الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة 8 ماي 1945 -قالمة-

كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية

قسم التاريخ

تخصص: تاريخ وحضارة المشرق الإسلامي

تطورعلم الفلك عند المسلمين والعرب في العصر الوسيط بين القرنين 2هـ-7هـ/8م-13م

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر في تاريخ حضارة المشرق الإسلامي

إعداد الطلبة :

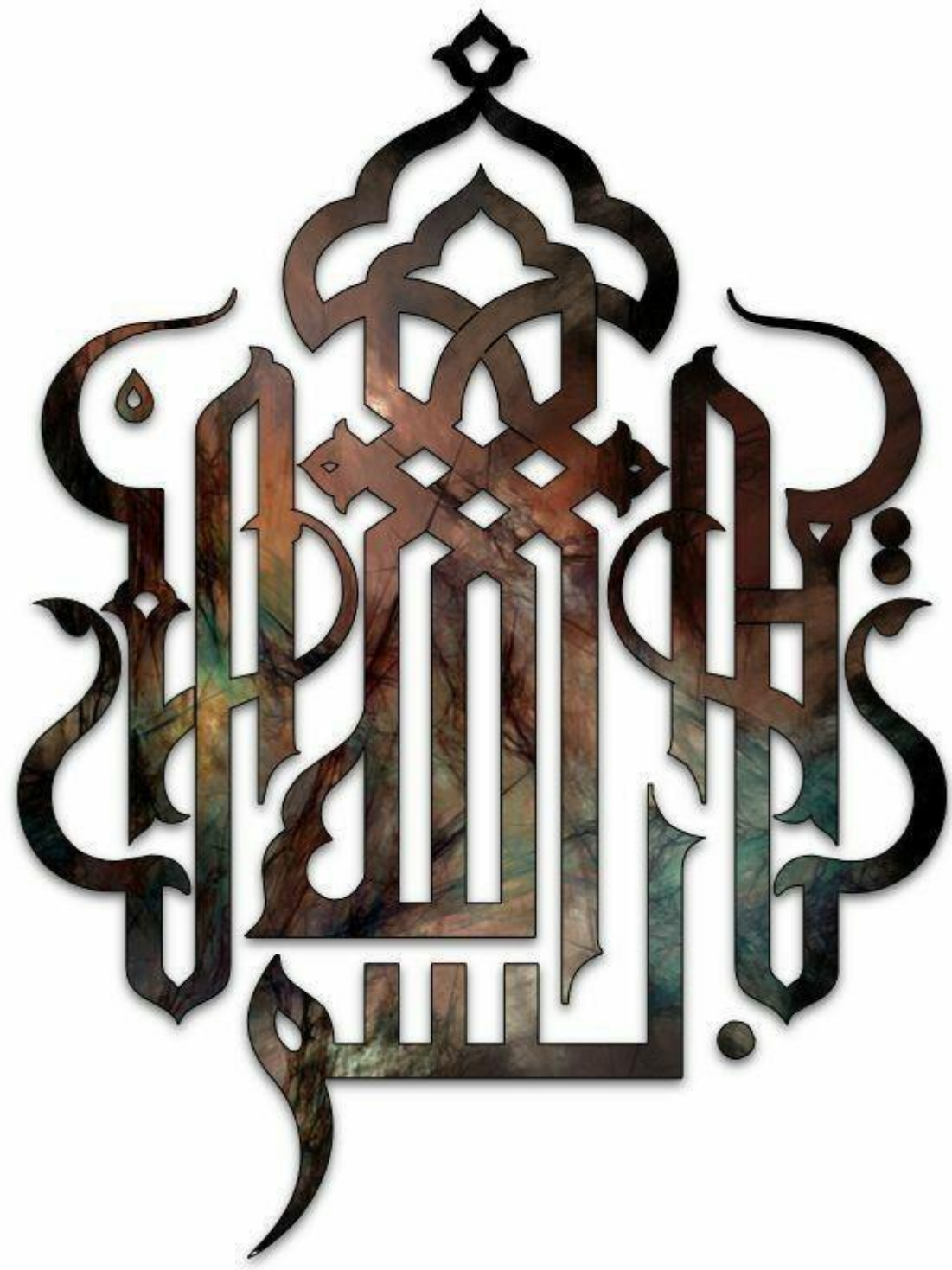
- ميمون دنيا
- بوسنة أسماء

تحت إشراف الأستاذ:

د. خالدي مسعودي

الاسم واللقب	الرتبة	الصفة	مؤسسة الانتماء
	أستاذ محاضر –أ–	رئيسا	جامعة 8 ماي 1945 قالمة
	أستاذ محاضر –أ–	مشرفا ومقررا	جامعة 8 ماي 1945 قالمة
	أستاذ محاضر –ب–	ممتحنا	جامعة 8 ماي 1945 قالمة

السنة الجامعية: 1444-1445هـ/2023-2024م



شكر وعرفان

مصدقا لقوله تعالى: لَئِن شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ سورة إبراهيم الآية 07

أحمد الله على آلائه حمدا كثيرا طيبا مباركا فيه حمدا يوافي نعمه، ويكافئ مزيده، أن وفقني بالعزم والإرادة لإتمام هذا البحث

ها أنا اليوم أقدم بجزيل الشكر والعرفان إلى أستاذي المشرف اعترافا بفضله علي منذ أن كان البحث فكرة، فقد كان ناصح وموجها ومرشدا لي واكتمل بجميل حرصه وعنايته فله مني كل الاحترام والدعاء جعلها الله في ميزان أعمالك إن شاء الله

أشكر لجنة المناقشة ذات الكرم والجود لفضلهم قراءة هذه الرسالة وتقييمها حفظكم الله وبارك في أعمالكم

أقدم الشكر لكل أساتذة التاريخ بجامعة 8 ماي 1945 قالمة الذين كانوا عونا لنا لعطائهم غير المحدود طيلة المشوار الدراسي الجامعي وكل الزملاء والأصدقاء الأفاضل وإلى كل من ساندنا ومد لنا يد العون لإعداد هذه المذكرة من قريب وبعيد

ومرة أخرى أشكر أستاذي المشرف وجميع أساتذتي جزاكم الله كل الخير فلولاكم أنا لست هنا

أشكركم جزيل الشكر وأهديكم تحية الإسلام يا فخري ومنبع الحب في مسيرتي الجامعية

إهداء

"بسم الله خالقي ومسير أوموري"

وعصمت أمري لك كل الحمد والامتنان

أهدي هذا النجاح لنفسي أولا ثم إلى كل من سعي معي لإتمام هذه المسيرة ومن كان لي سندا لا عمرا

إلى من حصد الأشواك عند دربي ليمهد لي الطريق إلى العلم "أبي الغالي" فأنت يا أبي لك كل الفضل لما فيه أنا اليوم أدامك الله لي وجزاك كل الخير يا شمعة حياتي

إلى اليد الخفية التي أزالت عن طريق الأشواك ومن تحملت كل لحظة ألم مررت بها، فقد كنت لي الجبل الذي أسند إليه ظهري عند ضعفي ولو سعيت عمري لن أوفيك حقك "يا أمي" حفظك الله لي يا رفيقة الدرب، فلم أجد كلمات لوصفك غير الدعاء يبقيك الله بجانبي

أهدي نجاحي إلى أخي الذي كان عون لي بعد الله في كل مرة أقع فيها كان يحملني جزاك الله كل الخير فأنت ثمرة نجاحي أهديك نجاح أختك الذي حلمت به فأنا اليوم قد حققته لك

إلى من ساقني بالحب إلى من رسم لي أملا في الحياة إلى الدين شاركوني خطوات هذا الطريق وكانوا لي خير معين أهل زوجي جزاكم الله كل الخير

وأخيرا من قال أنا لها " نالها " وأنا لها إن أبت رغما عنها ما كنت لأفعل هذا دون التوفيق من الله

ها هو اليوم العظيم الذي ختمت فيه سنوات شاقة، فالحمد لله الذي ما تيقنت به خيرا وأملا إلا وأغرقني سرورا وفرحا بفرحتي فالحمد لله حمدا كثيرا.

ميمون دنيا

الإهداء

ما سلكنا البدايات إلا بتيسيره وما بلغنا النهايات إلا بتوفيقه وما حققنا الغايات إلا بفضله، فالحمد لله الذي وافقنا للقدمين هذه الخطوة في مسيرتنا الدراسية أهدي ثمرة نجاحي إلى

أبي الحاضر بقلبي دائما فأهديك تخرج يا أبي والفرحة بدونك ناقصة كنت أتمنى أن تكون بجانبي وتسمع بتخرج رحم الله روحك وجزاك عني خير الجزاء

إلى من جعل الله الجنة تحت أقدامها إلى من كان دعاءها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي قدوتي ومعلمتي الأولى وصديقة أيامي "والدتي الحنونة"

وإلى زوجي وإخوتي والرفاق سنين ولكل من كان عونا وسندا في هذا الطريق ممتنة لكم جميعا ما كنت الأصل لولا فضلكم من بعد الله

إلى من كانوا رسلا بعثوا الأحياء العلم وانتشال الأمة من وحل الضياع هم أساتذتي جزاكم الله كل الشكر

ولا أنسى وكيف لي أن أنسى جراح وطني ودماء شهدائنا الأبرار تحية مني لكم

والله الشكر أن وفقني في هذه اللحظة لم تكن رحلة قصيرة ولم تكن الأمور يسره ولكن بحول الله ها أنا قد وصلت لمشارف التخرج فالحمد لله رب العالمين

ابنتكم أسماء بوستة

قائمة المختصرات:

المختصر	دلالته
ت	توفي
تح	تحقيق
تر	ترجمة
درا	دراسة
دط	دون طبعة
دت	دون تاريخ
ع	عدد
ددن	دون دار النشر
دب	دون بلد
م	التاريخ الميلادي
هـ	التاريخ الهجري
ج	الجزء
مج	مجلد
ص	صفحة
دس	دون سنة
إش	إشراف

مقدمة

يبقى علم الفلك واحد من أقدم العلوم العقلية في التاريخ ومن أبرز الاختراعات البشرية والذي ظل مرتبطا بكل الأزمان والعصور منذ نشوء الإنسان وحتى يومنا هذا، كما يباهي هذا العلم ببقية العلوم بأنه حاجة ماسة لكل المكونات الإنسانية إذ يستخدمه العلماء للكشف عن خبايا الكون والعامة لقراءة الخطوط والطوالع إذ ما من فئة أو شريحة أو فرد في هذا العالم يتجاهل علم الفلك ولو اختلفت النظرة والاستخدام له بين الجد والرفاهية، فهذا العلم يقوم بدراسة السماء وما فيها من أجرام سماوية مثل: الشمس والقمر والكواكب والنجوم، فقد زاد اهتمامهم به بعد مجيء الإسلام وذلك لارتباطه بحياتهم الدينية والأحكام الشرعية كأوقات الصلاة ومعرفة اتجاه القبلة وهلال رمضان وحركة الشمس وغيرها فاتساع الأمصار الإسلامية الصحراوية يحتاج لمعرفة النجوم للسير على هداها فقد أنسب المسلمون لدراسة هذا العلم حرصا منهم على فهم الآيات القرآنية منها قال تعالى: " **وَهُوَ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ النُّجُومَ لِتَهْتَدُوا بِهَا فِي ظُلُمَاتِ الْبَرِّ وَالْبَحْرِ ۗ قَدْ فَصَّلْنَا الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ** "، وقد شهد هذا العلم تطور كبيرا وازدهارا في العصر العباسي، وقد اشتهر في هذا العصر عدد كبير من العلماء أمثال الخوارزمي، البتاني، البيروني، الطوسي في هذا المجال كما استطاعوا اختراع عدد كبير من الأجهزة الخاصة بالرصد والاكتشاف مثل: الإستطرلاب والمزاول الشمسية ومختلف آلات الرصد الفلكي، كما طور الجداول واخترعوا جداول جديدة وأسسوا نظريات وألفوا الأزياج فلقد كان علم الفلك تائها في الحضارات السابقة لكن في خلافة المأمون وهارون الرشيد صارت له مكانة خاصة ومن خلال موضوع دراستنا سوف نتطرق في بحثنا هذا إلى الإجابة عن كل التساؤلات المطروحة.

1. **الإشكالية:**

- لماذا كان اهتمام المسلمين بعلم الفلك أكثر من غيرهم من العلوم في العصر العباسي؟
- هل هناك علاقة بين علم الفلك والشريعة الإسلامية؟
- ما هي أبرز الجهود التي بذلت من قبل علماء المشرق الإسلامي لدراسة علم الفلك؟
- ما هي أبرز الابتكارات والاختراعات التي صنعها العرب والمسلمين في علم الفلك؟
- ما هي الآلات التي استخدموها في ميدان علم الفلك؟
- ما هي أهم النظريات التي اعتمدوا عليها في هذا العلم؟
- هل تلك الأدوات الفلكية التي استخدموها في علم الفلك كانت مميزة وإلى أي مدى ساهمت في الوصول إلى الحقائق العلمية؟
- هل ارتبط علم الهيئة بالتنجيم؟ وما الفرق بينهما؟
- فيما تتمثل أشهر المراصد الفلكية؟ ومن هم أشهر الرواد الذين طوروا هذا العلم؟ وما هي أبرز موضوعاتهم في علم الفلك؟
- هل ساهمت كتب الأقدمين في تكوين العلماء المسلمين وإثراء زادهم العلمي؟

2. **حدود الدراسة:**

أ. **الحدود الجغرافية:**

يشمل موضوع دراستنا هذا دراسة المشرق الإسلامي كمجال جغرافي والتركيز على الحضارة الإسلامية خلال العصر الوسيط.

ب. **الحدود الزمنية:**

تمتد فترة دراستنا هذه التي تطرقنا إليها في بحثنا من الفترة الممتدة (02هـ- 07هـ)، (8م-13م) ويعتبر هذا العصر من أزهى وأرقى العصور التي شهدتها الدولة الإسلامية من حيث الإنجازات التي ميزت تلك الفترة.

حيث يمتل القرن 02هـ بداية تطبيق المسلمين والعرب للشريعة الإسلامية في جميع المجالات الآن هذا العلم يرتبط بتحديد أوقات الصلاة واتجاه القبلة وتحديد شهر رمضان.

أما بالنسبة للقرن 7هـ يمثل نهاية العصر العباسي الثاني حيث شهدت هذه الفترة اختراعات واكتشافات عديدة في علم الفلك.

3. المنهج العلمي: لدراسة هذا الموضوع والبحث فيه اعتمدنا على المنهج التاريخي وذلك من خلال:

أ. المنهج الوصفي: وضحنا في أهم المجهودات التي بذلها علماء المشرق الإسلامي في تطوير علم الفلك خاصة آلات الرصد.

ب. المنهج التحليلي: للإجابة عن الأسئلة البحثية قمنا بتحليل المعلومات الواردة في مختلف الدراسات العلمية للأشهر علماء علم الفلك كذلك ساعدنا هذا المنهج في تحليل الجداول الفلكية المختلفة.

ج. المنهج الاستقرائي: استنتاجي أفادنا في استخراج معلومات قيمة من المخطوطات.

4. أسباب اختيار الموضوع:

توجد مجموعة من الأسباب التي دفعتنا لاختيارنا لهذا الموضوع أهمها:

- **أسباب ذاتية:** والتي تمثلت في ميولي واهتمامي بموضوع علم الفلك حيث كانت رغبتنا قوية في اختيار هذا الموضوع والتعمق فيه.
- **أسباب موضوعية:**

✓ إظهار أهمية علم الفلك لدى المسلمين بعد نزول القرآن الكريم الذي أورد العديد من الآيات القرآنية المتعلقة بالكون والفلك.

- ✓ إلقاء الضوء على الكتب المترجمة ودور علماء المسلمين في دراسة هذا العلم والبحث في محتوياته والغوص والتعمق فيه، بالإضافة إلى تحديد الأسباب التي دفعت بعلماء المسلمين لمباشرة صنع الأدوات الفلكية وتطورها في العصور الوسطى.

