obeikandl.com

دور الفلك فى العمارة الاسلامية

obeikandl.com

كان لعلم الفلك واستخدام الظواهر الفلكية دور كبير فى الحضارة والفقه الاسلامي، حيث لم يقتصر الاستعانة بهذه الظواهر لتحديد الوقت فقط، ولكن أيضا لتحديد مواقيت بعض العبادات فى الاسلام.

فاذا كانت الصلاة هى عماد الدين وأساسه عند المسلمين، فقد ارتبط تحديد مواقيت الصلوات الخمس اليومية على الارتباط بحركة الشمس وبأطوال الظلال نهارا، وبظهور الشفق الأحمر والأبيض بعد الغروب أو قبل شروق الشمس، مصداقا لقول الله سبحانه وتعالى: "أقم الصلاة لدلوك الشمس الى غسق الليل..." (الإسراء: ٧٨).

كما تم تحديد أوائل الشهور العربية بالاعتماد على رصد الأهلة فى أول كل شهر عربى، واعتماد أداء عبادتى الصوم والحج على دقة تحديد أوائل الشهور العربية، مصداقا لقوله تعالى: "يسألونك عن الأهلة قل هى مواقيت للناس والحج" (البقرة: ١٨٩)، كما ارتبطت عبادة الزكاة بحلول الحول وحسابه على أساس العام الهجرى القمرى.

ومما يلفت النظر أيضا أن القرآن الكريم قد أورد أحد النماذج التصميمية، توضح العلاقة بين حركة الشمس وأحد الكهوف التى لجأ اليها بعض الفتية المؤمنين، حسبما ورد فى قصتهم التى تضمنتها سورة "الكهف".

من أجل ذلك كله اهتم المسلمون بدراسة علم الفلك ونقله عما سبقهم من الأمم والحضارات المتقدمة، ثم ساهموا فى تطويره والاضافة عليه حتى نشأ

ما أطلق عليه فيما بعد "علم الفلك الشرعى"[1]، والذى يعد علما اسلاميا خالصا وذلك لأنه يهتم بحساب أوائل الشهور العربية ومواقيت الصلاة وتحديد اتجاه القبلة.

لقد انعكس ارتباط العديد من العبادات فى الاسلام ببعض الظواهر الفلكية على تصميم العمائر الاسلامية، خاصة المساجد حيث أن أهم محدد تصميمى لها هو توجيهها لمكة المكرمة حيث القبلة، كما ظهر أيضا ذلك فى أهمية وجود طريقة لتحديد مواقيت الصلاة النهارية بالذات (صلاتى الظهر والعصر)، فأدى ذلك لوجود المزاول الشمسية على العديد من واجهات هذه المساجد فى العالم الاسلامى، لذلك فاننا سنحاول أن نوضح فى هذا الفصل مايلى:

١- استخدام الظواهر الفلكية فى تحديد اتجاه القبلة.

٢- استخدام المزاول الشمسية لتحديد مواقيت الصلاة.

٣- مبانى الرصد الفلكى فى الحضارة الاسلامية.

٤- دراسة ميدانية وشمسية لكهف سحاب بالأردن.

أولا: استخدام الظواهر الفلكية فى تحديد اتجاه القبلة:

١- ارتباط الكعبة المشرفة ببعض الظواهر الفلكية:

يعتبر المسلمون الكعبة المشرفة هى أول بيت وضع للناس فى الأرض، مصداقا لقوله سبحانه وتعالى:"ان أول بيت وضع للناس للذى ببكة مباركا وهدى للعالمين"(آل عمران: ٩٦)، كما أنها تمثل القبلة التى يتم التوجه اليها فى الصلاة، كما أنها المبنى الذى يطوف حوله المسلمون عند أداء مناسك الحج أو العمرة، أو عند تحية المسجد الحرام.

كما هو معروف فان الكعبة المشرفة تقع فى مدينة مكة المكرمة، وهى أقدس مدينة عند المسلمين ويأتى بعدها فى الأهمية المدينة المنورة ثم بيت المقدس، ولقد أوضحت

(١) للمزيد من التفاصيل انظر: محمد أحمد سليمان: مرجع سابق، ص٤٧٣ ومابعدها.

الدراسات والأبحاث العلمية الحديثة أن الموقع الجغرافى لمكة المكرمة لهو موقع متميز لانظير له، حيث أنها تقع فى مركز اليابسة سواء بالنسبة للعالم القديم (قارات آسيا وأفريقيا وأوروبا)، وكذلك توسطها لقارات الأرض السبع بعد اكتشاف الأمريكتين واستراليا والقارة القطبية الجنوبية المتجمدة[١].

ففى السبعينيات من القرن العشرين لاحظ الدكتور حسين كمال الدين تمركز مكة المكرمة فى قلب دائرة تمر بأطراف جميع القارات، أى أن اليابسة على سطح الكرة الأرضية موزعة حول مكة المكرمة توزيعا منتظما، وأن هذه المدينة المقدسة تعد مركزا لليابسة.

أما الدكتور مسلم شلتوت فقد أعد ورقة بحثية أثبت فيها أن مكة المكرمة تقع فى مركز اليابسة، سواء بالنسبة للعالم القديم أو الحديث، وذلك باستخدام أحد برامج الحاسب الآلى[٢]، وهذا يعنى أن الكعبة المشرفة تقع فى مركز اليابسة، فى موقع متميز لانظير له، أى أن المسجد الحرام (قبلة المسلمين) يعتبر أوسط مساجد الأرض.

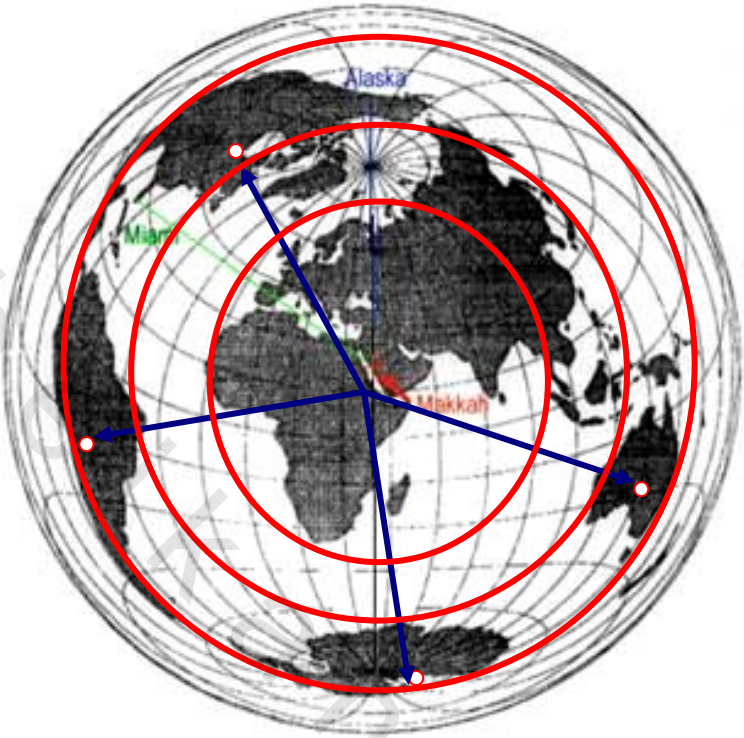
كما قام مؤلف الكتاب من خلال القياسات الدقيقة وصور الأقمار الصناعية، باثبات توسط مكة لليابسة، بمعنى أن مكة المكرمة هى مركز لعدة دوائر تمس حدود اليابسة لقارات العالم السبع، كما تبتعد بنفس المسافة تقريبا عن المراكز الجغرافية لقارات العالم الجديد[٣]، شكل (٩٢).

---

(١) يحيى وزيرى (٢٠٠٥). أم القرى ..خصوصية المكان والعمران. كتيب المجلة العربية، رقم (١٠٢)، الرياض.

(2) Saad El-Marsefi (2000). The Ka'ba is the center of the World. Dar Al-Manarah, El-Mansoura, Egypt, pp.143.

(٣) للمزيد من التفاصيل انظر: يحيى وزيرى (٢٠٠٩). اثبات توسط مكة لليابسة...دراسة باستخدام القياسات وصور الأقمار الصناعيةالمجلس الاسلامى العالمى للدعوة والاغاثة بالتعاون مع الهيئة العالمية للاعجاز العلمى فى القرآن والسنة، القاهرة.



