التصميم التالية، اضافة إلى بزوغ فكرة أخرى، و هي اعتبار المتحف أداة لمتابعة الظواهر الطبيعية، و بالتالي فان المبنى يصبح وسيلة لترجمة هذا المعنى. و يتضح تأثير الأفكار التصميمية لبدران في هذه المرحلة. حيث يظهر تواز في الأفكار بين هذا المسقط و بين تصميم متحف الفن الاسلامي بالدوحة، قطر. ففي كلا التصميمين نرى مبدأ التدرج الفراغي، بداية بصحن مركزي مغطى بقبة شمسية و من حولها أبراج رياح، و التي بدورها محاطة بفراغات شبكية منتظمة ، ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالاعتبارات المناخية للمنطقة و تحتوي على فراغات العرض فيما بينها.

و في هذا التصميم المشترك، المجمع محمي من قوى الرياح و حركة الكثبان الرملية، و ذلك باضافة منحنى من أشجار النخيل المزروعة أمامه، و التي تصد عنه الحركة الرئيسية للرمال و الرياح. و بصد هذه الحركة، يمكن الاحتفاظ بالرطوبة و بالهواء البارد داخل المجمع، بحيث يسمح ذلك بممارسة الحياة بداخله بشكل طبيعي؛ كما يعدل هذا الحل من درجة الحرارة تعديلاً طفيفاً. و يؤدي المدخل الرئيسي للمشروع إلى فراغ أوسط –الصحن– و هو مستدير على المسقط الأفقي و مغطى بقبة مخرمة –القبة الشمسية– هذه الوسيلة المعمارية تتبع حركة الشمس، محسوبة طبقاً لوضع الرياض الجغرافي. و تمثل كل فتحة فيها وضع الشمس في كل ساعة من

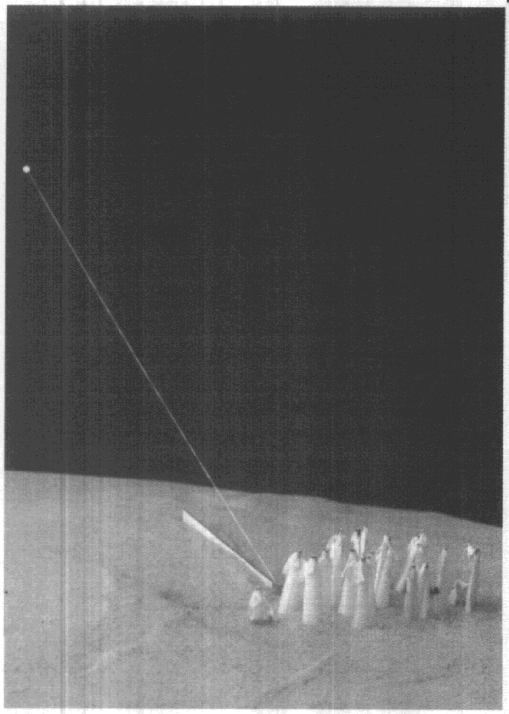
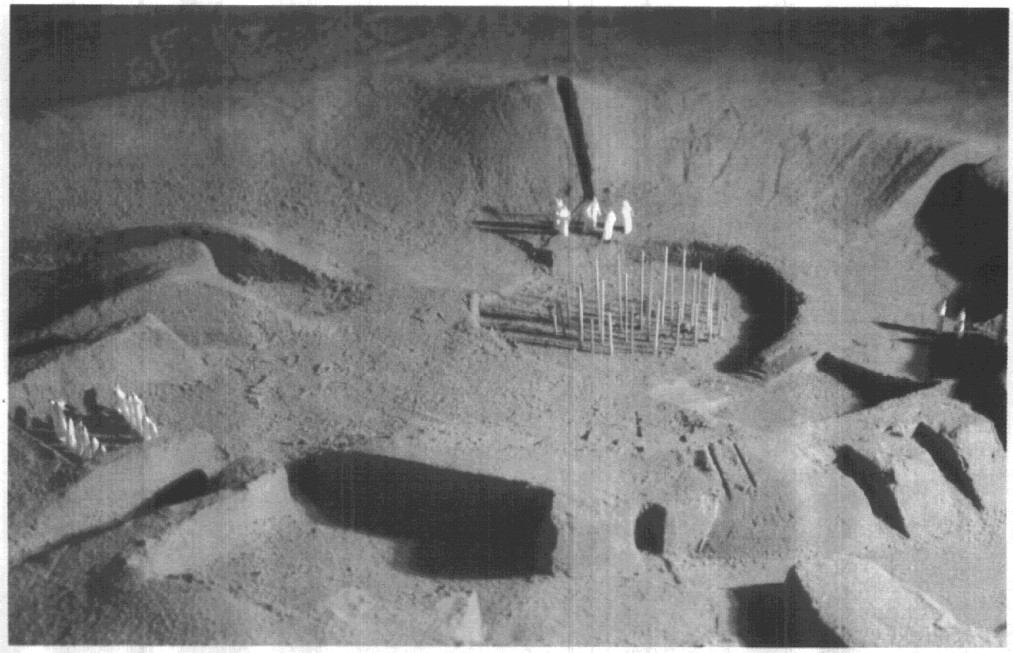


Image of envisioned primal act of construction; the demarcation of the location of the North Star.

أولى مراحل التنفيذ : تحديد موقع نجم الشمال.



Sand Model demonstrating the 1st physical acts as markers for construction.

نموذج رملي يوضح كيفية تحديد مواضع بدايات التنفيذ.