5. أهداف الدراسة:

- الاطلاع على أهم فروع علم الفلك والحاجة الماسة لدراسة هذا العلم.
- تساهم دراسة علم الفلك في تطوير التكنولوجيا وتحديثها بشكل سريع.
- تساعد دراسة علم الفلك على توسيع آفاق تفكير البشر خارج حدوده والإجابة على الأسئلة الكثيرة، كما تقوم بتطوير البشرية.
- دراسة تطور الآلات والأزياج والمراصد الفلكية وإبراز أهميته في مجال علم الفلك.
- له أهمية كبيرة عند الحضارات القديمة في بابل ومصر فقد اعتمد الإنسان على الفلك في جميع مجالات الحياة وإبراز ما قدمه العلماء من بحوث وقواعد في ترسيخ أفكارهم.
- كانوا بحاجة إلى معرفة أوقات الصلاة وشهر رمضان وتحديد اتجاه القبلة بالإضافة إلى حاجة المسلمين.
- حاجة المسلمين إلى معرفة الأوقات بدقة وتحديد المسافات.

6. عرض خطة الدراسة:

اعتمدنا في معالجة الموضوع على خطة تتكون من مقدمة، تمهيد وثلاثة فصول بالإضافة إلى خاتمة وقائمة المصادر والمراجع ومجموعة من الملاحق وجاء ترتيب الخطة على النحو التالي:

– فالتمهيد خصصناه للحديث عن أهمية دراسة علم الفلك وارتباطه بمجموعة من المسائل الدينية من مواقيت الصلاة والصوم والحج، بالإضافة إلى ذكر مجمل تعاريف علم الفلك عند المؤرخين العرب.

– الفصل الأول خصصناه لتطور علم الفلك عند العرب والمسلمين وقد تضمن مبحثين: يتضمن المبحث الأول العصر الجاهلي قبل الإسلام، وتطرقنا فيه إلى تطور علم الفلك عند مجموعة من الشعوب القديمة، أما المبحث الثاني فكانت إحاطتنا حول الفلك بعد ظهور الإسلام وشمل مطلبين: كان المطلب الأول يتحدث عن كتاب السند هند والشرح معناه ومحتواه العلمي وأهم الترجمات باللغة العربية في عهد المأمون وهارون الرشيد، أما عن المطلب الثاني فكان يشرح ويعرف كتاب المجسطي (بطليموس).

– أما بالنسبة للفصل الثاني فكان تحت عنوان الإنجازات العلمية في علم الفلك وقد قسم هذا الفصل إلى مبحثين: كان المبحث الأول تضمن الجداول الفلكية الأزياج ومراحل تطورها في حين المبحث الثاني تطرقنا فيه للاختراعات العلمية للعرب والمسلمين في علم الفلك أي الإنجازات والابتكارات العلمية التي توصلوا إليها منها المزاول الشمسية (الساعة الشمسية) وآلات المراصد الفلكية وأخيرا الإسطرلاب تطرقنا فيه إلى تعريفه وأجزائه وأنواعه وذكر أهميته.

– وأخيرا يليه الفصل الثالث الذي يندرج تحت عنوان أشهر علماء العرب والمسلمين في علم الفلك ونظرياتهم العلمية وقد قسمناه حسب الترتيب الزمني بالنسبة لكل عالم فلكي حيث تضمن مطلبين، المطلب الأول تطرقنا فيه إلى ذكر رواد هذا العلم حسب الترتيب الزمني وكان أولهم البتاني ثم البيروني وبعده إبن الهيثم يليه الخوارزمي، أما المطلب الثاني تضمن إبن الشاطر، الزفالي، نصر الدين طوسي...إلخ.

7. صعوبات الدراسة:

بطبيعة الحال كل باحث مبتدئ ستواجهه صعوبات أثناء إعداد أي دراسة، وبصفتنا باحثين في بداية طريقنا قد واجهنا أثناء إنجاز هذا الموضوع بعض الصعوبات والعقبات أهمها:

- صعوبة استغلال بعض المخطوطات عند قراءتها وكتابتها.

- صعوبة الحصول على المادة العلمية المتناثرة في بطون المصادر المختلفة التي تطلب منا جهدا كثيرا لجمعها.
- لقد اختلفت المادة العلمية في الغزارة والشح في نبرتها في مصادر أخرى.
- قلة المصادر والمراجع في بعض الأوقات وتشابه المعلومات في معظم المصادر والمراجع.
- وجدنا بعض الفهارس لا تخلو من الأخطاء المنهجية المتكررة (المنهجية والمعرفية) وفعالية المادة العلمية التي قمنا بالاطلاع عليها كانت مبعثرة.

8. الدراسات السابقة:

من خلال دراستنا لموضوع علم الفلك والتمعن فيه تبين لنا أنه قد سبق التطرق إليه من قبل لكن في حدود معينة شملت مجالات محدودة، لكن هذا لم يمنعنا أن نبذل جهدنا للغوص في موضوعاته للحصول على دراسة مميزة، فلم يقوموا بدراسة بعض جوانب بعيد من الفلك مثل الجداول الفلكية والأزياج والنظريات فقد سلطنا الضوء على جوانب كثيرة.

9. عرض لأهم المصادر والمراجع:

ولإنجاز البحث اعتمدنا على مجموعة من المصادر والمراجع التاريخية اختلفت وتنوعت موضوعا ومضمونا من أهمها:

- **ابن خلدون (508هـ- 1405م):**

من أحد الكتب المؤلفة من قبل إبن خلدون، حيث كان هذا الكتاب شاملا لكافة ميادين المعرفة من شريعة وتاريخ وجغرافيا، واقتصاد، وعمران، طب، فلك، ويمكن تقسيم مقدمة إبن خلدون إلى 06 أبواب أهمها: الباب الأول الذي تضمن العمران البشري وأصنافه، أما الباب الثاني تضمن العمران البدوي والقبائل، والباب الثالث تحدث عن الدول والخلافة والملك، أما الباب الرابع الحضارة والبلدان والأمصار، أما الباب الخامس تحدث عن الصنائع والباب الأخير نجده تحدث عن العلوم واكتسابها وتعلمها.

- **الفهرست لابن نديم ت: (380هـ-990 م):**

هو كتاب يرصد حركة التأليف في العالم الإسلامي على امتداد القرون الأربعة الأولى للإسلام حيث قدمه ضمن عرض منهجي للتراث العربي في عشر مقالات حيث نجد في كل مقالة تشمل عدة فنون فكتابه يعود من الكتب المهمة والجامعة لمختلف العلوم العلمية ومصادره كانت عونا للباحثين وذلك لما ضمه من معلومات قيمة ومتنوعة انفرد بها إبن النديم، فهو الذخيرة العلمية لتلخيصه عددا لا يحصى من الكتب العربية المنقولة عن الأمم المختلفة حتى نهاية القرن 04/ 09 م فهو وثيقة توضح أهم المراحل التي وصل إليها المسلمون في حياتهم العقلية والعلمية.

- **المسعودي (346هـ-957م):**

هو عالم مؤرخ جغرافي، كان من أوائل الذين جمعوا تخصصات التاريخ والجغرافيا العلمية في عمل واحد، ومن أهم أعماله الشهيرة كتاب مروج الذهب ومعادن الجوهر حيث يجمع بين التاريخ والجغرافيا، فهو من العلماء الدين تأثر بأسلوبهم العديد من المؤرخين، مثل إبن خلدون وغيره، فقد كان الخلفاء في العهد العباسي يقدمون لهم الرواتب مقابل ترجمتهم للكتب، كما ذكر بعض الشخصيات التي كان لها دور في حركة النقل والترجمة وقد أشار في حديثه عن علم الفلك ومن اشتهر به.

- **الخوارزمي كتاب مفاتيح العلوم (232هـ):**

هو كتاب من تأليف عالم الرياضيات والفلك مسلم محمد بن أحمد الخوارزمي حيث وضع فيه جواب عن الكثير من الأسئلة العالقة عن العرب.

حيث قسم موسوعته إلى مقالتين الأولى للعلوم الشرعية، وما يرتبط بها من علم كالكتابة والنحو والشعر، وثانيا في تسعة أبواب للعلوم المنقولة في الأمم الأخرى، وتشمل علوم الطب،

الفلك، الهندسة والكيمياء، وقد أفادنا هذا المصدر في التعريف بعلم الهيئة تعريفا صحيحا ودقيقا.

المراجع: ومن أهم المراجع المعتمد عليها في بحثنا هذا نذكر ما يلي:

- كتاب لقدري حافظ طوقان (العلوم عند العرب) أفادنا هذا الكتاب في جوانب كثيرة في بحثنا.
- علي بن عبد الله الدفاع: (روائع الحاضرة العربية) تعرفنا من خلاله على عديد من علماء الفلك وإنجازاتهم.
- كتاب التمدن الإسلامي لجرجري زيدان وكتاب محمد كرد على (الإسلام والحضارة العربية).
- إمام أحمد إبراهيم (تاريخ الفلك عند العرب).
- نجيب عبد الرحمن حكمت (دراسات في تاريخ العلوم عند العرب).
- مقدمة في علم الفلك لعبد المجيد محمود سماحة (المسلمون وعلوم الحضارة) للدكتور محمد حبش الدني ساعدنا في التعرف وفهم على علم الفلك والتنجيم.
- بالإضافة إلى كتاب كيلو نلينو تحت عنوان (علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى) حيث يعتبر هذا المرجع من أهم المراجع التي تتحدث عن علم الفلك في العديد من تفاصيله فقد تطرق إلى جوانب كثيرة التي تخص هذا العلم.
- كتاب عمر فروج (تاريخ العلوم عند العرب).

تمهيد

إن اهتمام المسلمين بعلم الفلك جاء نتيجة بواعث دينية وعلمية، فاتساع الأراضي الإسلامية خلال العصر العباسي حول علم الفلك إلى علم رياضي بعيد عن الخرافات والتنجيم وذلك باعتماده على الحسابات والأرصاد الدقيقة على أساس منهج علمي باستخدام مختلف الأجهزة والآلات والجداول الفلكية ووضع الأزياج، فكان لعلماء الشريعة الإسلامية دورا بارزا في تطور علوم الفلك والمحافظة عليه فنجدهم قد ترجموا الكثير من المؤلفات للحضارات القديمة، فقد ألفت الكتب إلى اللغة العربية بعدما كانت إما يونانية أو سريانية أو فارسية أو سنسكريتية، بالإضافة إلى أنهم ألفو كتب تناولت مختلف النظريات الفلكية كما شجع بناء المراصد وابتكار الأجهزة، وبعض الآلات الجديدة ليتم رصد النجوم والكواكب وقد تطور علم الفلك بفعل الحاجات الملحة لمجتمع والواقع أن المسلمين لم ينشئوا هذا العلم من فراغ وإنما استقدموه من أمم سابقه، وبعد ذلك أثر هذا العلم بإبداعاتهم وحصيلة أفكارهم والاهتمام بعلم الفلك كان متواصلا في المنطقة العربية منذ نهاية القرن الثاني هجري الثامن ميلادي.

فالإهتمام بعلم الفلك بعد الإسلام يعود إلى حاجة المسلم وارتباطه بمعرفة مجموعة من المسائل الدينية كأوقات الصلاة التي تختلف بحسب الموقع ومن يوم ليوم بالإضافة إلى شهر رمضان إذ أن أحكام الشريعة جعلت الفلكيين يقومون بالبحث في المسائل الصعبة المتعلقة بشروط رؤية هلال رمضان كذلك فريضة الحج التي ترتبط ارتباطا وثيقا بتزايد قرص القمر وتناقصه فيه يتم تحديد المواقيت العامة، ومواقيت الشهور والأيام التي تؤدى فيها مناسك الحج حيث قال تعالى: " **يَسْئَلُونَكَ عَنِ ٱلْأَهِلَّةِ قُلْ هِيَ مَوَٰقِيتُ لِلنَّاسِ وَٱلْحَجِّ**" آية 189 البقرة.

بعد ما أشرنا إلى الجانب الديني ومدى أهمية علم الفلك في حياة المسلمين نشير إلى البعد الاقتصادي فهو مشترك بين جميع الشعوب، فالبشرية جمعاء اهتمت بمواقع النجوم للاستدلال بها خلال الأسفار ومراقبة حركة المد والجزر وغيرها من الظواهر التي كانت تمد الملاحين بمعلومات عن الطقس.

تعريف علم الفلك:

علم الفلك في الأصل كلمة يونانية ASTOMIE تنقسم إلى قسمين استر ASTRE وتعني النجم ونموس NOMOS قانون ويعني قانون النجوم أو علم دراسة النجوم فقد أطلق في مصادر التاريخ الإسلامي على علم الفلك أيضا علم النجوم أو علم الهيئة أو علم التنجيم.[1]

عرفه **إبن خلدون** فقال هو علم ينظر في حركة الكواكب المتحركةو المتحيرة[2] يستدل من تلك الحركات المحسوبة بطرق هندية كما يبرهن على أن مركز المباين لمركز فلك الشمس.[3]

ليعرفه **المسعودي** على أنه العلم الذي ينظر في حركة الكواكب الثابتة والمتحركة ويستدل من تلك المحركات على أشكال وأوضاع الأفلاك لزمت عنها الحركات المحسوبة بطرق هندسية، فقد كان اليونانيون يعينون بالرصد كثيرا ويتخذون له الآلات التي توضع ليرصد بها حركة الكواكب المعينة بقصد معرفة عملها والبرهنة على مطابقة حركتها بحركة الفلك[4].

---

[1] المسعودي أبي الحسن على إبن الحسن علي: (ت346هـ -957م)، التنبيه والإشراف، مكتبة الشروق الإسلامية، دن، 1951، ص 13.

[2] **المتحيرة:** الكواكب السيارة المعروفة آنذاك: عطارد، الزهرة، المريخ، المشتري، زحل، وسميت بذلك لأنها تتميز في السماء بين النجوم من حيث الآخر وتكون حركتها في اتجاه واحد تسمى الحركة المستقيمة ثم لا تليث أن تغير اتجاه الحركة عائدة إلى الجهة المضادة وذلك هو الرجوع، أحمد فؤاد باشا، التراث العلمي للحضارة الإسلامية ومكانته في تاريخ العلم والحضارة، ط 01، دار المعارف، القاهرة، 1983، ص 171.

[3] إبن خلدون عبد الرحمن: مقدمة إبن خلدون، دار الجيل، دط ،ج1،بيروت، ص 539.

[4] المسعودي ابي الحسن علي ابن الحسن بن علي (346هـ-957م): مروج الذهب ومعادن الجوهر، دار الكتاب العالمي، ط 02، بيروت، 1990، ص 554.

وعرف علم الفلك في القاموس المحيط **لفيروز أبادي•**، محركة" مدار النجوم جمع أفلاك وفلك بضمتين ومن كل شيء مستدارة ومغطاة وموج البحر المضطرب والماء الذي حركته الرياح والتل والرمل حوله فضاء وقمع من الأرض تستدير وترتفع عما حولها.[1]

أما الفلك فهو مجرى النجوم حيث قال تعالى: " **كُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونْ** "[2] ويسمى فلكا لاستدارته والفلك في العربية ما استدار والفلك قطعة من الأرض مستديرة وأفلاك أطواف نجري فيها النجوم والشمس والقمر.[3]

وقال **أخوان الصفا** "إن علم الهيئة هو معرفة تركيب الأفلاك وكمية الكواكب وأقسام البروج، وأبعادها وعظمها وحركتها وما يتبعها في هذا الفن".[4]

أما **إبن سينا** فقد عرف علم الفلك: "علم الهيئة في حال أجزاء العالم في أشكالها وأوضاعها بعضها عن بعض ومقاديرها وأبعادها بينها، وحال الحركات التي للأفلاك والتي للكواكب وتقدير الكرات والقطوع والدوائر التي يتم بها الحركات ومن فروع علم الهيئة عمل الأبحاث والتقاويم.[5]

أما **ابن منظور** في كتابه لسان العرب فقد عرفه بأنه مدار النجوم أو الأفلاك وذكر أن الفلك هو الماء الذي حركته الريح[6].