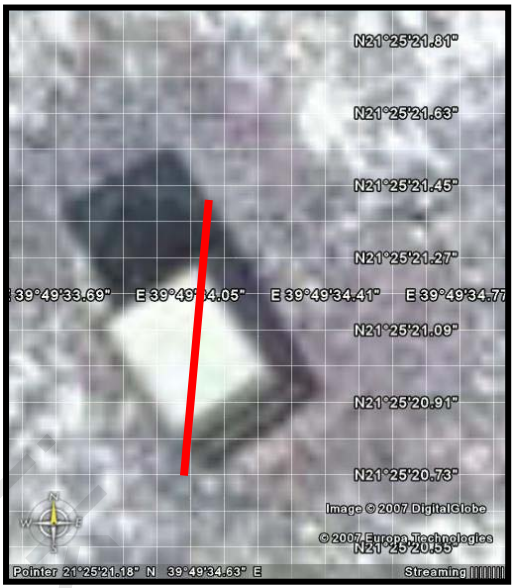
شكل (٩٢): تتوسط مكة المكرمة اليابسة، وهذا يعنى أن الكعبة المشرفة تقع فى مركز اليابسة أيضا.

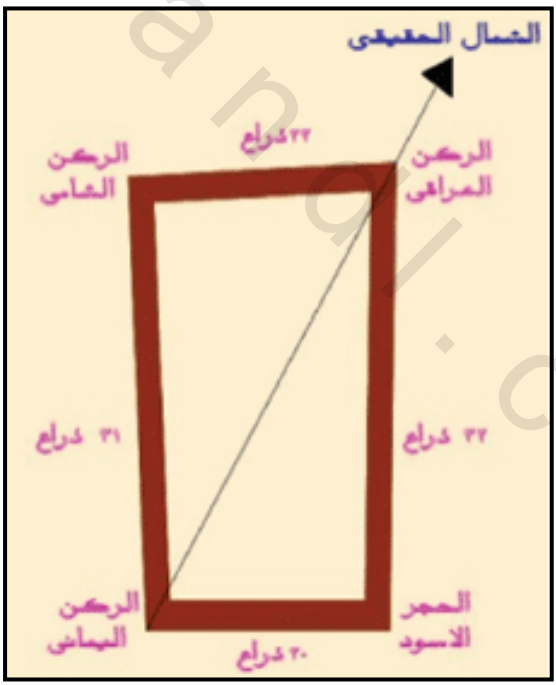
كما قام أيضا مؤلف الكتاب بدراسة توجيه الكعبة المشرفة باستخدام الصور الفضائية الملتقطة باستخدام برنامج "جوجل ايرث"[(١)]، فوجد أن محور الكعبة الواصل بين الركن العراقى والركن اليمانى يتجه الى الشمال الحقيقى، مع انحراف ٧ درجات الى جهة الشرق، فلما تم رسم الجزء الناقص من الكعبة من جهة حجر اسماعيل[(٢)]، وجد أن الخط الواصل بين الركن اليمانى الحالى والركن العراقى الأصلى يشير الى اتجاه الشمال الحقيقى تماما، شكل (٩٣).

---

(١) انظر: يحيى وزيرى (٢٠٠٧). الكعبة المشرفة.. دراسة تحليلية للخصائص التصميمية. مؤتمر انتربيلد عام ٢٠٠٧، القاهرة.

(٢) مقاسات الكعبة الأصلية كما رفع قواعدها سيدنا ابراهيم هى: ٣٢× ٢١×٣١×٢٠ ذراعا، ارجع الى: ك. كريزول (١٩٨٤). الآثار الاسلامية الأولى (ط١). دار قتيبة، دمشق، ص١٣.





شكل (٩٣): المحور الواصل بين الركن اليماني والركن العراقي الأصلى يشير إلى اتجاه الحقيقى.

لقد أدى توجيه الكعبة بهذا الأسلوب الى أن ترتبط ببعض الظواهر الفلكية المعينة، فالشمس فى فصل الصيف تشرق من أمام الحائط الشمالى الشرقى الذى به باب الكعبة، أما الشمس شتاء فتغرب من أمام الحائط الشمالى الغربى (مابين الركن اليمانى والركن الشامى).

والاتجاه المتعامد علي الضلع الواصل بين ركن الحجر الأسود والركن اليماني يأخذ اتجاه شروق الشمس في فصل الشتاء،وفي نفس الوقت يأخذ اتجاه النجم سهيل (سهيل اليمن) عند شروقه في الجهة الشرقية الجنوبية، وهذا النجم يعتبر ألمع نجوم السماء بعد نجم الشعرى اليمانية، أما الضلع الواقع بين الركن العراقى والركن الشامى يأخذ اتجاه ثلاثة نجوم في يد المحراث في مجموعة الدب الأكبر والتي كان يسمونها العرب نجوم بنات نعش[1]، شكل (٩٤- أ،ب).

وقد تم العثور علي مخطوط عربي نادر في مكتبة ميلانو (المجموعة ٧٣) بايطاليا لفلكي مسلم من عدن باليمن يسمي محمد ابن أبو بكر الفارسي كتبه في عام ١٢٩٠ ميلادي (في القرن الثالث عشر الميلادي)، وذلك المخطوط ينص بأن الكعبة بنيت بحيث أن كل ركن فيها يقابل اتجاه ريح من الرياح الأربع التي تهب علي مكة المكرمة خلال فصول العام[2].

فالرياح الأولى تسمى الصابا وكانت تهب علي ركن الحجر الأسود وما حوله أي إنها رياح شرقية، والرياح الثانية تسمي الجنوب وكانت تهب علي الركن اليماني وما حوله، والرياح الثالثة تسمي الدابور وكانت تهب علي الركن الغربي وما حوله، والرياح الرابعة تسمي الشمال وكانت تهب علي الركن الشمالي وما حوله.

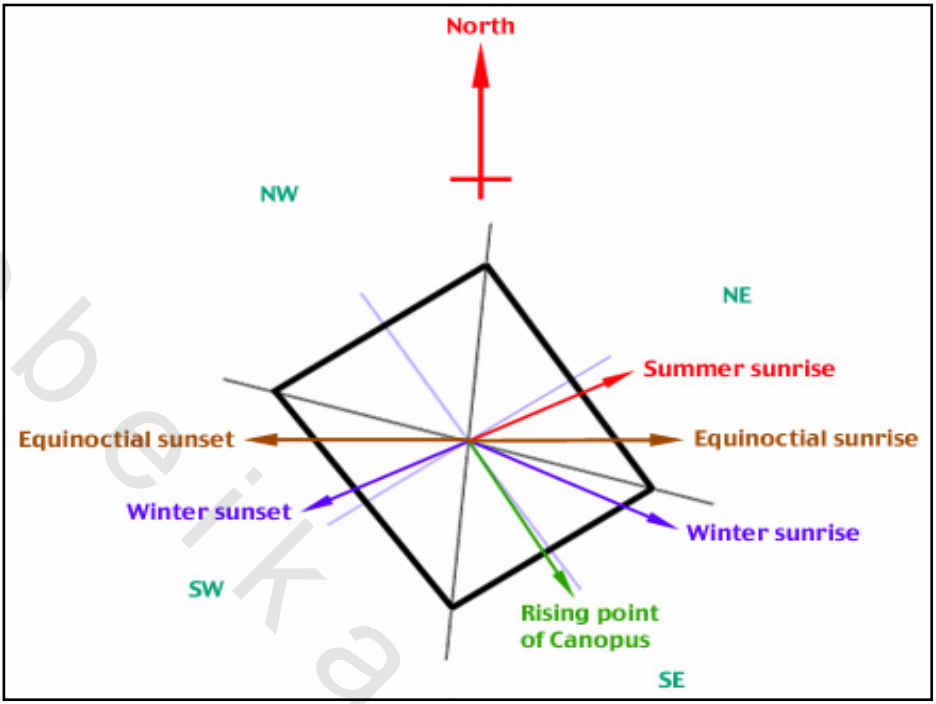
---

(١) للمزيد من التفاصيل انظر:

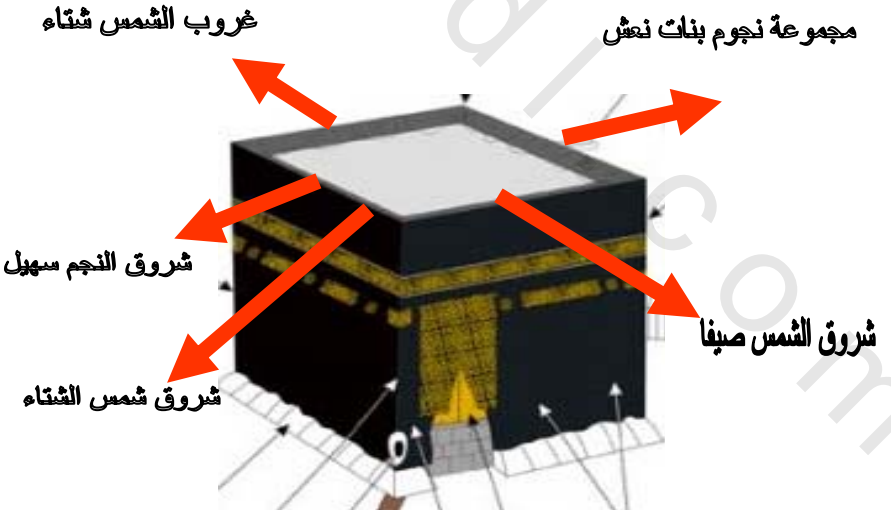
* مسلم شلتوت (٢٠٠٥). التوجيه الفلكى للكعبة المشرفة. مجلة الاعجاز العلمى، عدد (٢٢)، الهيئة العالمية للاعجاز العلمى فى القرآن والسنة، جدة، ص ٥-٧.