• الفيروز أبادي: أبو طاهر مجد الدين محمد بن يعقوب بن محمد بن إبراهيم الشيرازي (ت729هـ-817هـ/1329هـ - 1414م)

[1] القاموس المحيط، دار الكتب العلمية، بيروت، 2013، ص 951.

[2] سورة الأنبياء، آية 33.

[3] الدينوري أبي محمد عبد الله بن مسلم بن قبية (276 هـ- 889 م): الانواء في مواسم العرب، دار الشؤون الثقافية العامة، دن بغداد، 1988، ص 128.

[4] حكمت نجيب عبد الرحمان: دراسات في تاريخ العلوم عند العرب، جامعة الموصل، 1985، ط4، ص 177.

[5] ابن سينا: 1908، ص 112.

[6] إبن منظور: لسان العرب، دن، دط، بيروت، 1956، ص 478.

ونجد **البستاني** فقد عرفه بأنه العلم الذي يبحث عن مقادير الإجرام السماوية وحركتها وأبعادها ودورانها وأسباب تغيير مظاهرها.[1]

إلا أن **الفرابي** في كتابه "**الموسم**" إحصاء العلوم عرفه بأنه علم النجوم الذي يشتمل علي قسمين أحدهما علم دلالات الكواكب على المستقبل والثاني التعليمي هو الذي عده من العلوم.[2]

ليعرفه **الزبدي** إنتاج العروس: بأن الفلك محركة مدار النجوم ويقول المنجمون أنه سبعة أطواق دون سماء قد ركبت فيها النجوم سبعة في كل طوق منها نجم وبعضها أرفع من بعض يدور فيها بإذن الله تعالى.[3]

ليذهب إخوان الصفاء في الرسالة الثالثة ليعرفوا علم الفلك ومبادئ علم النجوم " إن علم النجوم يتقسم إلى ثلاث أقسام: قسم منها هو معرفة تركيب الأفلاك وكمية الكواكب، وأقسام البروج وأبعادها وعظمتها وحركتها وما يتبعها من هذا الفن ويسمى هذا القسم علم الهيئة ومنها قسم حل الزيجات وعمل تقاويم واستخراج التواريخ ومشاكل ذلك ومنها قسم هو معرفة كيفية الاستدلال بدوران الفلك وطوالع البروج وحركات الكواكب على الكائنات قبل كونها تحت فلك القمر راسل ويسمى هذا النوع علم أحكام النجوم. [4]

---

[1] البستاني: البستان، دن، دط، بيروت، 1927، ص 848.

[2] الفارابي أبو نصر محمد: إحصاء العلوم، تح، "عثمان أمين طه"، دن، دط، القاهرة، 1968، ص 29.

[3] الزبيدي محمد مرتضي الحسني: تاج العروس: تح: عبد الستار أحمد فراج، دار التراث العربي، د ط، التراث العربي، دن، ج31، الكويت، 1385هـ- 1965م، ص 302.

[4] أحمد بن عبد الله واخرون: كتاب إخوان الصفاء وخلان الوفاء: مطبعة نخبة الأخبار هندى بزار، دط، دب، 1305هـ، ص 56

وقد جاء في المعجم الوسيط بأن علم الفلك هو العلم الذي يبحث فيه عن الأجرام العلوية وأحوالها.[1]

ويعرف كذلك بأنه دراسة الكائنات التي تقع خارج كوكب الأرض وعلى العمليات التي تتفاعل بها هذه الكائنات مع بعضها البعض.[2]

كما يعرفه الأصفهاني فيقول إن الهند لهم معرفة بالحساب والخط الهندي وأسرار الطب وعلاج فاحش الأدوار والرقم وعلم الأوهام وخرط التماثيل وطبع السيوف والشطرنج.[3]

وذكر حاجي خليفة في كشف الظنون بأن هذا العلم بتفرع عن الفلسفيات التي قسمها إلى أربع أقسام رياضية ومنطقية وطبيعية وإلاهية.

وقال أن علم الهيئة مندرج تحت علم الأسطرونوميا هي علم النجوم بالبراهين الذي هو فرع من القسم الرياضي من العلوم الفلسفية.[4]

---

[1] المعجم الوسيط: مكتبة الشروق الدولية، ط5 2011، مصر، ص 701.

[2] Https://openstax org/détails/books/astram

ترجمة مصطفى شاهين، الفلك للجميع، مبادرة الكتب المفتوحة بالعربي، ص 07 .

[3] الأصفهاني: علي بن الحسن بن محمد بن الهيثم المرواني الأموي: محاضرات الأدباء، دن، دن، ج 1، القاهرة، 1287، ص 93.

[4] حاجي خليفة مصطفى بن عبد الله الحنفي القسنطيني: كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون، دار احياء التراث العربي، د ط، بيروت، دس، ص15

الفصل الأول: تطور علم الفلك عند العرب والمسلمين

- **المبحث الأول: تطور علم الفلك في العصر الجاهلي (قبل الإسلام).**
- **المبحث الثاني: اهتمام العرب والمسلمين بالفلك بعد ظهور الإسلام.**
- **المبحث الثالث: ترجمة كتب القدماء إلى العربية.**

المطلب الأول: كتاب السند هند.

المطلب الثاني: كتاب المجسطي.

المبحث الأول: تطور علم الفلك في العصر الجاهلي (قبل الإسلام):

لم يكن لدى عرب الجاهلية دراسات منظمة في علم الفلك ولا أرصاد مبنية على أساس الأجهزة العلمية، بل إن كل معلوماتهم كانت لا تخرج عن رغبتهم في الاسترشاد بالنجوم في الصحراء، وذلك لكي يجدوا اتجاه سيرهم، وهذا لكي لا يتعرضوا للهلاك في مجاهلها،[1] ونتيجة لملاحظاتهم قد تكونت لديهم دراسة تامة التقويمين القمري والشمسي وذلك ليتمكنوا من تحديد مراسم الأعياد والمواعيد التي تخص تجارتهم وأسفارهم، مما دفعهم إلى إمعان النظر الدائم في النجوم والكواكب وقد اختاروا أسماء لها وأطلقوا عليها **اليمانية والثرية** وغيرها من الأسماء الكثيرة، ومن أكثر الأجرام السماوية التي كانت تجذب انتباههم القمر فقد أعطوه عناية فائقة لأنه يقطع دائرة سماوية كاملة في 28 يوم فنجدهم قد ربطوا أخواض لمنازل القمر بأحوال الجو والرياح والأمطار، قام العرب باكتشاف طريقة جديدة تسهل عليهم وتساعدهم على تحديد طول السنة الشمسية وذلك برصد طلوع الأنوار.[2]

ومما لا شك فيه أن معظم الشعوب البدائية قد لاحظوا السماء، بأجرامها وقمرها ونجومها فالشمس هي التي تضيء نهارهم والقمر ينير لياليهم وقد شاهدوا أن الظواهر الفلكية مختلفة مثل: شعوب الصين والهند وسكان الشرق الأوسط فنجد أن كل ما وصل إلينا عبر آثارهم ومخطوطاتهم قليلة جدا، ومن أبرز المخلفات التي خلفتها الشعوب القديمة التي وصلتنا في مجال الفلك نجد ما يلي:[3]

[1] رؤوف وصفي: الكون والثقوب السوداء، سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، دط، الكويت، 1978، ص26.

[2] إمام أحمد إبراهيم: تاريخ الفلك عند العرب، دار القلم للنشر والتوزيع، دط، القاهرة، 1960، ص 27.

[3] بركات عطوان البطانية: مقدمة في علم الفلك، دار المسيرة للنشر والتوزيع، ط 02، عمان، 2003، ص 45.

❖ **عند الشعوب القديمة:**

الفلكيون المصريون القدماء: لقد برع المصريون القدماء منذ بداية تاريخين بعلم الفلك، وقد سيطروا على فيضان النيل وعند ملاحظاتهم أنه مرتبط بالفصول انتقلوا إلى الحساب الشمسي بدلا من الحساب القمري فقد عرفوا المزولة الشمسية والساعة الشمسية وتعرفوا على كيفية قراءتها.[1]

فقد تركوا لنا علماء الفلك المصرين إرثا للأجيال اللاحقة فقد كان أكثر فائدة وأكثر تناقضا[2]، بالإضافة على أنهم قد اهتموا برصد ودراسة مواقع الإجرام السماوية وحركاتها منذ زمن قديم، ومن أبرز آثارهم التي تشهد على مقدرتهم الفائقة في الرصد أهرام الجيزة وصور البروج وتوجد الآن في متحف اللوفر وذلك أنهم قد اتخذوا من الشمس والقمر وبعض الإجرام السماوية آلهة ثانوية كانوا يتقربون بها إلى الله خالق كل شيء وهو الواحد القهار، ونجدهم قد سبقوا الأهم الأخرى كافة بصناعة التقويم، وقد قدروا بالدقة الفترة الزمنية التي تلزم الشمس لتتم مسارا كاملا بين النجوم وهي التي تعرف الآن بالسنة النجمية واتخذوها وحدة أساسية في قياس الزمن وعلى أساسها ابتكروا السنة تؤلف من 12 شهرا كل منها 30 يوما ويضاف إليها في نهاية خمسة أيام تسمى أيام النسئ.[3]

[1] عمر فروخ: تاريخ العلوم عند العرب، دار العلم للملايين، ط03، بيروت، 1980، ص 41.

[2] جان بيار فردي: تاريخ علم الفلك القديم والكلاسيكي، تر ريمة بركة، دار مركز دراسات الوحدة العربية، ط01، لبنان، 2001، ص 47.

[3] عبد الحميد محمود سماحة: مقدمة في علم الفلك، مطبعة دار الشرق، ط01، القاهرة، 1949، ص 232.

لقد قام المصريون أيضا بتقسيم اليوم إلى 24 ساعة وقد قسموا السماء لمجموعات صغيرة من النجوم يمكن تمييزها بسهولة وتشرق الواحدة تلو الأخرى على مدار الليل بالإضافة قد اهتم المصريون في العمارة والأساطير كانت لديهم معتقدات أسطورية شديدة الثراء ومرتبطة دوما بالظواهر السماوية.[1]

ومما لا شك فيه أن الحضارة المصرية قد شهدت ازدهارا كبيرا وذلك من خلال تقدمها في شتى المجالات وكانت لهم معرفة تامة بعلم الفلك كما عرفوا صناعات كثيرة منها صناعة البردي والزجاج إضافة إلى عدة فنون أخرى، والتميز بها كانوا محترفين في سبق الأمم في دراسة حركات الشمس والقمر وجدوا صلة بينهما، وظهرت آنذاك ساعات نجمية في المقابر[2] والرسوم التوضيحية للسماء وذلك خلال النهار والليل إضافة إلى العديد من الأجهزة الفلكية النادرة مما دفعهم اختراعاتهم وابتكاراتهم إلى ابتكار أول ساعة عرفتها البشرية ووجودها في مقبرة وتوجد في متحف برلين بألمانيا.[3]

❖ **علم الفلك في اليونان:**

لقد طبق اليونانيون القوانين الهندسية مثل الحساب والمثلثات السطحية والفلكية وذلك لكي يقوموا برصد مدارات الكواكب بواسطة الآلات ففي القرن الثاني قبل الميلاد قام أحد علمائهم بعمليات رصد متعددة وجديدة لم تكن معروفة من قبل، حيث صنع الأسطرلاب ووضعت الأزياج.[4]

[1] إبراهيم حلمي الغرور: الموسوعة الفلكية، دار الشروق العربي، ط4، لبنان، 2017، ص 24.

[2] سامرين سليمان إدريس أحيد: جماليات علم الفلك كمدخل لاستحداث تصميمات حلي معاصرة، جامعة حلوان، دن، مصر، 2022، ص 02.

[3] المرجع نفسه، ص 02.

[4] الفهرست لابن النديم: دار المعرفة، دن، دط، لبنان، 1398م، ص 374.

كما أسس الفيلسوف اليوناني الشهير بطليموس الذي عاش في القرن الثاني الميلادي نظرية الأرض المركزية والتي اعتبرها العلماء النظرية الصحيحة للفلك، ومن بين العلماء الذي ساهموا بشكل كبير في تطوير علم الفلك نذكر منهم هيبارخوس وأرخميدس وإقليدس.[1]

ويعد فلاسفة اليونان القدماء أول من استخدموا الهيئات السماوية في الرسم والفن، حيث تظهر نجوم والأجرام السماوية في العديد من الأعمال الفنية التي قاموا بها.

فعلم الفلك اليوناني يستند على العقل ويبتعد عن التجربة ومن أهم الأعمال التي قاموا بها تفسير الحركة اليومية للأجرام السماوية وكذلك تعيين أطوال الفصول عن طريق القيام بإرصادات شمسية دقيقة بالإضافة إلى تفسير حركة الشمس والقمر والكواكب على مدار السنة وقاموا بقياس أبعاد الشمس والقمر.[2]

❖ **الفلك في الصين والهند القديمة:**

أجمعت المصادر العلمية على أن الفلك في بلاد الهند والسند هو وليد فتوح الإسكندر المقدوني وما نقله إليهم من معلومات فلكية ذات أصول يونانية وبابلية فلم يكن لدى الهنود خبرة في علم الفلك فنجد معظم معلوماتهم كانت محصورة في أدوار الشمس والقمر فقد كانوا يحتاجونها في توقيتهم الزمني، فقد عرف الهنود كروية الأرض قائمة في الفضاء وأيضا عرفوا حركة الترنح في محور دوران الأرض حول نفسها أو ما يسمى بمبادرة الاعتدالين.[3]

أما في الصين فقد كان علم الفلك يشهد العديد من التطورات فقد كانت مراصدهم معابد مقدسة وكانت أدواتهم والأجهزة الفلكية أدوات طقوس دينية تمتاز بجمالها وصنعها بدقة تامة فقد ارتبط الفلك عند الصيني بالتنجيم، أما بالنسبة للتقويم فقد توصل الفلكيون الصينيون إلى

[1] بهلول إبراهيم: المدرسة العليا للأساتذة –بوسعادة، قسم العلوم الفيزيائية، 2023، ص 04.

[2] المرجع نفسه، ص 04.

[3] محمد باسل الطائي: مدخل إلى علم الفلك، د. ن، 2019، ص 71.

وضع تقويم رسمي للإمبراطورية الصينية وكان على درجة عالية من الدقة فقد حسبوا أن طول السنة هو 365.25 يوما بالضبط ، وأيضا استخدموا الساعات المائية لمعرفة الوقت ليلا أما في النهار يستخدمون المزاولة الشمسية، وأيضا قاموا بوضع خرائط دقيقة للنجوم في السماء.

أما بالنسبة إلى المراصد الفلكية الصينية فإن أقدمها هو منصة تقويميا حيث استخدم الصينيون آلة ذات الحلق الضخمة وذلك لتحديد إحداثيات الأجرام السماوية في الصين ما زالت تحتفظ بما رصدها الرئيسي هو مرصد بكين الذي عمل لمدة 2000 سنة والذي يتكون من كثير من الأجهزة.[1]

❖ **حضارة ما بين النهرين:**

نشأت حضارة ما بين النهرين في وادي الرافدين وهي العراق حاليا وكانت معاصرة لحضارة المصريين القدماء، إبان ازدهارها على ضفاف النيل، فالذين أسسوها هم السوماريون الذين جاءوا من مناطق نائية وباردة تقع في مرتفعات إيران والقوقاز والأناضول وذلك بالقرب من نهري الدجلة والفرات.[2]

يعد سكان بلاد الرافدين من أوائل سكان العالم الأكثر اهتماما بعلم الفلك حيث أخذ حيز ليس بقليل من حياتهم، لذلك استطاع البابليون القدماء منذ سنة 2000 قبل الميلاد أن يسجلوا بدقة عجيبة شروق كوكب الزهرة وغروبها، وقد استطاعوا التمييز بين النجوم الثوابت والكواكب وقد حددوا مساراتها[3] فأخذوا يدونون ملاحظاتهم وإرصاداتهم وكانت كلها تركز على كوكب الزهرة التي أقيمت عليها المعرفة الفلكية.[4]

---

[1] حكمت نجيب عبد الرحمن: المرجع السابق، ص 179.

[2] أحمد فؤاد باشا، التراث العلمي للحضارة الإسلامية ومكانته في تاريخ العلم والحضارة، دن، ط1، القاهرة، 1983، ص 07.

[3] حسين أحمد: تاريخ الإنسانية، دار العلم، ط 02، القاهرة، دس، ص 52.

[4] رشيد فوزي: فضل البابليون في علم الفلك، ندوة الدراسات في الفلك عند العرب، مركز إحياء التراث العلمي العربي، بغداد، دط، 1978، ص 12- 13.

ومن المحتمل أن منشأ علم الفلك astronomy في حضارة الرافدين كان من التنجيم Astroiogy أي رصد الكواكب والإجرام السماوية ولهذا الغرض أخذوا يدونون ملاحظاتهم وإرصاداتهم منذ مطلع الألف الثاني قبل الميلاد فقد انتقلوا من طور المعرفة العلمية إلى الطور البحث العلمي المنظم في الفلك.[1]

❖ **الحضارة الفينيقية:**

ينتمي الفينيقيون إلى قبائل سامية عرفوا بالكنعانيين، ومن أشهر مدنها بيروت وترجع أهميتها إلى موقعها الجغرافي الفريد وكانت تعتبر الممر الطبيعي الوحيد بين قارات العالم القديم آسيا وإفريقيا وأوروبا وبالإضافة إلى أن البحر الأبيض المتوسط قد زاد من أهميتها واتساعها كيف ازدهارها من جهة أخرى كان موقعها الإستراتيجي يثير أطماع المصريين والأشوريين، الكلدانيين والفرس الإغريق.[2]

ومن أهم إنجازاتها في عهد الاستقلال هو اكتشاف الأبجدية الفينيقية التي قام الإغريق باقتباس أصولها، أما نشاط الفينيقيين في مجال العلوم والفنون كان مقتصرا على ما اكتسبوه من خبرات ومعارف الدول الكبرى التي اتصلوا بها سواء عن طريق التجارة والرحلات أو عن طريق الغزوات ويسجل التاريخ فوقهم في الفلك والجغرافيا والرياضيات وذلك لفضل تجارتهم بسلة فقد دفعتهم إلى عبور التجار والمحيطات وذلك لكي يستفيدوا من كل معارفهم الجغرافية والفلكية، هدفهم تنشيط التجارة والملاحة بالإضافة إلى أنهم قد أتقنوا شتى الإتقان في صناعة السفن والأساطيل الفينيقية في كل أرجاء الإمبراطوريات التي تجاورهم وذلك لازدهار حضارتهم التوسع نحو آفاق جديدة[3].

[1] ساكر هاري: عظمة بابل، تر: عامر سليمان، مطبعة جامعة الموصل، دط، الموصل، 1979، ص 520.

[2] أحمد فؤاد باشا: المرجع السابق، ص 09.

[3] المرجع نفسه، ص 09.

البابليون والأشوريون والكلدانيون:

يبدو مما تقدم لنا أن البابليون قد اهتموا كثيرا بالفلك لا سيما بعد اقتران عبادتهم في بعض الأحيان بالإجرام السماوية، لذلك توصلوا إلى نتائج جديرة بالإعجاب، ونجد هذا الاهتمام ينتقل إلى **الأشوريين**[1] فقد اعتمد البابليين على النظام في الحسابات الفلكية حيث قسموا محيط الفلك إلى 360 درجة وقسموا اليوم 24 ساعة والساعة 60 دقيقة والدقيقة 60 ثانية وأصبح الأسبوع سبع أيام وأصبح الشهر من أربع أسابيع، كانت رسوماتهم دقيقة في السماء، ووضعوا خريطة الكون تتوسطها الأرض لم تكن معروفة من قبل.[2]

كما تشير معظم النصوص الفلكية إلى جهود الأشوريين.[3]

ولا ننسى الكلدانيون فلم يكونوا أقل براعة عن غيرهم في علم الفلك فنراهم أقاموا دولتهم في بابل سنة 612 قبل الميلاد وقد ربطوا أيام الأسبوع بالكواكب مثل عطارد والزهرة والمريخ وزحل والشمس كما توصلوا إلى قيمة النسئ (كبس السنين).[4]

❖ **نشوء الفلك في الجاهلية:**

إذا كانت الأمم القادمة قد عرفت مبادئ الفلك بدافع الغموض والروحانيات والتنجيم فإن الفلك عند العرب نشأ عن سبب آخر يختلف كل الاختلاف، ففي الصحراء المترامية الأطراف حيث لا يوجد الماء ويقل الكلاء ويكاد الإنسان يموت جوعا وعطشا فقد كان يبحث عن سبل

[1] كونتينو جورج: الحياة اليومية في بلاد بابل وأشور، تر: سليم طه التكريتي، دار الشؤون الثقافية العامة، ط02، بغداد، 1986، ص 376.

[2] محمد عبد الرحمن: الموجز في تاريخ العلوم عند العرب، دار الكتاب، ط 03، بيروت، 1981، ص 135.

[3] C Jmpbeil, R Thempson, the reportes of the Magiciand Astrologeres.

[4] البيروني أبو الريحان محمد بن أحمد: الآثار الباقية عن القرون الخالية، (الدكن حيدر أباد، دط، دب، 1923، ص 341.

العيش، حيث كانت معالم الأرض متغيرة فالرمال تغطي الأشجار الصحراء الشوكية، مما تهب رياح قوية وتنقل التلال من مكان إلى آخر والدليل الوحيد الثابت أمام البدوي هو السماء.[1]

فقد اهتم العرب بالنجوم والأنوار التي تصدر أشعتها منها وذلك تساعدهم عند القيام برحلاتهم وتحركاتهم، كما أنهم قد رصدوا كسوف الشمس وخسوف القمر، ومما لا شك فيه أنهم كانوا لا يعرفون القراءة والكتابة فكل ما وصلنا من هذه المعلومات كانت من مصادر قديمة، مثلا الكلدانيون كانوا أساتذة لعلم الفلك فقد اتبعهم المصريون والهنود واليونان وأخذوا منهم وعندما قام الفرس باحتلال بلادهم وسيطروا عليها هاجر معظم سكانه إلى بلاد العرب وذلك لكي يحتمون بصحرائها الشاسعة بعيدا عن الأعداء الذين يطاردونهم.[2]

ففي القديم كان البدوي أسهل طريق له يحفظ بها النجوم هي أن يقرن نجمين لامعين ويعرف موعد إشراقهما فأصبح عند الجاهلية فالفرقدان والنسران والسماكان والشعريان.... إلخ.

وإن وجدوا نجما لامعا قريبا من عنقود نجم قارنوه به فلا ننسى أنه أيضا كانوا يقومون برواية القصص والأساطير فالدبران هو النجم اللامع في كوكبه الثور سماه بهذا الاسم لأنه يدبر الثريا، فيشرق بعد إشراقها ويغيب بعد مغيبتها ولم يكن العرب يعرفون البروج التي عرفها اليونان أعني الكوكبات التي تمر فيها الكواكب السيارة والشمس، يقول **الصوفي** "والعرب لم تستعمل صورة البروج على حقيقتها ويقول أيضا "أبو العلاء" أما بروب السماء لم تكن العرب تعرفها في القديم وكلمة البروج وردت في القرآن الكريم ويقصد بها المجموعات النجمية أي الكوكبات.[3]

---

[1] عبد الرحمن بدر: علم الفلك عند العرب، دن، دط، دب، 1985، ص 7.

[2] محمد أمين فرشوخ: الفلك والعلوم البحرية وعلم النبات وعلم الميكانيكا، دار الفكر العربي، بيروت، ط 01، 1995، ص 14.

[3] المرجع نفسه، ص 75.

المبحث الثاني: تطور علم الفلك عند العرب والمسلمين بعد ظهور الإسلام:

إن اهتمام العرب بالفلك والتقويم ارتبط بواقعهم المعاش الاقتصادي والاجتماعي والديني، وزاد المفاهيم بهذه العلوم مع فجر الإسلام وذلك نتيجة لأسباب عديدة أهمها:

- ✓ ارتباط بعض أحكام الدين الإسلامي بالظواهر الفلكية.[1]
- ✓ إشارة القرآن الكريم في آيات تتحدث عن الإجرام السماوية وحركتها.

كالشمس والقمر والنجوم والأهلة، الفلك والمواقيت[2] ومن هذه الآيات قال تعالى: " **يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْأَهِلَّةِ ۖ قُلْ هِيَ مَوَاقِيتُ لِلنَّاسِ وَالْحَجِّ**"[3] في قوله تعالى﴿ **هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَّرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ ۚ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَٰلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ ۚ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ، إِنَّ فِي اخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَمَا خَلَقَ اللَّهُ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَّقُونَ**﴾. [4]

"وحول البروج فقال تعالى ﴿**وَلَقَدْ جَعَلْنَا فِي السَّمَاءِ بُرُوجًا وَزَيَّنَّاهَا لِلنَّاظِرِينَ**﴾.[5]

وحول اختلاف الليل والنهار وأثرها في معرفة سنين الحساب قال تعالى: ﴿**وَجَعَلْنَا اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ آيَتَيْنِ ۖ فَمَحَوْنَا آيَةَ اللَّيْلِ وَجَعَلْنَا آيَةَ النَّهَارِ مُبْصِرَةً لِّتَبْتَغُوا فَضْلًا مِّن رَّبِّكُمْ وَلِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ ۚ وَكُلَّ شَيْءٍ فَصَّلْنَاهُ تَفْصِيلًا**﴾.[6]

وحول سير الكواكب السيارة وكيف تسبح في أفلاكها قال تعالى: ﴿**وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ ۖ كُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ**﴾.[7]

---

[1] عباس العزاوي: تاريخ علم الفلك بالعراق وعلاقته الأقطار الإسلامية والعربية في العصور التالية أيام العباسيين منذ سنتة 650هـ-1258م/ 1345هـ-1917م، مكتبة التراث العلمي العراقي، دط، دب، 1318هـ-1950م، ص 06.

[2] أمينة بيطار: تاريخ العصر العباسي، منشورات جامعة دمشق، ط4، 1416-1417هـ/ 1996-1997م، ص 398.

[3] سورة البقرة الآية: 189.

[4] سورة يونس الآية: 5-9.

[5] سورة الحجرة الآية: 16.

[6] سورة الإسراء الآية: 12.

[7] سورة الأنبياء الآية: 33.

حول انشقاق القمر قال تعالى: ﴿**اقْتَرَبَتِ السَّاعَةُ وَانشَقَّ الْقَمَرُ**﴾.[1]

وحول الشمس والقمر والنهار، قال تعالى: ﴿**وَآيَةٌ لَّهُمُ اللَّيْلُ نَسْلَخُ مِنْهُ النَّهَارَ فَإِذَا هُم مُّظْلِمُونَ (37) وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَّهَا ۚ ذَٰلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ (38) وَالْقَمَرَ قَدَّرْنَاهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ (39) لَا الشَّمْسُ يَنبَغِي لَهَا أَن تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ ۚ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ (40)**﴾.[2]

وحول تزين الله عز وجل السماء بالكواكب، قال تعالي: ﴿**إِنَّا زَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِزِينَةٍ الْكَوَاكِبِ**﴾.[3]

فقال تعالي: ﴿**وَالسَّمَاءِ وَالطَّارِقِ * وَمَا أَدْرَاكَ مَا الطَّارِقُ * النَّجْمُ الثَّاقِبُ**﴾.[4]

"ولقوله تعالى عن الشهب الراصدة المترقبة ﴿**وَأَنَّا لَمَسْنَا السَّمَاءَ فَوَجَدْنَاهَا مُلِئَتْ حَرَسًا شَدِيدًا وَشُهُبًا * وَأَنَّا كُنَّا نَقْعُدُ مِنْهَا مَقَاعِدَ لِلسَّمْعِ فَمَنْ يَسْتَمِعِ الآنَ يَجِدْ لَهُ شِهَابًا رَصَدًا**﴾.[5]

وحول التقويم وأشهر السنة قال تعالى" ﴿**إِنَّ عِدَّةَ الشُّهُورِ عِندَ اللَّهِ اثْنَا عَشَرَ شَهْرًا فِي كِتَابِ اللَّهِ يَوْمَ خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ مِنْهَا أَرْبَعَةٌ حُرُمٌ ۚ ذَٰلِكَ الدِّينُ الْقَيِّمُ ۚ فَلَا تَظْلِمُوا فِيهِنَّ أَنفُسَكُمْ**﴾.[6]

حول أهمية النجوم والاستدلال بها، وفي الصحراء برا وبحرا قال تعالى: ﴿**وَهُوَ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ النُّجُومَ لِتَهْتَدُوا بِهَا فِي ظُلُمَاتِ الْبَرِّ وَالْبَحْرِ ۗ قَدْ فَصَّلْنَا الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ**﴾[7]

---

[1] سورة القمر الآية: 01.

[2] سورة يونس من الآية: 38- 40.

[3] سورة الصفات الآية: 06.

[4] سورة الطارق الآية: 1-3.

[5] سورة الجن الآية: 8-9.

[6] سورة الذرية الآية: 36.

[7] سورة الأنعام الآية 97

وحول النجوم قال تعالى أيضا: ﴿**فَلَا أُقْسِمُ بِمَوَاقِعِ النُّجُومِ وَإِنَّهُ لَقَسَمٌ لَّوْ تَعْلَمُونَ عَظِيمٌ**﴾[1] وكذلك عن النجوم والشمس بقوله تعالى: ﴿**إِذَا الشَّمْسُ كُوِّرَتْ وَإِذَا النُّجُومُ انكَدَرَتْ**﴾[2] وقوله تعالى: ﴿**إِذَا ٱلسَّمَآءُ ٱنفَطَرَت وَإِذَا ٱلْكَوَاكِبُ ٱنتَثَرَتْ**﴾[3] وقوله تعالى: ﴿**وَالنَّجْمِ إِذَا هَوَى (1) مَا ضَلَّ صَاحِبُكُمْ وَمَا غَوَى**﴾[4]

ومن خلال هذه الآيات القرآنية يتضح لنا ما مدى اهتمام الإسلام بمسألة الفلك والنجوم والكواكب والتقويم وكذا ذكرها في القرآن الكريم أكثر إثارة لحفيظة المسلمين على التعلم والمعرفة لأسرار الكون[5]، ضف إلى ذلك ضبط الأزمنة، من أجل معرفة أوقات الصلاة واختلافها حسب الموقع الجغرافي، والفصل الموسمي، واتجاه المسلمين إلى الكعبة في صلواتهم ورؤية هلال رمضان.

وبالنسبة للقرآن الكريم لم يفرض على المسلمين قيودا على المعرفة والفكر والأبحاث العلمية الواقعية لذلك انفتح الفكر الإسلامي وأصبح حرا طليقا وهذا دفع بالعديد من قادة الإسلام أمثال هارون الرشيد والمأمون والمتوكل وغيرهم إلى تشجيع العلماء والبحث العلمي والترجمة بحيث لم يشهد مثلها التاريخ نهضة في أي عصر مضى.[6]

نتيجة للأمر السابق فتح المسلمون باب التعرف على العظمة الإلهية في خلقه وهو باب الإعجاز العلمي في القرآن، فقد أبدع العلماء وأجادوا في البحث عن التعرف للآيات التي

---

[1] سورة الواقعة الآية 75-76

[2] سورة التكوير الآية 01- 02.

[3] سورة الإفطار الاية 1-2

[4] سورة النجم الآية 1_2

[5] حسن خلاف، حربي عباس عطيتو محمود: العلوم عند العرب وأصولها وملامحها الحضارية، دار النهضة العربية، دط، لبنان، 1995م، ص 54.

[6] نزار محمود قاسم الشيخ: دور علماء المسلمين في تطوير المعايير الفلكية لدورتي الشمس والقمر، دكتوراه تخصص فقه مقارن، مكتبة الدار العربية للكتاب، جامعة الشارقة، 2013، ص 12.