* M.S.M Sifullah et.al (2001). The Qibla of early Mosques: Jerusalem or Makkah?: in WWW. Islamic-awareness.org

(2) G.S. Hawkins & D.A. King (1982). On the Orientation of the Ka'bah. Journal for The History of Astronomy, vol. 13, pp.303-312.



شكل (٩٤-أ): مسقط أفقى الكعبة المشرفة موضحا عليه بعض الظواهر الفلكية المرتبطة بها.



شكل (٩٤-ب): منظور للكعبة المشرفة موضحا عليه أهم الظواهر الفلكية المرتبطة بها.

٢- تحديد اتجاه القبلة عن طريق تعامد الشمس على مكة المكرمة:

من الظواهر الفلكية الأخرى الهامة التى ترتبط بمكة المكرمة (وبالكعبة المشرفة) هو تعامد الشمس عليها مرتان كل عام وقت صلاة الظهر (الزوال)[1]، جدول (١)، وذلك بسبب وقوع مكة المكرمة فى المنطقة المدارية أي التي تقع بين مدارى السرطان والجدي، وتحديدا عند خط عرض ٢١ درجة و٢٥ دقيقة شمالا وخط طول حوالي ٣٩.٥ درجة شرق جرينتش.

جدول رقم (١): أوقات تعامد الشمس على مكة المكرمة.

بيانات لحظة التعامد	٢٩ مايو دقيقة	ساعة	بيانات لحظة التعامد	١٦ يوليه دقيقة	ساعة
وقت الزوال	٥٧	١١	وقت الزوال	٦	١٢
خط طول مكة بالزمن	-٣٩	٠٢	خط طول مكة بالزمن	-٣٩	٢
وقت التعامد بتوقيت جرينتش	١٨	٩	وقت التعامد بتوقيت جرينتش	٢٧	٩

ويمكن الاستفادة من هذه الظاهرة الطبيعية لتحديد أو تصحيح اتجاه القبلة من كل البلاد والأماكن بنصف الكرة الأرضية المضاءة بالشمس في هذين اليومين، وتحديدا لحظة الزوال (الظهر الشرعي) في الساعة ١٢و ١٨ دقيقة حسب التوقيت المحلى لمدينة مكة المكرمة يوم ٢٩ مايو، وكذلك في الساعة ١٢و٢٧ دقيقة في يوم ١٦ يوليو من كل عام، حيث تكون الشمس عمودية تماما على مكة المكرمة وينعدم ظل الشاخص فيها آنذاك.

وفى هذين التوقيتين بالضبط يمكن لكل بلد مقابلة التوقيت المحلى لها معهما، وعن طريق مراقبة ظل شاخص موضوع عموديا على الأرض، فان اتجاه القبلة يكون في الجهة المعاكسة لظل ذلك الشاخص آنذاك، حيث يشير امتداد ظل الشاخص إلى موقع القبلة التي تتعامد عليها الشمس في هذين الوقتين كدليل ومرشد عليها، شكل (٩٥).

---

(١) للمزيد من التفاصيل انظر: حسن بن محمد باصرة (١٤٢٢ هجرية). تحديد القبلة بواسطة الشمس. مجلة الإعجاز العلمي- عدد (١١)، هيئة الإعجاز العلمي في القرآن والسنة، جدة، ص ٤٠، ٤١.

أما بالنسبة لسكان نصف الكرة الأرضية والذين لايمكنهم رؤية الشمس في اليومين السابقين، فيمكنهم تحديد اتجاه القبلة (مكة المكرمة) عن طريق تعامد الشمس على مكان يقع في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية على امتداد خط طول مكة، ويسمى بقطب مكة أو نظير القبلة، ويقع في المحيط الهادي في منطقة متوسطة بين قارتي أمريكا الجنوبية واستراليا[1]، وجدول رقم (٢) يحدد أوقات تعامد الشمس عليه في يومي ٢٩ نوفمبر و١٦ يناير من كل عام.

وفى هذين الوقتين تماما فان الشمس تتعامد على هذا الموقع، ويمكن لكل البلاد التي تشترك في وقت النهار مع هذا الموقع أن تحدد اتجاه مكة المكرمة عن طريق ظل شاخص يتم وضعه عموديا على الأرض، وفى هذه الحالة فان ظل هذا الشاخص يشير مباشرة إلى اتجاه القبلة تماما.

شكل (٩٥): في لحظة تعامد الشمس على مدينة مكة المكرمة يمكن تحديد اتجاه القبلة في البلاد الأخرى، عن طريق اتجاه الظل الممدود، حيث يكون اتجاه القبلة معاكسا لاتجاه ظل الشاخص.

(1) Saad El-Marsefi, pp.130

جدول رقم (٢): وقت تعامد الشمس على النقطة المقابلة لمكة المكرمة بتوقيت جرينتش (نقطه تقع في المحيط الهادي بين قارتي أمريكا الجنوبية واستراليا).

بيانات لحظة التعامد	٢٩ نوفمبر دقيقة ساعة		بيانات لحظة التعامد	١٤ يناير دقيقة ساعة	
وقت الزوال	٤٨	١١	وقت الزوال	٩	١٢
خط طول النقطةالمقابلة بالزمن	٢١	٩	خط طول النقطةالمقابلة بالزمن	٢١	٩
وقت التعامد بتوقيت جرينتش	٠٩	٢١	وقت التعامد بتوقيت جرينتش	٣٠	٢١

٣-توجيه قبلة المساجد الأولى بالاستعانة بالظواهر الفلكية السابقة:

إذا كان التوجه للقبلة هو أحد أهم الثوابت الخاصة بعمارة المساجد مصداقا لقول الله سبحانه وتعالى: " قد نرى تقلب وجهك في السماء فلنولينك قبلة ترضاها فول وجهك شطر المسجد الحرام وحيث ما كنتم فولوا وجوهكم شطره" (البقرة: من الآية١٤٤)، فان المسلمين الأوائل قد استفادوا من ارتباط بعض الظواهر الفلكية السابقة بالكعبة المشرفة من أجل تحديد اتجاه القبلة ولو بطريقة تقريبية.

فمع انتشار الإسلام شمالا وجنوبا وشرقا وغربا لعب النجم سهيل ونجوم بنات نعش دورا كبيرا في تحديد اتجاهات القبلة في البلاد الإسلامية المترامية الأطراف، بجانب المزولة الشمسية، وعلي أساس علم الفلك المتوارث الشعبي Folk Astronomy عند العرب في ذلك الوقت قبل قيام الحضارة العربية الإسلامية وتقدم علم الفلك تقدما كبيرا غير مسبوق.

فقد أورد الباحثان الغربيان "ديفيد كنج" و"هاوكنجز" فى بحثهما المنشور عام ١٩٨٢م بمجلة "تاريخ الفلك"[(١)]، أن المسلمين الأوائل من ذوى الأصول المكية كانوا يعرفون حين يقفون أمام حوائط الكعبة أو أركانها، أنهم سوف يرون بعض الظواهر

(1) G.S. Hawkins & D.A. King: previous reference.

الفلكية كشروق أو غروب الشمس، أو بعض نجوم السماء الثابتة (كسهيل اليمن، ومجموعة نجوم بنات نعش).

كما أوضحا أن مسجد عمرو بن العاص بمدينة الفسطاط بمصر تتجه قبلته الى حيث موضع شروق الشمس شتاء، أما مساجد العراق الأولى فتتجه قبلتها حيث موضع غروب الشمس شتاء، مما يعنى أن المسلمين الأوائل وخاصة من ذوى الأصوال المكية كانوا يستعينون بالظواهر الفلكية المرتبطة بالكعبة المشرفة، للاستدلال على اتجاه القبلة فى العقود الاسلامية الأولى قبل تقدم علم المساحة.

كما ورد فى كتب التراث الاسلامى مايدل على معرفة المسلمين الأوائل لهذه الظواهر الفلكية، فقد أورد الامام أبى حامد الغزالى المتوفى فى سنة ٥٠٥ هجرية فى كتابه "احياء علوم الدين"، أن أدلة معرفة القبلة ثلاثة أقسام[١]:

١- أرضية: كالاستدلال بالجبال والقرى والأنهار.

٢- هوائية: كالاستدلال بالرياح شمالها وجنوبها وصباها ودبورها.

٣- وسماوية: وهى النجوم.

وهو مايوضح معرفة المسلمين باستخدام النجوم والرياح فى الاستدلال على القبلة، وهى ظواهر مرتبطة بالكعبة المشرفة كما أوضحنا.

ومما يؤكد ذلك أيضا ماورد فى كتاب "الفقه على المذاهب الأربعة" فى مبحث "ماتعرف به القبلة"[٢]، أن الشافعية قالوا يجوز أن يستدل على القبلة "بالقطب" مع وجود المحاريب اذا كان يعرفه يقينا ويعرف الاستدلال به فى كل قطر، وقد ورد فى فى نفس المرجع نفسه أن "القطب" هو نجم صغير فى بنات نعش الصغرى، ويستدل به على القبلة فى كل جهة بحسبها أيضا[٣].

---

(١) أبو حامد الغزالى (بدون تاريخ). احياء علوم الدين، المجلد الثانى. دار الفكر العربى، القاهرة، ص٢٤١.

(٢) الفقه على المذاهب الأربعة (العبادات) (١٩٧٤). مؤسسة دار الشعب، القاهرة، ص١٤٥.

(٣) المرجع نفسه، ص١٤٦.

وقد أوضحنا أن مجموعة بنات نعش النجمية من المجموعات النجمية المرتبطة فى غروبها، بأحد أضلاع الكعبة المشرفة وهو الضلع المحدود بالركنين العراقى والشامى، ارجع لشكل (٩٤)، وهو مايثبت أن فقهاء المسلمين كانوا يعرفون هذه المعلومة بدليل أنهم قد أفتوا بجواز الاستدلال بنجم "القطب" المنتمى لهذه المجموعة النجمية.

أما بالنسبة للاستدلال باتجاه القبلة عن طريق تعامد الشمس على مكة المشرفة يومين فى العام، فقد أورد الفلكى المسلم "نصير الدين الطوسى" (المولود سنة ٥٩٧ هجرية) فى كتابه " التذكرة فى علم الهيئة"، أنه يمكن معرفة "سمت القبلة" كما يلى[١]: " ولمعرفة سمت القبلة طرق كثيرة لايليق ايرادها هاهنا، فلنقتصر على وجه سهل وهو أن الشمس تكون مارة بسمت رأس مكة عند كونها فى الدرجة الثامنة من الجوزاء، والثالثة والعشرين من السرطان وقت انتصاف النهار هناك، والفضل بين نصف نهارها ونصف نهار سائر البلدان يكون بقدر التفاوت بين الطولين، فليؤخذ التفاوت ويؤخذ لكل خمسة عشر جزءا ساعة ولكل جزء أربع دقائق، فيكون مااجتمع ساعات البعد عن نصف النهار، وليرصد فى ذلك اليوم ذلك الوقت قبل نصف النهار ان كانت مكة شرقية أو بعده ان كانت مكة غربية، فسمت الظل ساعتئذ يكون سمت القبلة".

ان الفقرة السابقة تؤكد على معرفة المسلمين الأوائل طريقة تحديد اتجاه القبلة نتيجة تعامد الشمس على مكة المكرمة، مرتان فى العام، وقت منتصف النهار تماما، على التفصيل الذى أوضحناه، ويكون اتجاه الظل ساعتئذ هو اتجاه القبلة حيث الكعبة المشرفة.

ثانيا: استخدام المزاول الشمسية فى المساجد لتحديد مواقيت الصلاة:

المزولة هى عصا مستقيمة أو شيء شاخص ينصب على سطح أفقي، ويكون لها ظل يتغير بتغير مسار الشمس، وتتحدد الساعة من طول ظل العصا، والذي يكون أقصر ما يمكن عند الظهيرة (وقت الزوال).

---

(١) عباس سليمان (١٩٩٣). التذكرة فى علم الهيئة مع دراسة لاسهامات الطوسى الفلكية. دار سعاد الصباح، الكويت، ص ٢٧٢.

وتستخدم أكثر أنواع المزاول شيوعا في قياس زاوية ساعة الشمس، ويسمى القضيب الذي يلقي الظل "الميل" ويركب بحيث يكون متوازيا مع محور الأرض، وتظهر مزاول زاوية الساعة التوقيت الشمسي صحيحا على مدار العام بدون الحاجة إلى ضبطها عند تاريخ معين، وغالبا ما يرفق بهذه المزاول رسم أو جدول لتحويل التوقيت الشمسي الحقيقي إلى توقيت شمسي عادي أو توقيت الساعة المعهود.

واكتشف المسلمون المزاول إبان توسعهم في العالم اليوناني في القرن السابع الميلادي، وكان استخدامها لقياس الوقت ولتحديد أوقات الصلاة، وساهم الفلكيون المسلمون بشكل جوهري في هذا العلم من الناحيتين النظرية والتطبيقية معا.

وتحمل أغلب المزاول الإسلامية خطوطا للساعات -زمنية أو اعتدالية- ولصلاتي الظهر العصر، وبما أن بدء هاتين الصلاتين يتحدد بواسطة أطوال الظل، لذلك كان تعيين أوقات الصلاة بواسطة المزولة ملائما تماما.

وتعد أقدم مزولة إسلامية حفظتها الأيام هي من صنع ابن الصفار الفلكي الشهير الذي عمل في قرطبة في القرن الرابع الهجري / العاشر الميلادي، والمزولة من الطراز الأفقي وتتضمن خطوطا لكل ساعة زمنية، وقد جاء بعضها متكسرا عند تقاطعه مع أثر الظل للاعتدال، والأثر بدوره غير مستقيم، كما أن هنالك خطا لصلاة الظهر أما خط صلاة العصر والشاخص كلاهما مفقود، لكن طوله مبين بواسطة نصف قطر الدائرة المنقوشة على المزولة.

أما المزاول التونسية فكانت أكثر إتقانا، وتظهر المزولة التي صنعها أبو القاسم بن الشداد عام ٧٤٦ هـ / 1345م، فقط ساعات النهار التي تحمل معاني دينية ولا تعطي الساعات الزمنية، أما فترة ما بعد الظهر فقد رسمت بشكل منحنيات الظهر والعصر بالتوافق، أما الفترة الصباحية فهناك منحن للضحى متناظر مع منحنى العصر نسبة إلى خط الزوال.

كما أن هناك خطا للساعات الموافقة لنظام التأهيب أي ساعة اعتدالية قبل الظهر، والنظام هذا مرتبط بالعبادة الجماعية يوم الجمعة، إن تناظر منحنيات الضحى والعصر على المزولة هو الذي يؤدي وللمرة الأولى إلى فهم تحديد أوقات الصلاة النهارية في

الإسلام، كما يظهر التفحص للخطوط على المزولة أن منحنيات انقلاب الشمس مرسومة كأقواس دوائر، وليس كقطوع زائدة[1].

لقد وجدت مزاول بأشكال مختلفة فى أغلب المساجد الكبرى في العالم الإسلامي، وسوف نعرض فيما يلى بعض من نماذج هذه المزاول على سبيل المثال لاالحصر:

١- المزاول الشمسية بالجامع الأزهر بالقاهرة:

يوجد فى الجامع الأزهر عدة مزاول شمسية، أهمها موجود بالحائط المطل على الصحن الداخلى، شكل (٩٦-أ)، واثنان بواجهتى مدخلى المسجد الجنوبية والغربية، شكل (٩٦-ب).

شكل (٩٦- أ): المزولة المطلة على الصحن الداخلى للجامع الأزهر بالقاهرة.

(١) موقع وزارة الشؤون الإسلامية والأوقاف والدعوة والإرشاد، المملكة العربية السعودية، انظر: http://www.al-islam.com/

شكل (٩٦-ب): المزولة الشمسية الموجودة بالواجهة الرئيسية (الغربية) للجامع الأزهر.