تشير إلى المعجزات الإلهية التي تذكره وجوه الإعجاز في تدبير شؤون السماوات والأرض وألفوا في ذلك مئات الكذب ساعدهم في ذلك وسائل الكشف الحديث وكان للبحث في الإعجاز دور في تقدم العلوم الفلكية.[1]

كما نهى الإسلام عن التنجيم ودعا إلى العلم والتأمل بعيدا عن الخرافات والاعتماد على المنهج العلمي السليم منها الحسابات الدقيقة والمشاهدة والتجربة.[2]

كما حظي علم الفلك باهتمام الحكام في العصر العباسي وأول من قام به علماء العرب والمسلمين هو الاستعانة بمعلومات القدماء، وكان أول كتاب مترجم في علم الفلك من اليونانية إلى العربية، زمان الأمويين كتاب مفتاح النجوم والمنسوب إلى هرمس الحكيم.[3]

في العصر العباسي الأول (132هـ/750م) إلى (232 هـ /847م) أول من عني بعلم الفلك الخليفة الثاني أبو جعفر المنصور، الذي كان يصاحب معه العالم الفارسي "نبخث" وابنه "أبا سهل" وكذلك "إبراهيم الفزاري" الذي برز في ذلك الوقت وابنيه، فقد أمر الخليفة أن ينقل كتاب في حركات النجوم والمعروف بكتاب السند هند سنة 216هـ/ 831م حيث ترجم إلى العربية، بالإضافة إلى المقالات الأربعة لبطلموس في صناعة أحكام النجوم التي نقلها أبو يحيى البطريق، كما نقلت العديد من الكتب قام المنصور في طلبها من ملك الروم.[4]

سار على خطى الخليفة المنصور الخلفاء الدين جاءوا بعده في نشر العلم ففي زمن المهدي والرشيد اشتهر علماء كثيرون في الأرصاد فاستخدموا الإسطرلاب وتفننوا في صناعته وبنوا المراصد الفلكية، واخترعوا آلات جديدة لرصد الكواكب والنجوم.[5]

---

[1] نزار محمود قاسم الشيخ: المرجع السابق، ص 13.

[2] قدري حافظ طوقان: تاريخ العرب العلمي في الرياضيات والفلك، دن، ط01، القاهرة، 1941م، ص 71.

[3] أحمد فؤاد باشا: المرجع السابق، 1983م، ص 98.

[4] أبي الحسن علي المسعودي: المرجع السابق، ص 364.

[5] المرجع نفسه: ص 364.

كما أشهر خلال حكم العباسيين كثير من العلماء في مجال تأليف كتب الفلك والبحث في الأرصاد منهم ثابت بن قرة، الخوارزمي، والرازي، وحسين إبن إسحاق والفارابي والكندي وإبراهيم بن سفيان والمسعودي والطبري وعلي بن عيسى وأبو القاسم وابن الجزار والبيروني، وابن يونس والكرخي، وابن الهيثم و الزرقالي وغيرهم.[1]

ومما لا شك فيه أن التطور الحضاري الذي بلغه المسلمون خلال القرنين الثالث والرابع الهجريين يرتكز على موروث علمي ضخم في شتى العلوم والمعارف، شاركت فيه الإنسانية على اختلاف أعصارها وأمصارها.[2]

وقد أبدى علماء المسلمين اهتماما بالغا للعلوم، وركزوا في دراستهم على اتجاهين:

- **الاتجاه الأول:** هو استيعاب الموضوع نفسه والقيام بالعديد من الابتكارات الجديدة التي لم يسبق أحد إليها.
- **الاتجاه الثاني:** الناحية التعليمية مثل الفلك والهندسة والميكانيكية والضوء والهندسة المعمارية وحساب المواريث والأعمال التجارية وغيرها.[3]

وقد استطاع المسلمون أن يضعوا لعلم الجبر قواعد وبرعوا فيه حتى أن كاجوري[4] قال: إن العقل ليدهش عندما يرى ما عمله العرب في الجبر.[5]

---

[1] كارلو نلينو: علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، دن، دط، روما، 1911، ص31.

[2] نجيب بن خيرة: مساهمات المسلمين في العلوم الكونية في إقليم المشرق (خرسان وما وراء النهر)، ما بين القرنين الثالث والخامس الهجريين 09- 11م، 2021، الشارقة، ص 1065.

[3] علي بن عبد الله الدفاع: روائع الحضارة العربية الإسلامية في العلوم، مؤسسة الرسالة، ط01، بيروت، 1998م، ص 52.

[4] هوفلوريان كاجوري (28 فيفري 1859م – 14 أو 15 أغسطس 1930م)، وهو مؤرخ سويسري أمريكي، آخر أعماله كانت مراجعة ترجمة أندرومنت في عام 1929 لقواعد نيوتن الرياضية المجلد الأول حركة الأجسام https://www.owlapps.net/owlapps-apps/articles? Id 3409560 & lang.

[5] قدري حافظ طوقان: المرجع السابق، ص 61.

وعلم المثلثات حصل تطور نوعي كبير إذ لولا جهود العلماء المسلمين لما كان علم المثلثات على ما هو عليه الآن فإليهم يرجع الفضل الأكبر في وضعه بشكل علمي منظم.[1]

وبالنسبة لعلم الفلك، كانت معارف المسلمين في حقيقة الأمر متواضعة حتى أواخر العصر الأموي أما المسلمون في العصر العباسي اهتموا بعلم الفلك بشكل كبير وازدهرت في عهدهم خاصة بعد إنشاء مدينة بغداد، والتي غدت حاضرة الخلافة ومركز الأمة الإسلامية ، نتيجة اختلاط العرب بغيرهم من الأمم الأعجمية المتمدنة، فزادت رغبتهم في معرفة علم الفلك والاطلاع على إبداعات العلماء من مصنفات من هذا العلم،[2] فعملوا على نقل مختلف التقاليد الفلكية القديمة على اللغة العربية أهمها التقليد الهندي واليوناني والسرياني،[3] وفي هذا العصر وضعوا لعلم الفلك قواعد وأسس منها ما هو قديم اقتبسوه و ترجموه، ومنها ما هو جديد اخترعوه وأصبح علم الفلك علما قائما بذاته ضمن العلوم العقلية التي اشتهرت بها الحياة العلمية في الدولة الإسلامية[4].

ازداد اهتمام الناس بعلم الفلك ورغبتهم في معرفته زمن الخليفة المنصور (تاريخ 158هـ-775 م)[5] الذي كان مولعا بعلم الفلك وشجع العلماء وأغدق عليهم بالعطايا وحثهم على ترجمة ما ألفه إقليدس وأرخميدس وبطليموس، وترجمت جميع كتب اليونان في هذا الميدان فقد كان ميالا للتنجيم، لا يكاد يعمل عملا إلا استشار المنجمون فيه، فكان أول خليفة قرب إليه المنجمين وعمل بأحكام النجوم.

---

[1] قدري حافظ طوقان: المرجع السابق، ص 101.

[2] عبد الحليم عويسي: المرجع السابق، ص 189.

[3] أحمد جبار: العلوم العربية في عصرها الذهبي، تر: عبد الرحمن الشدادي ومحمد إيلاف، بيت الفنون والعلوم والآداب، دط، دب، 2005، ص 58.

[4] قدري حافظ طوقان: المرجع السابق، ص 88.

[5] زغريد هونكة: شمس العرب تسطع على الغرب، تر: بيضون وكمال الدسوقي، دار الآفاق الجديدة، دط، بيروت، 1980، ص 118.

وفي عصر الرشيد صاغ المسلمون كل أسماء النجوم والكواكب لدى ترجمتهم لأعمال الفلكي الكبير أبرخس Hippateh ودليله الموقع بقلم بطليموس مع عدم إغفال أسمائها القديمة التقليدية الأمر الذي جعل لمعظم أسماء الكواكب الثابتة فيما بعد أسماء ذات مصدر عربي أخذه من الغرب فيما بعد.[1]

وفي أيام المأمون، تشجع العلماء أكثر لدفع عجلة العلم إلى الأمام بعدما أنشأ المأمون في بغداد بيت الحكمة وألحق به مكتبة ضخمة ومرصدا، وكان الخليفة يكرم العلماء ويشتري المخطوطات ويبعث البعثات ويسخي على عيون الكتب الأعجمية[2].

وقد أدت مدرسة بغداد الفلكية في زمن الرشيد والمأمون أعمال مهمة في هذا الميدان يقول قوستاف لوبون• كانت بغداد مركزا مهما لباحث علم الفلك لكنها لم تكن المركز الوحيد لهذه المباحث، فالمراصد التي كانت قائمة في البلاد الممتدة من آسيا الوسطى على المحيط الأطلنطي كثيرا، فمنها ما كان في دمشق وسمرقند والقاهرة وفارس وقرطبة[3].

ومن الذين برزوا في هذا العلم، وقدموا خدمات جليلة ودراسات قيمة وأسرة خرسانية تدعى أبناء موسى بن شاكر الثلاثة، محمد، أحمد، الحسن، لقد أظهروا عجائب الحكمة في هذا الميدان[4]، وقد أفسح المأمون لهؤلاء الفلكيين دارا في أعلى ضاحية من بغداد لرصد النجوم

---

[1] عبد الرحمن حكمت نجيب، المرجع السابق، ص 183.

[2] محمد أمين قرشوخ: المرجع السابق، ص 16.

•غوستاف لوبون: 7 ماي 1841: ت 13 ديسمبر 1931م، طبيب ومؤرخ فرنسي عمل في أوروبا وآسيا وشمال أفريقيا كتب على علم الآثار وعني بالحضارة الشرقية من أشهر آثاره حضارة العرب وحضارات هندية ومصرية وحضارة العرب في الأندلس، أنظر https://ar.m.wikipedia.org :

[3] قوستاف ليبون: حضارة العرب، تح: عادل زغير، (د.ن)، ط 04، القاهرة، 1964، ص 456.

[4] إبن النديم: المرجع السابق، ص 378.

رصدا دقيقا علميا، وإجراء قياسات مثيرة للإعجاب وقد كان هؤلاء الفلكيون الخرسانيون يعملون مجتمعين على وضع الجداول الفلكية[1] وهي مراجعة دقيقة لجداول بطليموس القديمة.

إن أول ما قام به العرب والمسلمون في مجال علم الفلك هو استعانتهم بمعلومات القدماء الإغريق والمصريين والفرس والهنود، فقاموا بترجمة ما خلقوه من أشهر مؤلفاتهم في علم الفلك إلى العربية وكانت البداية ترجمت كتاب من اليونانية إلى العربية في العهد الأموي اسمه مفتاح النجوم لهرمس الحكيم وفي العصر العباسي ترجمة كتب كثيرة أهمها كتاب السند هند أيام أبو جعفر المنصور، وكتاب المجسطي، للعالم الإغريقي بطليموس في عهد المأمون.

المبحث الأول: ترجمة كتب القدماء إلى العربية:

❖ **المطلب الأول: كتاب سند هند:**

أدخله عالم فلكي جاء من الهند إلى بغداد في بعثه دبلوماسية إلى الخليفة العباسي أبو جعفر المنصور سنة 156هـ/ 772م يدعى كانكاه واسم الكتاب الأصلي السند هانت، حرفه العرب إلى السند هند الذي أصبح بعد أن تم ترجمته نبراسا يسير على هديه علماء الفلك العرب مدى نصف قرن أو أكثر.[2]

فقد اهتم علماء الهند بعلم الفلك لأنهم كانوا يعتقدون أنه من أهم المجالات لتصنيف أفكارهم الحسابية لأنهم أهملوا التطبيقات الهندسية على النقيض من علماء اليونان الذين بذلوا كل ما في وسعهم لاكتشاف النظريات الهندسية التي نستخدمها اليوم في منهاج مدارسنا وجامعاتنا.[3]

[1] زيغريد هونكة: المرجع السابق، ص119.

[2] إمام إبراهيم أحمد: المرجع السابق ص 21.

[3] علي عبد الله الدفاع: رواد علم الفلك في الحضارة العربية والإسلامية، مكتبة التوبة، ط 02، المملكة العربية الإسلامية، 1414هـ/ 1993م، ص 27.

ولسوء الحظ أنه من الصعب الوصول على معلومات مفصلة على نتائج علماء الهند في مجال علم الفلك لأن المصدر الوحيد الذي كان بين يدي العرب والمسلمين كتاب السند هند الذي يبحث في حركة النجوم ومطلع البروج والكسوف والخسوف.[1]

والسند هند ليس كتابا واحدا بل هو في الحقيقة خمس مؤلفات منفصلة من أوائل ما كتب الهند في علم الفلك ويحمل كل منها نفس الإسم، ومن العسر تحديد تاريخ تأليفها، إلا أن الخلاف الكبير بينها يشير إلى كتاباتها.[2]

أول من قام بترجمة السند هند على العربية هو **يعقوب بن طارق**• المتوفي عام179هـ/ 796م **وإبراهيم الفزاري**• المتوفي عام 180 هـ/ 796 م.

وتذكر مصادر أخرى أن هذا الكتاب الهندي المبني على مذهب كتاب باللغة السنسكريتية اسمه براهمسطسد هانت Brahamasqmetar Sdiehnnte وألفه سنة 618 الفلكي والرياضي الهندي براهمكيبتا Brahamqupta وجاء به الى بغداد سنة 154هـ/ 771م.[3]

[1] علي عبد الله الدفاع: المرجع السابق، ص 28.

[2] إمام إبراهيم أحمد: المرجع السابق، ص 22.

•يعقوب بن طارق: اشتهر بالتنجيم، له من التصانيف كتاب تقطيع كردجات الجيب، كتاب من ارتفع من قوس ونصف النهار، كتاب الزيج لحلول السند هند درجة درجة، كتاب علم الفلك، كتاب علم الدول، أنظر: إبن صاعد الاندلوسي ابي القاسم بن احمد (ت 462هـ): طبقات الأمم، مر: الأب لويس شيخو اليسوعي، المطبعة الكاثوليكية، دط، بيروت، 1912، ص 80.

•هو أبو إسحاق إبراهيم بن حبيب الفزاري من ولد سمرة بن جندب، وهو أول من عمل في الإسلام أسطرلاب بنوعيه المبطح والمسطح له، ومن كتب كتاب القصيدة في علم النجوم، كتاب " المقياس للزوال " وكتاب العمل بالاسطرلابات ... إلخ، انظر: النديم الفهرست: 221/7.

[3] كارلو نلينو: المرجع السابق، ص 150.

وكان **الخوارزمي**• رائد الجبر العربي[1] أحد الممثلين المرموقين للمدرسة الهندية لذا اعتمد الناس كثيرا على زيجه الأول والثاني ويعرفان كذلك بسند هند[2] و كان لهما أثر كبير في الأزياج التي وضعها العلماء العرب من بعده[3]، و وضع فيه طول البلاد العربية وعرضها وتحول فيه على أوساط السند هند وخالفه في التعادل والميل، فجعل تعاديله على مذهب الفرس و ميل الشمس فيه على مذهب بطليموس، واخترع فيه من أنواع التقريب أبواب حسنة، استحسنه أهل ذلك الزمان وطاروا به في الآفاق.[4]

وطريقة الكتب الهندية في تعليم حساب حركات الأجرام السماوية طريقة غريبة مبنية على ما يسمى كُلِبْ وهي جملة الوف أدوار تامة للنيرين الخمسة المتحيرة، فإن الهند زعموا أن كل الكواكب غير الثابثة خلقت مجتمعة مع أوجاتها وجوزهرتها في أول برج الحمل أعني في نقطة الاعتدال الربيعي ثم أخذت تتحرك حركات مختلفة السرعة.