٢- مزاول الجامع الأموي الكبير بحلب:

وهو أكبر الجوامع التي أقيمت في حلب وأوسعها، ويقع في قلب المدينة القديمة، ويضم ثلاثاً من وسائل التوقيت التي تعتمد على حركة الشمس هي[(١)]:

أ ـ خط الظل المحفور على جدار الرواق الشرقي للجامع، وهو خط مستقيم جنوب شمالي، متى انحسر عنه ظل الجدار القائم فوقه يكون قد حل وقت أذان الظهر. وينسب هذا الخط إلى عبد الله الحنبلي الميقاتي الذي حفره سنة ١٨٠٨ م، والجدير بالذكر أن هذه الطريقة لازالت تستخدم من قبل القائمين على الجامع حتى الآن لبساطتها (في

(١) أمل الحريث (٢٠٠٦). الساعات الشمسية فى مبانى حلب القديمة. مجلة التراث العربي- مجلة فصلية تصدر عن اتحاد الكتاب العرب- دمشق العدد ١٠٣ السنة السادسة والعشرون - ايلول ٢٠٠٦ - رمضان ١٤٢٧.

الأيام الشمسية) إلا أنها غير دقيقة لاعتمادها على الخبرة الشخصية لا على الحسابات الفلكية.

ب ـ الرخامة الجنوبية المعلقة على واجهة الرواق الشمالي، وقد حفرت عليها خطوط متفاوتة الطول بينها زوايا متفاوتة الدرجة على هيئة نصف دائرة كبرى انطلاقاً من دائرة صغرى، وقد تم تثبيت مؤشر معدني في مركزها، وحين يقع ظله على أحد الخطوط يكون قد دل على توقيت معين، وهذه الرخامة أو المزولة تتشابه مع معظم المزاول التي استخدمت في العالم الإسلامي في العصور الوسطى.

ج ـ وأهم آلة توقيت باقية حتى اليوم في جامع حلب الكبير، تلك الآلة التي تجمع بين الساعة الشمسية والإسطرلاب، وتقع في عرض صحن الجامع، وهي عبارة عن قرص من المرمر الأبيض، قطره ٥٣ سم مثبت على عمود حامل من الحجر، شكل (٩٧)، ويحيط به صف من الأسنان الحديدية عددها ٣٥، وترتسم على سطح القرص عدد كبير من الخطوط المستقيمة والمنحنيات المتقاطعة أو المتوازية أو المتناظرة، حول أربع مؤشرات معدنية تشير بظلها أو سمتها إلى مواقع ستة أبراج فلكية على قوس إلى اليمين، يناظره إلى اليسار قوس ستة أبراج أخرى، كما تبين مغرب التساوي ومشرق التساوي، إضافة إلى خط الزوال ومواقيت العصر والمغرب.

وهناك مستقيم يبين خط منتصف النهار، كما توجد دائرة صغيرة تشتمل على ثلاثة مدارات بيضاوية حول مؤشر مركزي للدلالة على مواقع البروج الفلكية أيضاً، وهي تشبه في شكلها العام البنية الكلاسيكية للذرة، هذا ومن المحتمل أن تكون للأسنان الحديدية على المحيط فائدة تسهل استخراج المعلومات، وذلك لأن الوصل بين كل سنين متقابلين بوساطة مسطرة تمر بالمركز، وبالتالي يمكن مطابقة أو مقارنة ظل واحد أو أكثر من المؤشرات باستقامة المسطرة التي تتقاطع أو تتوازى مع الخطوط التي تملأ صفحة الميناء، وذلك بمساعدة ستة جداول حسابية محفورة على صفائح نحاسية ومثبتة على حجر القاعدة خارج الأسنان الحديدية، وللحماية فقط غطيت الساعة بغطاء نحاسي محدب متقن الصنع، مجهز بقفل يفتح في أوقات محددة، ولا يفتحه سوى ميقاتية الجامع، حيث دلت الجريدة الرسمية في العهد العثماني على وجود موظف مختص يعرف

(بالميقاتي) ويتقاضى راتباً شهرياً لضبط مواقيت الصلاة، حيث يعطي الإشارة لمؤذن الجامع فيبدأ بالأذان، بينما يحمل مساعده علماً أخضر يدور به الجهات الأربع لمئذنة الجامع فيراه مؤذنو الجوامع الأخرى ليبدؤوا أذانهم، وبهذا تنطلق مواقيت الصلاة من الجامع الأموي الكبير إلى الجوامع الحلبية الأخرى.

شكل (٩٧): آلة توقيت بصحن الجامع الأموى الكبير
فى حلب تجمع مابين الاسطرلاب والمزولة الشمسية.

٣- مزولتا جامع العثمانية بحلب:

تم بناء هذا الجامع سنة ١٣٧٠م وهو يعرف بالمدرسة الرضائية، وفيه مزولتان شمسيتان أولاهما: على رخامة جنوبية متقنة الصنع وبحالة جيدة، لها مشير نظامي طويل وتدريجات واضحة، وثانيتهما: على رخامة جميلة غير أن مؤشرها مفقود، وقد استبدل أخيراً بمؤشر معدني، ولا يعرف مدى مطابقته للمؤشر القديم، وفي الجامع أيضاً خط ظل على درجة الشرقي، ويبدو من خلال المقارنة الشبه الواضح بين أدوات

التوقيت في هذا الجامع وأدوات التوقيت في الجامع الأموي الكبير بدرجة توحي بتقارب زمن إقامة هذه الوسائل في كل من المسجدين[1].

٤- مزولتا جامع القيروان بتونس:

يحتوى مسجد القيروان بتونس على مزولتان شمسيتان فى صحن المسجد، الأولى تشبه شكل المنبر حيث لها درج وتنتهى فى أعلاها بالمزولة، شكل (٩٨)، وهى على هيئة أربع قطع معدنية بارزة لتحديد وقت الصلاة عن طريق الظل، شكل (٩٩).

شكل (٩٨): مزولة على شكل منبر.

شكل (٩٩): أربع قطع معدنية بالمزولة الشمسية.

(١) المرجع السابق.

ثالثا: مبانى الرصد الفلكى فى الحضارة الاسلامية:

المرصد الفلكى يعتبر معهدا للأرصاد السماوية، وحسب مجال عمله يتم تجهيزه بآلات أرضاد مختلفة، وقد أدى اتساع علم الفلك حديثا الى أن تخصصت المراصد فمنها مايقوم فقط بأرصاد النجوم المتغيرة، أو مراصد شمسية خاصة وكذلك مراصد راديوية[1].

وأقدم المراصد المعروفة هو ذاك الذي أنشأه عالم الفلك اليوناني "هيبار خوست" حوالي عام ١٤٠ قبل الميلاد في جزيرة روتوس، أما أول المراصد في العصور الاسلامية كما يقول الشهابي فهو المرصد الذي أقيم في عهد الخليفة العباسي المأمون في مدينة دمشق سنة ٢١٤ للهجرة، وكان "قاسيون" مكاناً للمراصد وقد أشرف على بناء مرصد جبل قاسيون العالم الفلكي خالد بن عبد الملك المروروذي، وكان حائطاً طول ضلعه عشرة أذرع وعمل فيه ربع دائرة من الرخام، ثم جعل ربع الدائرة محفوراً كي تجري فيه قطعة صغيرة مثقوبة، فيعيّن موضع الشمس بالنظرمن خلال هذا الثقب على امتداد وتد ثبته في مركز ربع الدائرة وفيه أسهم أيضاً في مساحة درجة من دائرة نصف النهار بدمشق وبعد وفاة المأمون توقف العمل به.

ظهر المرصد الإسلامي بشكل أكثر تطورًا بعد زمن المأمون بحوالي قرن ونصف قرن، وكان أكثر تنظيمًا من الناحية الإدارية، وعندما نشأ مرصد شرف الدولة أصبح له مدير يشرف على تدبير شؤونه، واقترن ذلك بتوسعة برنامج الرصد بحيث صار يشمل الكواكب كافة، ولقد أمكن تحقيق هذا الجانب الأخير من تطور المراصد على مرحلتين، ذلك أن هناك دليلاً على أن بعض برامج الرصد قد اقتصرت على مشاهدة الكواكب السريعة فقط إلى جانب الشمس والقمر.

ويعد المرصد الذي شيده السلطان السلجوقي "ملك شاه" في بغداد مرحلة أخرى من مراحل تطور العمل في المراصد، وإن لم يتوافر لدينا إلى الآن معلومات كافية حول

---

(١) للمزيد من التفاصيل انظر: أ.فايجرت و تسمرمان: مرجع سابق، ص٤٦٦ ومابعدها.

عمل هذا المرصد، وظل هذا المرصد يعمل لفترة تزيد على عشرين عاماً، وهي فترة زمنية طويلة نسبيًّا بالنسبة لعمر المراصد[١].

ويعد القرن السابع الهجرى أهم حقبة لبناء المراصد الفلكية الاسلامية، فقد تم فى هذا القرن بناء مرصد مراغة بالقرب من مدينة تبريز، وقد قام بادارته والعمل به العديد من علماء الفلك المسلمين مثل نصير الدين الطوسى.