عملت الهند كتاب الأرجبهر من كتاب السند هند فالأرجبهر جزء من ألف جزء من السند هند وهي كتاب البدء والتاريخ للمطهر بن طاهر المقديسي يوضح أن أصحاب الأرجبهر جعلوا سني عالمهم من أربعمائة ألف وإثنين وثلاثون ألف سنة وسموا هذه الفرقة جزء من عشرة آلاف جزء من السند هند.[5]

•إسمه محمد بن موسى وأصله من خوارزم كان منقطعا إلى رفقة المأمون بين الحكمة اشتهر بعلم الهيئة من مؤلفاته كتاب الزيج ، كتاب الرخامة، كتاب العمل بالإسطرلاب كتاب عمل الاسطرلاب، كتاب التاريخ كتاب الجبر والمقابلة، أنظر: النديم، الفهرست 235/7، ص 236.

[1] أحمد جبار: المرجع السابق، ص76.

[2] محمد أمين فرشوخ: المرجع السابق، ص 16.

[3] جان بيان فاردي: المرجع السابق، ص 16.

[4] كارلو نلينو: المرجع السابق، ص 151.

[5] المقديسي المطهر بن طاهر المقدسين: الجزء الثاني، طبعة باريس، الصنف الثاني، 1901، ص 141.

كما قام يعقوب بن طارق بعمل جداول للجيوب التي سماها كتاب تقطيع " **كردجة** "[1] الجيوب كردجة ومن مؤلفاته كذلك جداول وضعها على أساس السند هند، كتاب يتحدث عن تعيين الوقت.[2]

اقتبس فلكيو بلاد الإسلام من التقليد الهندي إضافة إلى العناصر المثلثية مفهوم الجيب وسهم الجيب المعكوس، مفهوم السمت lémithale، والعلاقة بين قياس الزمن وارتفاع النجوم ذات ميل معطى واستعملوا الإحداثيات البرجية الاستوائية المستعملة عند اليونانيين.[3]

عدد سني كِلْبْ النجومية على حساب كتاب برهمكت أربعة آلاف الف ألف وعشرون الف ألف (42320.000.000) فيتم فيها مثلا عطارد سبعة عشر ألف ألف ألف وتسعمائة وستة وثلاثون الف الف وتسعمائة وثمانية وتسعين الف وتسعمائة وأربعة وثمانين (17.936998984) دورة تامة ويتم أوجه ثلاثمائة واثنين وثلاثين دورا تاما[4]، قسمت العرب جملة سني كلب سني السند هند[5]، واستعمل هذا الحساب هو **اريبهط•** Aryabahat المسمى عند العرب بالأرجبهر، اشتهر جملة سني يك عند العرب اسم سني أرجبهر أو أيام الأرجبهر، وبعد العرب القدماء زعموا أن الأرجبهر الجزء من ألف جزء من سني السند هند[6]، بل أن اسم كتاب مستخرج من كتاب السند هند.[7]

---

[1] **كردجة:** تحوير لكلمة سنسكرية وهي كرماجيا وكانت الهند قد قسمت الدائرة إلى 96 جزء وأطلقوا كرماجيا على جيب كل قوس منها، أنظر: أمام إبراهيم أحمد، المرجع السابق، ص 23

[2] المرجع نفسه: ص 23.

[3] سيدي عمر عسالي: الأدوات الرياضية لعلم الفلك العربي، أطروحة الدكتوراه لكلية العلوم، قسم الرياضيات، جامعة فرحات عباس سطيف، 2012، ص 7.

[4] كارلونلينو: المرجع السابق، ص 151.

[5] قال البيروني في كتاب تحقيق ما للهند صفحة 169 كلب هو الذي يسميه أصحابنا السني السند هند.

• اريبهط: ألف كتبه في أواخر القرن الخامس للمسيح.

[6] المسعودي: مروج الذهب، المرجع السابق، ص10.

[7] كارلو نلينو: المرجع السابق، ص 152- 153.

والكتاب الثاني في كتابه الذي لا يقل أهمية عن الأول وذلك لاحتوائه على جداول للجيوب محسوبة لكل 225 دقيقة قوسية، في حساب أوصاف الكواكب أي مواضع الكواكب ويذكر البيروني أن هذا الكتاب قد يكون من تأليف بولس الإسكندري في أواخر القرن الرابع الهجري.

المطب الثاني: كتاب المجسطي[1]:

يعتبر كتاب المجسطي لبطليموس[2] من أهم ما نقل من تأليف يونانية إلى العربية واعتبره العرب الكتاب الأم والمرجع الأساسي لعلم الفلك فقد قال عنه القفطي وإلى بطليموس هذا انتهى علم حركة النجوم ومعرفة أسرار الفلك، وعنده اجتمع ما كان شرف قلب الاستطلاع بأيدي اليونانيين والروم وغيرهم من ساكني الشق الغربي من الأرض وبه انتظم قصيدتها وتجلى غامضها، وما أعلم أحد بعده تعرض لتكاليف مثل كتابه المعروف بالمجسطي.[3]

فالمجسطي هو لفظ megiste أي العظيم ولكن في هذا الاشتقاق نظرا على مشابهة اللفظين العربي واليوناني ولأنه مع وفرة نسخ الكتاب اليوناني الأصلي ومع كثرة ذكره في تصانيف يونانية أخرى لم يعثر إلى الآن على اسم ماجسطي لتعريف كتاب بطليموس عند اليونان فإنه يقال له التصنيف العظيم التعليمي.[4]

لقد ظلت حركة الترجمة في ازدياد ونشاط مستمرين أن تولى هارون الرشيد الحكم من عام 786م إلى 809م (169هـ -193هـ) وكان رئيس مكتبة حينذاك أبو الفضل بن المنجم

---

[1] المجسطي: كلمة يونانية تعني الترتيب.

[2] بطليموس: أحد علماء الإسكندرية، عالم يوناني رياضي وفلكي انتهى إليه حركات النجوم ومعرفة أسرار الفلك، كان في أيام اندرياس يوس وفي أيام أنطميوس من ملوك الروم، وبعد أبرخس بـ 280 سنة، أنظر: جمال الدين أبي الحسن بن يوسف القفطي، أخبار العلماء بأخبار الحكماء، ط 01، علق عليه ووضع حواشيه: إبراهيم شمس الدين: منشور محمد علي بيضون: دار الكتب العلمية، لبنان، 2005، ص 79- 78.

[3] القفطي: المصدر السابق، ص 68- 69.

[4] كارلونلينو: مرجع السابق، ص 223.

الشهير نوبخت الذي قام ببناء بغداد أيام المنصور، وقام أبو الفضل والوزير يحيى بن برمك بالتأثير على الرشيد، حتى أرسل الوكلاء إلى الخارج لجمع المخطوطات العلمية النادرة وحث العلماء على ترجمتها.[1]

استطاع بطليموس أن يبرهن أن استعماله الناجح للتمثيل الهندسي في هذا الكتاب الذي يعد قيمة في الإبداع في الفلك الرياضي اليوناني وواحد من أهم الإنجازات العلمية الهينيلية على الإطلاق.[2]

فقد عرض فيه المبدأ الأساسي لنظام العالم المستند إلى المركزية الأرض، لما تناول فيه ظاهرة الكسوف ووضع فيه قائمة بالنجوم الثابتة[3]، كما يعتبر هذا الكتاب أساس علم الفلك النظري، فقد ترجم أكثر من مرة في القرن الثالث الهجري[4]، فهو بحق تعبير المرجع الأساسي في علم الفلك من بين علوم الأوائل، والهدف الرئيسي لهذا الكتاب هو إيجاد نماذج هندسية تصف بدقة الظواهر الفلكية وحركات الكواكب، كما يعالج الجزء الأكبر من الكتاب تعرف بناء النماذج الهندسية، نصف بدقة الظواهر الفلكية وحساب المعطيات الثابتة في هذه النتائج.[5]

وقد فاق تأثير كتابه عند العرب كتاب السند هند لأن بطليموس جعله دائرة معارف لعلم الفلك بكل فروعه المتعددة والمعروفة في ذلك الوقت مع ذكر البراهين التفصيلية لكل من جاء فيه، واعتمد علماء الفلك في أعمالهم على كثير من النظريات والبراهين المدرجة في كتابه حتى

---

[1] إمام إبراهيم أحمد: المرجع السابق، ص 25.

[2] أحمد دلال: إصلاح الفلك النظري في المغرب ثورة أم ثورة مضادة، مقال في الكتاب الجماعي حول العلم والفكر العلمي بالمغرب الإسلامي في العصر الوسيط، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية، ط1، الرباط، 2001، ص 121.

[3] سيدي عمر عسالي: المرجع السابق، ص 04.

[4] نصيرة عزرودي: تطور علم الفلك بالمغرب الأوسط خلال الفترة الوسطى، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، ، جامعة جيلالي الياس، سيدي بلعباس، 1437- 2016، ، ص 03.

[5] أحمد دلال: المرجع السابق، ص 121.

القرن السادس عشر ميلادي[1] الثاني عشر هجري ووصفه القفطي قائلا إنما غاية العلماء بعد بطليموس التي يجرون إليها وثمرة عنايتهم التي يتنافسون فيها فهم كتابه على مرتبته وإحكام جميع أجزائه على تدرجه.[2]

ومن ميزات هذا الكتاب أن دون كل فروع علم الفلك القديم وصل العمل بالنظر في جميع المسائل فعلم يأتي بقاعدة إلا ويبرهن عليها بالطريقين الهندسي والعددي ولم يبقى شيئا من حركات الإجرام السماوية إلا وبين كيف توصل الفلكيون إلى معرفته وقياسه ولم تجعل جدولا إلا وأوضح أصول حسابه.[3]

اشتمل كتابه على 12 مقالا:

- **الأولى:** في المقدمات مثل البرهان على كروية سماء والأرض وعلى ثبوت الأرض في مركز العالم ثم ميل فلك البروج ومطالع برج البروج في الفلك المستقيم.
- **الثانية:** في المباحث فيما يختلف باختلاف عروض البلدان مثل طول النهار وارتفاع القطب والمطالع في الأقاليم والزوايا الناشئة عن تقاطع دائرتين من دوائر الأفق ونصف النهار ومعدل النهار وفلك البروج وغيرها.
- **الثالثة:** مقدار السنة الشمسية وحركتي الشمس المعتدلة والمختلفة والطريقة الهندسية لبيان اختلاف الحركة بفلك خارج المركز أو بفلك تدوير اختيار الأيام بلياليها.[4]
- **الرابعة:** في حركة القمر المعتدلة في الطول والعرض.
- **الخامسة:** في بيان اختلافات حركات القمر وحسابها في حساب اختلاف المنظر في الارتفاع والطول والعرض.

[1] إمام إبراهيم أحمد: المرجع السابق، ص 26.

[2] ابن القفطي: المصدر السابق، ص 109.

[3] كارلوني لينو: المرجع السابق، ص 221.

[4] نصيرة عزرودي: المرجع السابق، ص 04.

- **السادسة:** في اجتماعات النيرين[1] واستقبالاتهما وكسوفهما.
- **السابعة:** في الكواكب الثابتة[2] والأشكال العارضة لها مع الشمس.
- **الثامنة:** في الكواكب الثابتة وموضعها في الطول والعرض.
- **التاسعة والعاشرة والحادية عشر:** في بيان حركات الكواكب الخمسة المتحيرة في الطول.
- **الثانية عشر:** في الرجوع والاستقامة والمقامات العارضة للكواكب الخمسة المتحيرة.
- **الثالثة عشر:** في ظهور الكواكب الخمسة المتحيرة وظهورها واختفائها.[3]

لكن على الرغم من المجسطي الفلكية فإنه تعرض للانتقاد وأول العلماء الذين بدأوا في الشك في النموذج اليوناني هو إبن الهيثم 343هـ الذي عارض أهم حججه في كتابه الشكوك حول بطليموس.[4]

واعتبر فيه أن النموذج نظري محض لا وجود مادي له، بما أنه كان مقتنعا بقدرته على إيجاد نموذج يمثل الحركات الحقيقية للكواكب فإنه قام بأبحاث بهذا الشأن لكن دون الوصول إلى نتائج[5]، نتيجة ضعف حججه في نقده الكتاب المجسطي وهذا الضعف راجع إلى كونه هو

---

[1] **النيرين:** الشمس والقمر.

[2] **الكواكب الثابتة:** وهي التي في الفلك الثامن وهي متحركة إلا أنها لما كانت محفوظة للمسميات وثابتة وضع بعضها من بعض لذلك سميت ثابتة، أنظر: أحمد فؤاد باشا: المرجع السابق، ص 170.

[3] النديم أبو الفتوح محمد بن إسحاق: كتاب الفهرست في أخبار العلماء والمصنفين من القدماء والمحدثين وأسماء ما صنفوه من الكتب، قابل على أصوله وعلق عليه وقدم له أيمن فؤاد سيد: مؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، لندن، 2009، ص 215.

[4] قام بتحقيق كتاب الشكوك على بطلميوس الحسن إبن الهيثم كلا من عبد الحميد صيرة، ونبيل الشهابي، تصدير إبراهيم مذكور مطبعة لدار الكتب 1971، وعين محتوي كتاب الشكوك لابن الهيثم، أنظر: جورج صليبا نظريات حركات الكواكب في علم الفلك الغربي بعد القرن الحادي عشر، موسوعة تاريخ العلوم، إش: رشيد راشد، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2005، ص 120.

[5] أحمد جبار: العلوم العربية في عصرها الذهبي، ترجمة عبد الرحمن الشدادي ومحمد إبلاغ، بيت الفنون والعلوم والآداب، 2005، ص 83.

نفسه حسب التصورات اليونانية حول الإجرام السماوية ، لكن هذا لم يمنع أن تكون إنتقاداته وشكوكه ستدفع وتغذي تفكير العلماء المسلمين لاحقين في الشرق وفي الأندلس[1] وبغداد التي قام أقطابها بنقد النظام البطلمي محاولين بذلك تطويره وتعديله، كإعادة النظر في نتائج الأرصاد الفلكية اليونانية، ومن أمثال قياس طول الدرجة من محيط الأرض مجددا وحركة الكواكب الثابتة، ومقدار ميل البروج عن فلك معدل النهار، وحركة أوج الشمس، وبفضل هذا التوجه لإعادة النظر في النتائج الرصدية لدى بطليموس تشكلت النواة الأولى للمنهج النقدي لدى علماء الفلك العرب فيما بعد، مما ساعد على تطوير الهيئة البطلمية وطرح هيئة جديدة تتفق مع الأرصاد الجديدة وهذا التوجه دفع أيضا إلى نمو النشاط الرصدي لدى مدرسة بغداد، حيث تم ابتداع رصدين هما ساهما في خلق ملاحظات جديدة ساعدت العرب على التثبت من المعطيات الحسابية التي إقترحت من قبل بطليموس[2].

ملخص القول، أن الانتقادات الهامة إلى هيئة بطليموس أصبحت تقليدا متبعا بعد القرن السابع الهجري، وكان يبدو أن تجد في تلك الفترة فلكيا يقوم بعمل فلكي دون أن يتعرض إلى إصلاح علم الفلك اليوناني بطريقة خاصة[3]، سارت غالبية انتقاداتهم على اتجاهين إثنين، الأول يقتصر على الكشف عن شوائب هيئة بطليموس والاتجاه الثاني يتعدى ذلك إلى الاستنباط هيئة بديلة إلى تعتبرها الشوائب التي ألمت بهيئة بطليموس.[4]

---

[1] أحمد جبار: المرجع السابق، ص 175.

[2] عبده القادري: مجتمع البحث العلمي الفلكي، نموذج مدرسة بغداد الفلكية في القرنين الثاني والثالث الهجريين، أبحاث الندوة العلمية التاسعة لتاريخ العلوم عند العرب، دمشق، 2008، ص 306- 307.

[3] جورج صليبا، المرجع السابق، 2005.

[4] عبده نصوح القادري: المؤسسة العلمية كمفهوم فلسفي وتطبيقه على التاريخ السوسيولوجي لعلم الفلك العربي في القرنين الرابع والخامس الهجريين، ص 161.