ثم أقام "أولغ بك" مرصدا أكثر تطورا في سمرقند عام ١٤٢٤م وقد استمر العمل به حتى عام ١٥٥٠م تقريبا، وفي عام ١٩٠٨ تم الكشف عن موقع هذا المرصد حين نجح العالم الأثرى "ج.ل فاتكن " في العثور على وقفية من وقفياته تحدد مكانه بالضبط في المدينة، واستطاع في أثناء تنقيباته الأثرية أن يعثر على قوس كبيرة كانت تستخدم في تحديد منتصف النهار، وتعتبر أهم الأدوات الفلكية في المرصد[٢]، شكل (١٠٠).

ويقع فناء المرصد الذي يبلغ ارتفاعه حوالي ٢١ مترًا على تل ذي قاعدة صخرية، وتبلغ مساحة السطح لذلك التل حوالي ٨٥ مترًا من الشرق إلى الغرب، وحوالي ١٧٠ مترًا من الشمال إلى الجنوب، وتحيط بالمبنى الرئيسي للمرصد حديقة وأماكن إقامة لغرض السكن، وهذا ما يدل على فخامة المبنى وعظمته، ويستدل من الاكتشافات الأثرية أن ذلك المبنى كان أسطواني الشكل وذا تصميم داخلي دقيق ومحكم[٣]، شكل (١٠١).

ويعتبر المرصد الفلكى المعروف باسم "جانتار مانتار" Jantar Maktar الموجود بمدينة "جيبور" Jaipur بالهند، من أواخر المراصد التى أنشأها المسلمون، وهذه المدينة

---

(١) خالد عزب. المراصد الفلكية فى الحضارة الاسلامية، انظر الموقع الأليكترونى التالى:

* www.islamonline.com

(2) Salah Zaimeche (2002). Muslim Observatory. Foundation for Science Technology & Civilisation. UK . (see also: www.fstc.co.uk).

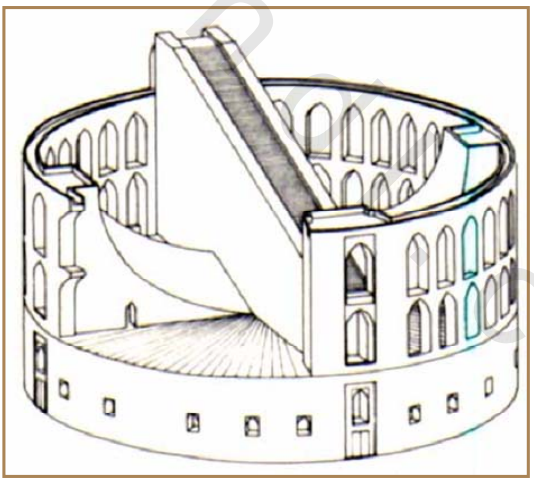
(٣) أنظر كل من:

* خالد عزب: المرجع السابق.

* George Michell (1978). Architecture of the Islamic world. William Morrow & Company, New York, pp . 262.

تقع على مسافة تقدر بحوالى ٢٢٠ كم الى الجنوب الغربى من العاصمة الهندية "نيودلهى".

شكل (١٠٠): أداة الرصد الباقية بمرصد "أولغ بك".



شكل (١٠١): رسم تخيلى للمرصد.

وقد أقامه المهراجا "ساواى جى سينج الثانى" Sawai Jai Singh II فى القرن الثامن عشر، والمرصد يحتوى على أربعة عشر آلة فلكية مبنية تستخدم لقياس الزمن،

وتوقع الكسوف والخسوف ورصد حركة النجوم فى مداراتها، وكذلك تحديد خطوط العرض السماوية وغيرها من الأرصاد الفلكية الأخرى.

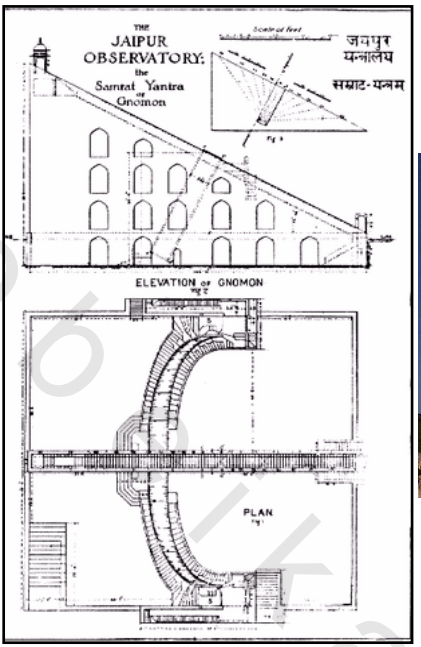
وتعتبر الأدوات الفلكية المستخدمة فى هذا المرصد كبيرة الحجم وأصيلة فى تصميماتها، شكل (١٠٢)، مقارنة بما سبقها من مراصد فلكية أخرى، وتعتبر الأداة المسماة باسم "سمرات يانترا" Samrat Yantra أكبر أداة فلكية موجودة بالمرصد، كما تعتبر أكبر مزولة شمسية فى العالم، شكل (١٠٣)، حيث يصل ارتفاعها الى ٩٠ قدما، وظلها يحدد مواقيت النهار بدقة تامة كما يتم عن طريقها تحديد توقيت الشمس الظاهرى، وواجهتها مائلة بزاوية تساوى ٢٧ درجة وهى تساوى خط عرض مدينة "جيبور" المقام به المرصد، أما القبة الصغيرة التى تعلو هذه الأداة فتستخدم لمشاهدة ظاهرتى الكسوف والخسوف[١].

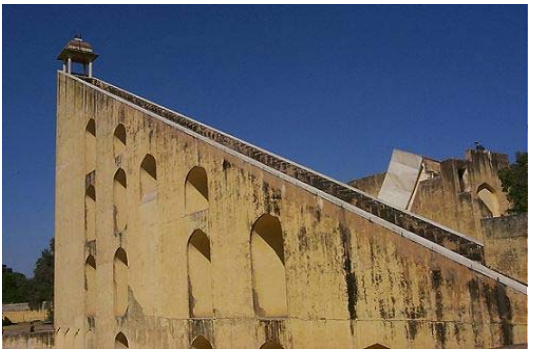
أما الأداة المسماة "رام يانترا" Ram Yantra، فهو عبارة عن بنائيين أسطوانيي الشكل، ووظيفتهما قياس زاوتى الارتفاع والانحراف الأفقى للأجسام السماوية ومنها الشمس[٢].

شكل (١٠٢): جانب من الأدوات الفلكية الموجودة بمرصد "جانتار مانتار" بالهند.

(1) G.E. Kidder Smith. Looking at Architecture. Harry N. Abram Publishers, New York, pp.98 (see also: www. Greatbuildings.com).

(2) www. Jantar Mantar.com





شكل (١٠٣): الأداة المعروفة باسم "سمرات يانترا"، والتى تعتبر أكبر مزولة شمسية فى العالم.

رابعا: دراسة ميدانية وشمسية لكهف "سحاب" - الأردن:

من اللافت للنظر أن القرآن الكريم قد أورد في سورة "الكهف" قصة تتحدث عن فتية مؤمنين قبل الاسلام فروا بدينهم واعتزلوا قومهم المشركين بالله، وآووا إلى أحد الكهوف بوحي من الله، ولأهمية هذه القصة وهذا الكهف فقد تم تسمية هذه السورة الكريمة باسمه أي "سورة الكهف".

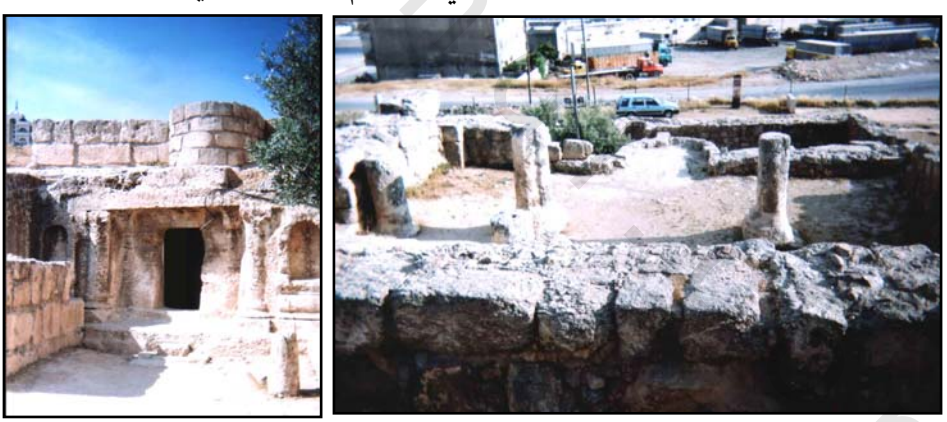
لقد ورد فى سورة الكهف وصفا دقيقا لعلاقة هذا الكهف بحركة الشمس بصفة عامة، وبأسلوب تعرض الكهف من الداخل للاشعاع الشمسى، فقد أخبرنا الله سبحانه وتعالى عن علاقة حركة الشمس بهذا الكهف وأن ذلك من آياته في قوله سبحانه وتعالى: "وترى الشمس إذا طلعت تزاور عن كهفهم ذات اليمين وإذا غربت تقرضهم ذات الشمال وهم في فجوة منه، ذلك من آيات الله، من يهد الله فهو المهتد، ومن يضلل فلن تجد له وليا مرشدا" (الكهف:١٧).