حوصلة القول أن كتاب المجسطي لم ينقله إلى اللغة العربية ناقل واحد أو ناقل معروف، فبعد ضياع الأصل اليوناني كان نتاج نقوله متعددة وإصلاحات كثيرة فمن الذين شاركوا في نقل الكتاب وشرحه أولا الغزار ي كذلك أيوب وسمعان، أبو حسان وسلم صاحب بين الحكمة، الحجاج بن مطر، حنين بن إسحاق، الكندي، ثابت بن قرة، ابن المطيب الطبري ، وهناك شرح على المجسطي ألفه أبو العباس الفضل بن حاتم النيريزي (ت نحو 310هـ – 922 م) وهناك كتاب المجسطي لأبي الوفاء البج زاني (ت 388هـ – 998 م) وقانون المسعودي للبيروني (440هـ – 1048م) وتحرير المجسطي لنصر الدين الطوسي وهناك أيضا شرح على المجسطي لعبد العالي البرجندي (ت بعد 930هـ–1523 م) هذا إن دل فليدل على المدة التي اهتم العرب في أثنائها بهذا الكتاب.[1]

[1] عمر فروخ: المرجع السابق، ص ص 2027–228.

الفصل الثاني: الإنجازات العلمية في علم الفلك

- **المبحث الأول: تطور الجداول الفلكية أو الأزياج**
- **المبحث الثاني: الاختراعات العلمية في آلات علم الفلك**

المطلب الأول: المراصد الفلكية

المطلب الثاني: آلات الرصد الفلكي (الإسطرلاب)

المطلب الثالث: المزاول الشمسية

المبحث الأول: تطور الجداول الفلكية أو الأزياج:

انتقل علم الفلك من مرحلة التقليد إلى مرحلة الابتكار الأصيل شأنه في ذلك شأن في فروع العلم والمعرفة التي بلغت أوج ازدهارها ابتداء من القرن التاسع ميلادي الثالث هجري، وكان أهم ما يتميز به هذه المرحلة هو وضع الجداول الفلكية أو الأزياج.[1]

سميت الجداول الفلكية بالأزياج[2] لأنها بنيت على قوانين عديدة بين حركة كل كوكب ويعرف منه مواقع الكواكب في أفلاكها ومنها نعرف تواريخ الشهور والأيام.[3]

الزيج لغة:

هو لفظ فارسي يعني به خيط البناء الذي يمده على الحائط من أعلاه إلى أصله لمعرفة ميل الحائط أو استوائه[4] وقيل هو خيط ينسجه النقاشون على الملابس وذلك قانون معروف لدى نقاشي الثياب كما أن الزيج هو قانون لدى المنجم لمعرفة النقوش والأوضاع الفلكية وخطوطها وجداولها طولا وعرضا.[5]

اصطلاحا:

هو علم يتعرف منه مقادير الكواكب السيارة ومن منافع هذا العلم موضع كل واحد من الكواكب السبعة بالنسبة إلى فلكه وإلى فلك البروج وانتقالاتها ورجوعها واستقامتها وتشريعاتها

---

[1] أحمد فؤاد باشا: المرجع السابق، ص 98.

[2] أحمد علي الملا: أثر العلماء المسلمين على الحضارة الأوروبية، دن، ط 02، دمشق، 1981، ص161.

[3] سمير عرابي: علوم الفلك والرياضيات والجغرافيا عند علماء العرب والمسلمين، دار الكتاب الحديث، ط 01، القاهرة، 1999، ص 20.

[4] محمد الكتاني: موسوعة المصطلح في التراث العربي الديني والعلمي والأدب، دار الثقافة للنشر والتوزيع، ط 01، بيروت، 2014، ص 1202.

[5] محمد علي التهناوي: موسوعة كشاف اصطلاحات الفنون والعلوم، دن، دط، ص 917.

وتغريبها وظهورها واختفائها ورجوعها في كل مكان وزمان ويلزم لذلك من الاتصال ببعضها البعض وكسوف الشمس وخسوف القمر وما يحرى هذا المجرى.[1]

وعرف الخوارزمي الأزياج فقال كتاب سنة يحسب سائر الكواكب ومنه يستخرج التقويم أي حساب الكواكب لسنة ما.[2]

أما إبن خلدون عرف الأزياج قائلا هي صناعة حسابية على قوانين عددية فيما يخص كل كوكب عن طريق حركته وما أدى إليه برهان الهيئة في وضعه من سرعة وبطء واستقامة ورجوع وغير ذلك، يعرف به مواضع الكواكب في أفلاكها لأي وقت فرض من قبل في حساب حركاتها على تلك القوانين المستخرجة من كذب الهيئة ولهذه الصناعة قوانين كالمقدمات وأصولها بمعرفة الشهور والأيام والتواريخ الألمانية وأصول متقرر من معرفة الأوج والحفيظ والميول وأصناف الحركات واستخراج بعضها من بعض يضعونها في جداول مرتبة تسهيلا قال المتعلق وتسمى الأزياج ويسمى استخراج مواضع الكواكب للوقت المفروض بهذه الصناعة تعديلا وتقويما.[3]

وكذلك كان يطلق على الزيج على كتب المؤلفة على يد عباقرة الفلكيين التي كان يضمون فيها الجداول والمقاسات والارتفاعات وغيرها، ذلك لأنه كان من أكبر اهتماماتهم معرفة الوقت لأداء العيادات، وتختلف الأزياج بعدها عن بعض بسبب اختلاف موضة شيء الراشد وزمان الرصد، مما جعل الفلكيين يعملون على تجديدها وبشكل مستمر[4].

وهناك تعريف آخر الأزياج فهو علم نتعرف منه على مقادير حركات الكواكب السبعة السيارة وتقويم حركتها وإخراج الطوالع وغير ذلك متنازعا من الأصول الكلية والمنطقية ومعرفة

[1] ابني الأكفاني: إرشاد القاصد إلى أسنى المقاصد في أنواع العلوم، دن، دط، ص 205.

[2] صاعد الأندلسي: المصدر السابق، ص 50.

[3] إبن خلدون: المصدر السابق، ص 306.

[4] ابن خلدون: المصدر نفسه، ص 290.

الاتصالات من الكواكب من المقارنة والمقابلة والتربية والتسليف والتسديد والخسوف والكسوف وما يجري في هذا المجرى[1].

لقد اهتم قدماء الأطباء والفلكيين بعلم التنجيم لاعتقادهم في جائزته الكبرى من مختلف الأمراض وكانت هناك رابطة أخرى من الناحية الرياضية عند العرب بين الحسابات الفلكية فعلى سبيل المثال الجدول التوضيحي الذي يمثل الجداول الفلكية التي ما زال استخدامها إلى يومنا هذا التعبير عن الازدهار بالحروف الأبجدية[2].

الحرف	العدد	الحرف	العدد	الحرف	العدد	الحرف	العدد	الحرف	العدد
أ	1	أ	7	م	40	ق	100	ذ	700
ب	2	ح	8	ن	50	أ	200	ض	800
ج	3	ط	9	س	60	ش	300	ظ	900
د	4	ى	10	ع	70	ت	400	غ	1000
ه	5	ك		ف	80	ث	500		
و	6	ل		ص	90	خ	600		

ولقد كان الاعتقاد سائدا بأن خط الإنسان يتوقف إلى حد كبير على البرج الذي ولد فيه.[3]

لجأ المنجمون إلى طريقة أخرى وهي أن يستبدل أحرف اسم الشخص بالأرقام المقابلة لها ثم يضعونها ويقم مون النتائج على 12 فيشير باقي القمة إلى رقم برج الشخص المذكور كما كان المنجمون يحاولون الحروف إلى أرقام فإن علماء الفلك كانوا يحولون الأرقام إلى حروف بثبوتها في جداولهم، فإن رأى أحد ما في كتاب ما في علم ذلك كلمه مثلا فلا يلاقي

[1] الفتوحي صديق بن الحسن: (ت1307-1889م): أبجد العلوم، تح: عبد الجبار زكار، منشورات وزارة الثقافة والإرشاد القومي دط، دمشق، 1987، ص 314.

[2] آمال إبراهيم أحمد: المرجع السابق، ص 120.

[3] المرجع نفسه: ص 121- 122.

بالكتاب جانبا بحجة أن ما به شعوذة وليس علما من العلوم فإن الكلمة معناه 30 وهي مثيلاتها قد تشير إلى أحد النتائج الهامة التي وصل إليها العرب أثناء تحصنهم الكبرى.[1]

تذكر المصادر بأن هناك ثلاث أنواع من الجداول الفلكية:

أ. المفكرة اليومية الفلكية:

وهي مجموعة من الملاحظات اليومية الفلكية والتي قام الأستاذ هو نجر على البحث فيها، وعكس على إعداد دراسات تفصيلية مهمة ويمكن القول في الوقت الحاضر أن هذا النوع يعني أساسا بحركة الشمس والقمر والكواكب وكذلك الكسوف والخسوف من الظواهر وبشكل دوري أما في كل شهر أو في كل سنة.[2]

ويمكننا إدراج المعلومات التي وردت في هذه اليوميات الفلكية كما يلي:[3]

1. طول الشهر السابق.
2. اللحظة واليوم الخامس لمشاهدة أول ظهور الهلال الذي يعين فيه أول شهر قمري.
3. المدة الزمنية بين غروب الشمس وغروب القمر في يوم ولادة الهلال.
4. المدة الزمنية بين غروب الشمس وغروب القمر في يوم ولادة الهلال.
5. سلسلة من أربع ظواهر قمرية تمثل المدة الزمنية ما بين غروب القمر وشروق الشمس أو بين غروب الشمس وطلوع القمر كذلك منتصف الشهر القمري البدر
6. تسجيل وقائع الخسوف والكسوف مع ذلك التفاصيل
7. تاريخ الرؤية الأخيرة للهلال قبل شرق الشمس في اليوم 28 أو 29.

[1] آمال إبراهيم أحمد: المرجع السابق، ص 123.

[2] خزعل الماجدي: موسوعة الفلك عبر التاريخ، دار أسامة للنشر والتوزيع، الأردن، دط، عمان، ص 170.

[3] النعيمي حميد مجول: إيدع الفكر الغربي في الفيزياء والفلك، ووزارة الثقافة والإعلام، الجمهورية العراقية، دط، بغداد، 1994، ص 40.

8. تثبت الكواكب المرئية أثناء ظاهرة الخسوف والكسوف ويتعين النجوم في السماء واتجاه الرياح

9. بيانات استوائية المطر، الريح، العاصفة، البحر...إلخ.[1]

ب. المناخات:

وهي البيانات القمرية والكوكبية كمدة سنة وتتألف من 12 فقراء أو13، تشير كل فقرة إلى معلومات لمدة شهر واحد إضافة إلى الظواهر القمرية الموجودة في البيانات اليومية، كما تضمنت تاريخ وعلامة البرج موقع الكواكب الداخلية وعطارد والزهرة والكواكب الخارجية المريخ والمشتري وزحل وكذلك التسجيل تاريخ دخول الكواكب في علامات البرج ثم البيانات الخاصة بخصوص القمر وكسوف الشمس[2] وتدخل في هذه البيانات مجموعة كبيرة من المصطلحات الاستواء الجدية التي ما زلنا نستعملها وهي:

الريح: "جن"

- هبوب الرياح الجنوبية "أولوجن".
- هبوب الرياح الشرقية "كورجن".
- هبوب الرياح الغربية "مارجن".
- هبوب الرياح الشمالية "سجن".

الغيوم: "در"

- الغيوم التي تحجب السماء "درأندب".
- الغيوم الخفية "درسا أن"

[1] خزعل الماجدي: المرجع السابق، ص 171.

[2] النعيمي، المرجع السابق، ص 41.

الضباب: "أم دولود"

- الضباب الكثيف "أم دوكد دولود"
- الضباب الخفيف "أم دوكد اي سا".[1]

نصوص سنة الهدف:

تضمنت هذه النصوص بعض التنبؤات عن مواقع القمر والكواكب في جداول واضحة وأماكن منطقة البروج والتقاويم الشمسية الثابت، ومن الواضح أن مثل هذه النصوص كانت جائعة في الفلك البابلي القديم فقد وضع البابليون القدماء دائرة البروج وأقسامها كما قام إنك وغنى بدراسة بعض النصوص المأخوذة من الجداول القمرية المدونة على جزء رزنامة كما هو موضح في الجدول التالي:[2]

[1] تاتون رنيه، تاريخ العلوم العام (العلم القديم والوسيط) تر: علي المقلد، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، دط، بيروت، 1988، ص 127.

[2] تاتون رنيه: المرجع نفسه، ص 127.

جدول سنة الهدف:[1]

السطور	الأشهر	A	B	البروج
8	أيول الثاني	2401829	2244623	الميزان
9	تيشريت	2403629	24244324	العقرب
10	أراح سمنة	2405429	2643622	القوس
11	.....	58175129	24222924	الجدي
12	تبت	58173329	2240221	الدلو
13	شباط	58171529	20581720	الحوت
14	آذار	58175829	18161518	الحمل
15	نيسان	58173929	16345417	الثور
16	أيار	58172129	14521516	الجوزاء
17	سوان	2211829	32533315	السرطان
18	تموز	2213629	5854914	الأسد
19	آب	2215429	2056313	العذراء
20	أيول الأول	2211229	42571512	الميزان

يمثل العمود الأول رقم السطور والثاني أسماء الأشهر البابلية والثالثة التنقل الشهر المتغير للشمسA والرابع موقع الشمس في البرج عند بداية كل شهر B والخامس أسماء البروج فهو جدول حسابي رياضي لأكثر ما هو جدول رصدي دقيق.[2]

ويظهر لنا من خلال تحليلنا للجدول أن السنة الشمسية تساوي أكثر من 12 شهر قمريا ويعطينا الجد والمعطيات للتوفيق بين التقويمين الشمس والقمر على اعتبار أنه يحتوي على

[1] تاتون رنيه: المرجع السابق، ص 127.

[2] خزعل الماجدي: المرجع السابق، ص 182.

رصد حركة الشمس والأبراج القمرية في الوقت نفسه كما يعطينا هذا الجدال إمكانية لقياس خسوف القمر بسهولة وكسوفات الشمس بصعوبة.[1]

حركة الكوكب:

كان البابليون يقومون بدراسة دورية لحركة الكواكب وتراجعها المنظم في زمن معين وكانوا يقسمون دائرة البروج إلى قوسين أحدهما صغير والآخر كبير تتحرك فيها الكواكب وقد رصدوا المشتري وتواريخ بزوغاته ومحطاته وأدت الحسابات البابلية وجود 65 دورة سنوية تراجعية في 71 سنة وهو عدد قريب جدا من المقدار الحقيقي[2]، وقاسوا بدقة متناهية دورات عطارد وفيما يلي جدول يبين القياسات البابلية للكواكب السيارة الخمسة وعدت دورانها السنوية خلال عدد من السنوات.[3]

الكوكب	عدد الدورات السنوية	عدد السنوات
عطارد	**145**	**46**
الزهرة	**8**	**5**
المريخ	**10**	**32**
المشتري	**65**	**71**
زحل	**57**	**59**

جدول الدورات السنوية للكواكب خلال السنوات وهي من وضع علماء الفلك البابلي.

هذه النتائج قريبة جدا من النتائج المعاصرة وأدق من الجداول الإغريقية التي أتت بعدها[4].

[1] خزعل الماجدي: المرجع السابق، ص 183.

[2] تاتون: المرجع السابق، ص 142.

[3] خزعل الماجدي: المرجع نفسه، ص 184.

[4] المرجع نفسه، ص 174.