من هنا كانت هذه الدراسة الشمسية على أحد كهوف الأردن والذى يقع فى منطقة

تسمى "سحاب"، على مسافة حوالى ١٣ كم جنوب شرق العاصمة الأردنية عمان، فى محاولة لمعرفة مدى انطباق أسلوب شروق وغروب الشمس على هذا الكهف كما ورد فى الآية الكريمة[١].

ففي عام ١٩٦٣ قامت دائرة الآثار العامة الأردنية بحفريات أثرية تحت إشراف المرحوم رفيق وفا الدجانى في منطقة تسمى "سحاب"، وتقع على بعد حوالي ١٣ كم جنوب شرق العاصمة الأردنية عمان، وقد استدل علماء الآثار والتاريخ بعدة أدلة ترجح بقوة أن يكون هذا الكهف هو الذي جاء ذكره في القرآن الكريم[٢].

ومن أهم الدلة الأثرية العثور على بناء أثرى بنى فوق الكهف وهو الذي أشير إليه في قوله تعالى: "فقالوا ابنوا عليهم بنيانا ربهم أعلم بهم، قال الذين غلبوا على أمرهم لنتخذن عليهم مسجدا"، فقد أثبتت الحفريات عن وجود بنيان فوق هذا الكهف كان معبدا (كنيسة) ثم تحول إلى مسجد في العصر الإسلامي، ويوجد بقايا سبعة أعمدة مصنوعة من الأحجار غير مكتملة الارتفاع ومخروطة على شكل دائري، كما يوجد بقايا محراب نصف دائري يقع فوق باب الكهف تماما،شكل (١٠٤)، وبين الأعمدة الباقية بالمسجد بئر مملوءة بالماء وهى البئر التي كان يتم استخدامها في الوضوء.



شكل (١٠٤): بقايا المسجد الأثري الموجود فوق الكهف.

(١) انظر بحثنا: كهف "سحاب" بالأردن.. هل هو الكهف المذكور فى القرآن الكريم؟.(٢٠٠٤). مجلة الفيصل، عدد (٣٤٤)، السعودية، ص٦٢- ٧١.

(١) لمعرفة هذه الأدلة انظر كتابنا: اعجاز القرآن الكريم فى العمارة والعمران (٢٠٠٨). مكتبة عالم الكتب، القاهرة.

ومما يؤكد اهتمام المسلمين الوائل بهذا الموقع وجود مسجد آخر يقع بالجهة القبلية من الكهف ومازال منبر هذا المسجد قائما إلى اليوم وهو مكون من ثلاث درجات ضخمة من الأحجار على يمين المحراب، شكل (١٠٥)، وقد عثر بالمسجد على بلاطة تفيد بأن الخليفة الموفق العباسي قد أمر بتجديده.

شكل (١٠٥): بقايا المسجد الأثرى الموجود أمام الكهف.

كما تم العثور على عدة قبور بنيت بالصخر أربعة منها يضمها قبو يقع على يمين الداخل للكهف والأربع الأخرى تقع في قبو على يسار الداخل للكهف و المرجح أنها القبور التي دفن فيها الفتية التي ورد ذكرهم في القرآن، شكل (١٠٦).

شكل (١٠٦): القبو الشرقى بالكهف ويظهر به بعض المقابر.

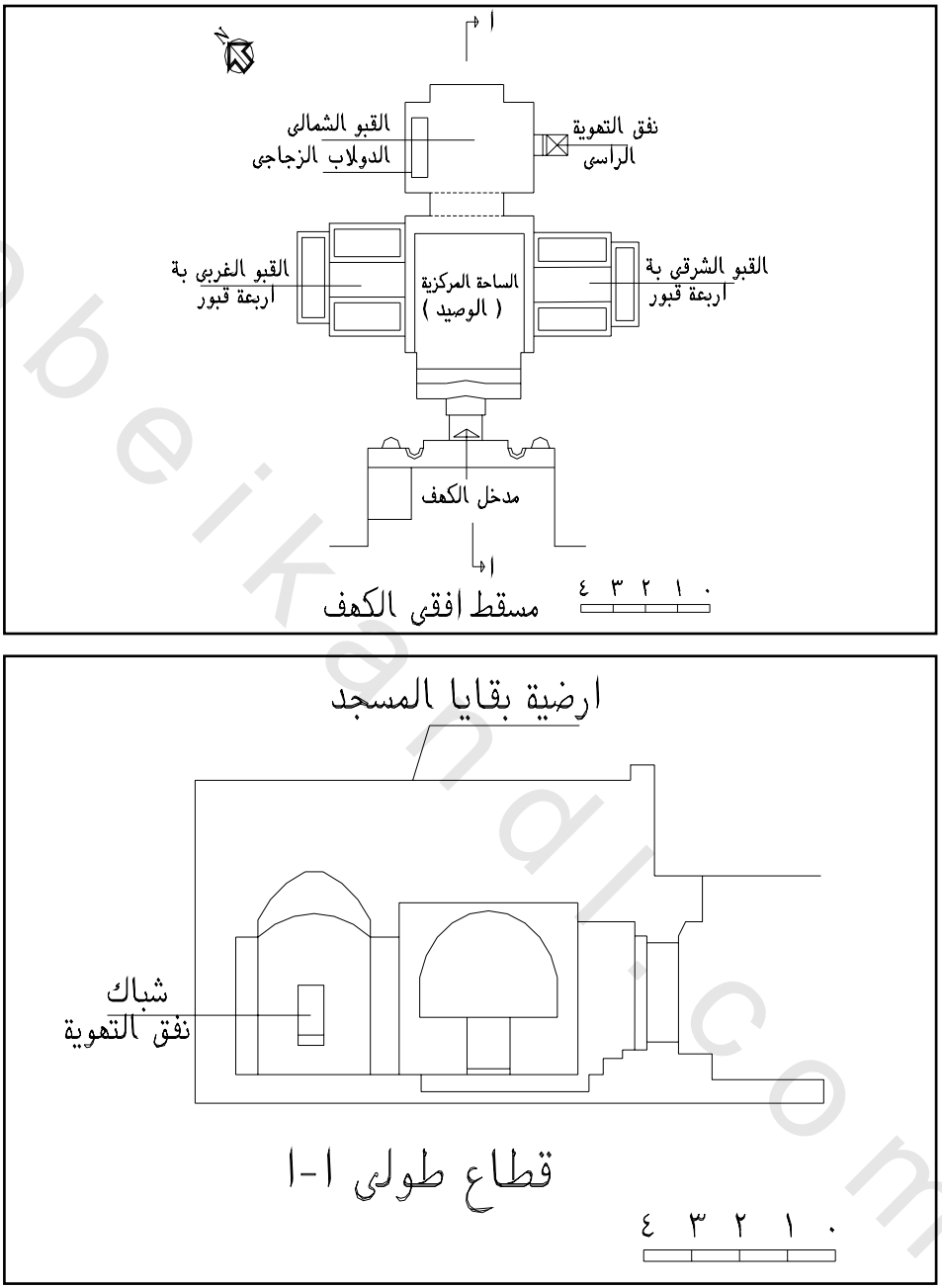
وقد أتيح لمؤلف الكتاب أن يقوم بزيارة هذا الكهف في يوم ٦ يونية عام ٢٠٠٣م، ورفع مقاسات الكهف من الطبيعة وتحديد اتجاه فتحة باب الكهف باستخدام البوصلة، مع عمل بعض قياسات درجة الحرارة داخل وخارج الكهف، إلى جانب تصوير الكهف من الخارج والداخل وكذلك المسجد الأثري المبنى فوقه والمسجد الأثري الواقع أمام فتحة مدخل الكهف إلى الجنوب.

وقد اتضح من الدراسة الميدانية أن للكهف مدخل واحد يواجه الجنوب الغربي حيث أن واجهة الكهف تميل ٤٥ درجة إلى جهة غرب الجنوب، ومقاسات هذا المدخل هي ١.٠٢م عرض و١.٧٣م ارتفاع وله عتبة بارتفاع ٠.٢١م، والكهف من الداخل يتكون من صالة مركزية بارتفاع حوالي ٣.٣٥م يفتح عليها قبوين (فجوتين) من كل من الجهة الشرقية والغربية، كما تفتح عليها فجوة من الجهة الشمالية وهى أكبر مساحة وأكثر ارتفاعا من الفجوتين الشرقية والغربية، ويفتح شباك بالفجوة الشمالية يتصل بنفق هواء رأسي يساعد على تهوية الكهف من الداخل، شكل (١٠٧).

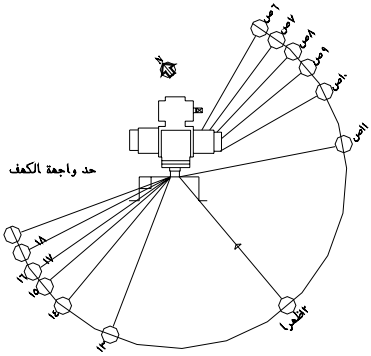
ولدراسة المسار الظاهري للشمس بموقع الكهف لتحديد مدى انطباق الوصف القرآني لطلوع وغروب الشمس على هذا الكهف، فقد تم الاستعانة ببعض المعادلات التي تحدد قيم الزوايا الشمسية في أي شهر أو يوم أو ساعة من السنة[1].

وباستخدام هذه المعادلات أمكن تحديد الزوايا الشمسية الخاصة بخط عرض ٣٢ درجة شمالا والتي تمثل موقع الكهف في جنوب شرق عمان العاصمة الأردنية، كما تم رسم وتحديد مسار الشمس الظاهري في فصل الشتاء (ويمثله يوم ٢١ ديسمبر) وفصل الصيف (ويمثله يوم ٢١يونيه) والاعتدالين (ويمثلهما يومي ٢١ مارس و٢١ سبتمبر)، شكل (١٠٨)، كما تم تحديد الأوقات التي تدخل فيها الشمس إلى داخل الكهف ورسم وتحديد مساحة ومكان هذه الأشعة الضوئية.

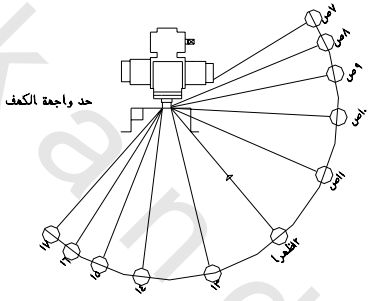
(1) Wazeri, Y. H. (1997). The relationship between solar radiation and building design in North Africa (M.Sc Thesis). Institute of African research and studies, Cairo University.



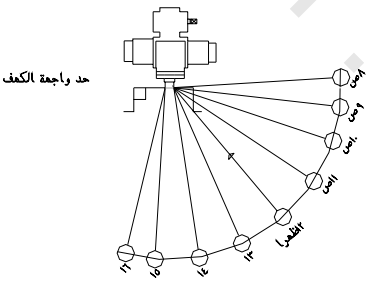
شكل (١٠٧): مسقط أفقي وقطاع طولي بالكهف (رفع المؤلف).



مسار الشمس الظاهرى فى الصيف
(يوم ٢١يونية)



مسار الشمس الظاهرى فى الاعتداليين
(يوم ٢١ مارس و ٢١ سبتمبر)



مسار الشمس الظاهرى فى الشتاء
(يوم ٢١ ديسمبر)

شكل (١٠٨): المسار الظاهري للشمس بالنسبة للكهف على مدار العام
(رسم ودراسة المؤلف)

obeikandl.com

ويتضح من دراسة حركة الشمس بالرسومات السابقة مدى انطباق الوصف القرآني على هذا الكهف، حيث تشرق الشمس على مدار العام (أي في الشتاء والصيف والاعتدالين) عن يمين الكهف ولا تدخل من باب الكهف عند طلوعها، وبدءا من غروب الشمس أي من الساعة ١٢ ظهرا تبدأ أشعة الشمس في الدخول إلى داخل الكهف على هيئة بقع ضوئية صغيرة المساحة وحتى غروبها في فصل الشتاء وما قبل الغروب في فصلى الربيع والخريف، أما في الصيف فان الشمس تبدأ في الوصول لبداية عتبة المدخل في الساعة الواحدة ظهرا (الساعة ١٣ظهرا) وتزداد مساحتها حتى تبلغ ذروتها في الساعة الرابعة من بعد الظهر (الساعة ١٦ظهرا) ولكن لا تتعدى عتبة المدخل.

إن انحراف واجهة مدخل الكهف إلى جهة الجنوب الغربي أدى إلى انطباق الوصف القرآني على كهف الرقيم بالأردن، حيث تشرق الشمس عند طلوعها من على يمين الكهف دون أن تدخله ولكن تقرض الكهف بأشعتها بدءا من الظهر (أي بدءا من أول لحظات رحلتها إلى الغروب) على التفصيل الموضح عاليه، ومن جانب آخر فان الشمس لا تتعدى أشعتها عتبة مدخل الكهف في الصيف حيث أنه لا يوجد احتياج لذلك لارتفاع درجة حرارة الجو بصفة عامة في ذلك الفصل، في حين أنها تدخل إلى الصالة المركزية فقط في فصلى الشتاء والاعتدالين على هيئة بقع ضوئية صغيرة المساحة، وهو مطلوب في هذه المنطقة لإمداد الكهف من الداخل ببعض الدفء حيث أن الأردن في هذه الفصول تميل إلى البرودة.

إن وجود نفق الهواء الرأسي، الذي سبق وأن أشرنا إليه، يقوم بدور ملقف الهواء في أغلب ساعات النهار حيث يقوم بإدخال الهواء البارد إلى داخل الفجوة الشمالية، عن طريق فتحة تشبه الشباك، ومنها إلى باقي الكهف مما يساعد على تجديد الهواء الداخلي بالكهف طوال اليوم، وفي أحيان أخرى خلال أيام الصيف تدخل الشمس داخل هذا النفق الهوائي وتصل إلى أسفل نقطة بالنفق في وقت الظهيرة (الساعة ١٢ ظهرا) حيث تكون زاوية الشمس قريبة من العمودية فتقوم بتسخين الهواء داخل نفق الهواء الرأسي فيتمدد الهواء ويرتفع إلى أعلى خارجا من فتحة النفق العلوية فيقوم

بسحب هواء من داخل الكهف ومن ناحية فتحة مدخل الكهف، ليحل محل الهواء الذي يرتفع خارجا من النفق والذي يعمل في هذه الظروف كالمدخنة Stack effect فيساعد أيضا على تحريك الهواء داخل الكهف وتجديده باستمرار.

إن جميع الدلائل التاريخية والأثرية ترجح أن الكهف الموجود في منطقة "سحاب" في جنوب شرق عمان هو الكهف المذكور في القرآن الكريم[1]، كما أن دراسة أسلوب تصميم الكهف من الناحية المعمارية والشمسية تؤكد الوصف القرآني لحركة الشمس بالنسبة للكهف وأنه في فترات الغروب حتى بالرغم من دخول بعض البقع الضوئية فإنها لاتصل إلى الفجوات الموجودة بالكهف بل تصل فقط للصالة المركزية (ساحة الكهف أو الوصيد)، وهو مايتطابق أيضا مع الوصف القرآني (وهم في فجوة منه) أي في متسع منه لا تصيبهم أشعة الشمس.

وربما تتبقى دراسة هامة لو أمكن اجرائها على العظام الموجودة فى داخل مقابر هذا الكهف، وذلك عن طريق الكربون المشع، لأمكن تحديد الى أى عصر زمنى تنتمى هذه العظام وبالتالى تحديد وقت وفاة هؤلاء الأشخاص الذى تم دفنهم بالكهف، وهل كان وقتهم قبل نزول القرآن الكريم أم لا.

والى أن يحدث هذا فان مايهمنا هنا نتائج الدراسة الشمسية والفلكية، التى أوضحت كيفية دخول الشمس لهذا الكهف، كأحد النماذج التصميمية التى ورد ذكرها فى القرآن الكريم، والتى توضح العلاقة بين مسار الشمس الظاهرى وتصميم هذا الكهف العجيب.

(١) انظر بحثنا: دلائل الاعجاز القرآنى فى اشارات التصميم البيئى (٢٠٠٤). سجل بحوث المؤتمر العالمى السابع للاعجاز العلمى فى القرآن والسنة، دبى، الهيئة العالمية للاعجاز العلمى فى القرآن والسنة، مكة المكرمة.