يرجع تاريخ استعمال الجداول الفلكية التي ساد استعمالها في العالم الإسلامي إلى أكثر من ألف عام ومن اللافت للانتباه المثير للتساؤل أنه لم تكن هناك دراسة علمية لهذه الجداول حتى قبل عام 1970م حيث قام ديفيد كينغ بدراسة واقية في هذا المجال حيث يمثل هذه الجداول تقليدا للحساب الفلكية المعقدة في بغداد في العصر العباسي.[1]

ففي الحضارة الإسلامية أمر الخليفة المأمون(ت218هـ) بإنجاز الزيادة الجديدة، وقد بلغت الأزياج من خلال أرقامها وقيمتها دورا مهما في تطور علم الفلك فيما بعد.[2]

وتضم بدورها الجداول الفلكية إلى مجموعين تتعلق الأولى بالمسائل العلمية المرتبطة بالحياة اليومية في المدن الإسلامية في العصر الوسيط و وضع التقاويم لتجديد اتجاه القيلة و وقت ظهور الهلال وتنظم الثانية الجداول التي تساعد الفلكيين في نشاطهم اليومي مثل الجداول المثلثية، بالإضافة إلى جداول أكثر تخصصا تساعد في تحديد معادلة الوقت والمعادلات حركات الكواكب فقد نشرف بعض الجداول بشكل مستقل، بينما جمعت جداول أخرى في أعمال يطلق على الواحد منها اسم الزيج، ومع تطور علم الفلك نلاحظ تزايد واضحا في عدد هذه الجداول.[3] ازدهر كذلك علم الأزياج في القاهرة الفاطمية ليضمن وقت الدولة العثمانية[4].

في القرن الثالث عشر تمكن الفلكي اليمن محمد بن أبي بكر الفارسي من ذكر أسماء 28 زيجا وفي القرن السادس عشر أدرج الهند أبو الفصل العالمي كتابه يعين الأكبر لعناوين

---

[1] دافيد كينغ: علم الفلك والمجتمع الإسلامي، موسوعة التاريخ العلوم العربية، الجزء الأول، علم الفلك النظري والتطبيق، إشراف رشدي راشد بمعاونة رجيس مورلون، ط 02، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2005. ص 392.

[2] نجيب بن خيرة: المرجع السابق، ص 1054.

[3] أحمد جبار: المرجع السابق، ص 63.

[4] دافيد كينغ: المرجع السابق، ص 392.

من 86 عملا من هذا النوع فقد تم تجميع أكثر من حوالي 125 زيج في العالم الإسلامي وهي تسأل مصدرا رئيسيا لفهمنا لتطوير وتطبيق علم الفلك الرياضي في فترة العصور الوسطى[1].

وكان الغرض من الزيج هو التزويد علما والفلك بكل ما يحتاجون من الناحية النظرية والجداول مهمتها حساب الموقع من حيث خطوط الطول ودوائر العرض وكذلك الشمس والقمر وخمس كواكب بالعين المجردة والوقت من اليوم أو الليل من الارتفاعات الشمسية أو الزيجية[2].

فيصبح لنا أن لتحديد مواقيت الصلاة ارتبط تمام بظاهرة الشمس يوميا فيبدأ اليوم عند المسلمين عند غروب الشمس حيث تبدأ صلاة المغرب وتبدأ صلاة العشاء باختفاء الشقف أما صلاة الفجر فتبدأ بظهور الفجر بينهما وتبدأ صلاة الظهر جديدة تبدأ الشمس بانخفاضها بعد عبور خط الزوال أما صلاة العصر فتبدأ عندما تساوي طول ظل أي قائم طول ظله عند الظهر مضاف إليه طول القائم[3].

بالإضافة إلى تهديد القبلة أي اتجاه مكة المكرمة لمكان معين وتحديد إمكانية رؤية الهلال في أوائل الشهور العربية[4].

أواخر القرن السادس الهجري الثالث عشر ميلادي كون المقسي ت 675هـ-1276م جداول ميقاتية وأسماها كتاب الدائر أودع فيها الدائر وهو الوقت منذ شروق الشمس محسوب كدالة في ارتفاع الشمس وطولها وكانت هذه الجداول محسوبة مشابهة للجداول التي وضعها إبن يونس (399هـ- 1008م) .[5]

---

[1] كارلوني نلينو: المرجع السابق، ص87.

[2] David king and jului samsé : Ast ronamvoul handbooks and tables from the islamie world (750-1900), P15.

[3] International journal of Rehyious, interature and Heritayi vol 3n6, 1 jun 2014, heritage of musantara.

[4] مجلة الأرخيل: المرجع السابق، ص 161.

[5] دافيد كينغ: المرجع السابق، ص 192.

أواخر القرن العاشر ميلادي الرابع هجري أكد الفلكي المصري ابن الكتاني مجموعة من الجداول لحساب فصل دائرة الشمس مستعينا بجداول المقسي بالإضافة إلى الجداول المقسي الأخرى المستعملة للمدن والدول.[1]

إن أولى الزيجات هو سند هند وهو معمول وسط الأرض مستخرج أعداد تسمى الأوتار، وأيام مستعارة تسمى أيام العالم معناها أعدادا يستخرج بها تقويم الكواكب ومواضعها في كل وقت.[2]

ومن أشهر الأزياج المشهورة ببلاد الإسلام:

- **زيج الفزاري:** حيث حول فيه السنين الهندية إلى سنين هلالية عربية.[3]
- **زيج الخوارزمي:** ويسمى السند الصغير والذي اختصر كتاب السند هند وحول فيه على أوصاف السند هند وخالفه في التعديل فجعل تعاديله على مذهب الفرس وميل الشمس فيه على مذهب بطليموس.[4]
- **زيج حبش الحاسب:** وهو ثلاث أزياج وأولها المؤلف على مذهب السند هند خالف فيه الغزار والخوارزمي في عامة الأعمال واستعماله لحركة إفيال فلك البروج[5] وتيسره على رأي ثاون الإسكندرية ليصلح بها مواضع الكواكب في الطول، وكان تأليفه لهذا الزيج أول مرة

[1] مجلة الأرخبيل: المجلة الدولية للأدب الديني والتراث، المجل3، 2014، ص160.

[2] Mester Valero, Angel materialsen, elzij, dIDn Ishqal tuns, P 293

[3] ألفانا مصطفى محمود: موسوعة الفلك الكون البيئة والتلوث، دار الفلك، د ط، لبنان، بيروت، 1994، ص 09.

[4] صاعد الأندلسي: المصدر السابق، ص 50.

[5] فلك البروج: هو الدائرة التي ترسمها الشمس في مسيرتها من المغرب إلى المغرب في سنة واحدة وهو مقسم إلى 12 قسما وهي الحمل، الثور، الجوزاء، السرطان، الأسد، السيلة، الميزان، العقرب، القوس، الجدي، الدلو، الحوت، أنظر: الخوارزمي: المصدر السابق، ص 230.

لحساب السند هند والثاني المعروف ب ممتحن وهو أشهر أعماله والثالث الزيج الصغير والمعروف باشا.[1]

- **الزيج الكبير**: (زيج الهزارات) لأبي معشر البلخي.[2]
- **الزيج الصابيء**: لأبي عبد الله محمد بن سينان بن جابر الحراني المعروف بالبتاني[3] ألف هذا الزيج سنة 299 هـ 911 م يحتوي على جداول توضيحية وافية تتعلق بحركات الأجرام التي اكتشفها.[4]

وهو أول زيج يحتوي على معلومات صحيحة دقيقة وأرصاد كان لها أثر كبير على علم الفلك خلال العصور الوسطى عند العرب وأوائل عصر النهضة في أوروبا.[5]

ويشمل الزيج الصابىء بحث قياس الزمن لرصد ارتفاع الشمس وبحث موضوع النجوم الثابتة وتعيين طول السنة الشمسية حركة الشمس وحركة القمر والكسوف والخسوف وبعد الشمس عن القمر وقد ترجم الزيج الصابئ للاتينية في القرن الثاني عشر ميلادي.[6]

- وقسم **البتاني**: كتابه الزيج الصابئ إلى 57 بابا شمل طريقة العمليات الحسابية في النظام السني وأوتار الدائرة، والكرة السماوية ودوائرها ومقدار بيان البروج الفلك معدل النهار أي ما يسمى بالميل الأعظم وكانت القيمة التي وصل إليها أرصاده صحيحة في حدود دقيقة واحدة، ووافقه وجاء بعده بالأمثال الصوفي والبوزجاني والبيروني.[7]

---

[1] صاعد الأندلسي: المصدر نفسه، ص 203.

[2] ابن النديم: المصدر السابق، ص 385.

[3] خالد سليمان الخويطر: جهود العلماء المسلمين في تقديم الحضارة الإنسانية، مكتبة الملك فهد الوطنية، ط 01، الرياض، 2003، ص 121.

[4] خالد حربي: علوم الحضارة الإسلامية ودورها في الحضارة الإنسانية، المكتب الجامعي الحديث، دط، دس، الإسكندرية، ص 71.

[5] أحمد فؤاد باشا: المرجع السابق، ص 99.

[6] أحمد فؤاد باشا: المرجع نفسه، ص 99.

[7] أحمد فؤاد باشا: المرجع نفسه، ص 99.

▪ **الزيج الممتحن**[1]: لأحمد بن عبد الله حبش المروي الشهير بحبش وهو أول زيج صنع على أساس علمي وقد نال هذا الزيج شهرة كبيرة[2]، وهو عبارة عن جدول فلكي لمواقع النجوم والتغيرات التي تطرأ على الفلك وقد يكون للفلكي سند علي ابن سلمة وكان ذلك في عهد المأمون وصححه ثابث بن قرة.[3]

▪ **الزيج الحاكمي:** لابن يونس الصدفي المصري[4] ظهر في أوائل القرن الخامس هجري الحادي عشر ميلادي الذي تم جمعه من طرف الفلك الكبير إبن يونس واستعمله العالم الفرنسي الشهير "لابلاس" في تحديد ميل دائرة البروج والاختلافات بين المشتري وزحل.[5]

▪ **الزيج المختار**: لديه أهمية كبيرة لدراسة علم الفلك نظرا لاحتوائه على كثير مما جاء في الزجل الحاكم الذي وضعه إبن يونس وقد استخدم هذا الزيج المختار لاستعادة المفقود من الزيج الحاكم وهذا مهم أيضا لأن أبا العقول قدم في جداول جديدة محسوبة لعروض عدن.[6]

▪ **الزيج الألخاني:** لنصر الدين الطويسي[7] إن بناء الرصد تحقق مطالب فلكية عديدة من أهمها الزيج الالخاني شاركه في عمله (597- 672هـ) (1201- 1274م) جماعة من العلماء كتبه بالفارسية وذكر فيه جنكيزخان وأولاده وكيفية استيلائهم على المماليك وظهورهم ثم قال إن هولاك خان وقهر همذان واستولى على بغداد وأزال الخليفة حتى وصل إلى حدود مصر ودمر البغات وأما أرباب الفنون المتنوعة فقد احترمه وأعزهم ووضعهم في الموضع

---

[1] إبن خلدون: المصدر السابق: ص 414.

[2] قدري حافظ طوقان: المرجع السابق، ص 70.

[3] David king, islamicostrom onnic elhand books and tablesarticle universsity frankurt and main, february 2019, P 33.

[4] إبن خلدون: المصدر السابق، ص 209.

[5] أحمد فؤاد باشا: المرجع السابق، ص 102.

[6] محمد ياسين فرشوخ: المرجع السابق، ص 45.

[7] خوليو سامبسو: العلوم الدقيقة في الأندلس، مركز دراسات الوحدة العربية، دط، مجلة الحضارة العربية الإسلامية في الأندلس، ج2، تح: سلمي الخضراء، بيروت، 1960، ص 1325.

اللائق وأنا العبد النصير من طوس فصرت إلى همدان فأخرجني منها واختارني لعمل الرصد وطلب العراقيين بالرصد ودعاهم في عمله وجعل هذا الزيج مرتبا على أربع مقالات.[1]

1.في التواريخ.

2.في سير الكواكب وموضعها طولا وعرضا.

3.في أوقات المطالع.

4.في باقي أعمال النجوم.[2]

- **زيج شمس الدين:** وهو محمد على خواجة "الوابكنوي" فارسي مختصر وقال الأقرب للصواب من الأزياج الأرصاد الزيج النصير فكتب زيجه على أساسه وسماه الزيج المحقق السلطاني[3] على أصول الرصد الالخاني وجعله على خمس مقالات مشتملة على أبواب وفصول وينسب إلى القطب الشيرازي أيضا.[4]

وهذه الشروح والأزياج جاءت مكملة أم موضحة الزيج الالخاني أو مختصرة له وكلها ذات علاقة به ويصعب تحديد ما تأثر بهذا الزيج.[5]

- **الزيج الشاهي للخوارزمي:** انتشر الزيج الشاهي بين عرب المشرق ولم يدرك عندهم قدر شهرة السند هند للخوارزمي جعل في زيجه تعاديل للكواكب على مذهب الفرس وأوساطها فقد قال حاجي خليفة عن زيج أبو معشر إن زيجه مجلد كبير ألفه على مذهب الفرس وأثنى على هذا المذهب وقال أن أهل الحساب من فارس وغيره أجمع أن أصح الأدوار هذه الفرقة وكانوا يسمونها سني العالم وأما أهل زماننا سموها سنى أهل فارس وهذا الكلام يوافق ما نقله البيروني

---

[1] عباس العزاوي: تاريخ علم الفلك في العراق وعلاقته بالأقطار الإسلامية والعربية في العهود التالية لأيام العباسيين من سنة 656هـ- 1258م إلى سنة 1335هـ-1918م، مطبعة المجمع العلمي العراقي 1378هـ-1958م، ص 51.

[2] عباس العزاوي: المرجع السابق، ص 51.

[3] دافيد كينغ وجوليان سامبوسو: المرجع السابق، ص 17.

[4] عباس العزاوي: المرجع السابق، ص 56.

[5] مرجع نفسه: ص 56.

في كتابه عن أبي معشر ويصنف البيروني أيضا في كتاب تحقيق ما للهند ص 57 أن أبا معشر وضع الأوساط في زيجه على دائرة نصف نهار والمحتمل أن أبا معشر هذا في ذلك أيضا لحد الزيج شاه أما حبش فبعد منتصف القرن الثالث وضع أحد أزياجه الثلاثة على مذهب الفرس بسماه الزيج شاه ومن العجيب انتشار المذهب الفارسي في الأندلس أيضا وكثرة استعمال هناك لاستخراج أطوال الكواكب السيارة مع مذاهب أخرى ويصنف[1] نلينو ويقول: " إني توصلت إلى معرفة كتاب فارسي آخر في الهيئة ترجم في القرن الثاني والثالث للهجرة ومن الممكن أن لم نكن للفرس في ذلك الفن كتب يحسبون بها حركات الإجرام السماوية غير الزيج الشاه، فإن كان الأمر كذلك لغروى في عدم ذكر أزياج غيره عند العرب مع كثرة المنشغلين بنقل الكتب".[2]

- كما أن هذا الزيج ملخص من الزيح الألخاني ألفه الخوارزمي للوزير محمد بن أحمد النبريزي وسماها عمدة الألخانية وبناه على أصلين وهما على أبواب وفصول.[3]
- شرحه الحسن بن محمد النيسابوري القمي المعروف بالنظام الأعرج شرحا فارسيا وسماه كشف الحقائق.[4]

[1] كارلو نلينو: المرجع السابق، ص 188.

[2] كارلو نلينو: المرجع نفسه، ص 188-189.

[3] كارلو نلينو: المرجع نفسه، ص 281- 282.

[4] عباس الغزاوي: المرجع السابق، ص 55.

الأزياج الإسلامية من الأقدم إلى الأحدث:

العدد	اسم الزيج	اسم المؤلف	تاريخ وفاته
01	كتاب الزيج	محمد بن إبراهيم الغزا ري	بغداد 189هـ
02	السند هند الكبير	محمد بن إبراهيم الغزار ي	بغداد 189هـ
03	كتاب الزيج	العباس بن سعيد الجوهري البغدادي	–
04	زيج سند بن علي	أبو الطيب سند بن علي المنجم	–
05	الزيج السند هند	أحمد بن عبد الله حبش الحاسب المروزي	350هـ
06	زيج الممتحن	أحمد بن عبد الله حبش الحاسب المروزي	350هـ
07	الشاه أو الزيج الصغير	أحمد بن عبد الله حبش الحاسب المروزي	350هـ
08	الزيج الدمشقي	أحمد بن عبد الله حبش الحاسب المروزي	350هـ
09	الزيج المأمون	أحمد بن عبد الله حبش الحاسب المروزي	350هـ
10	الزيج الكبير	أبو العباس الفضل بن حاتم النيريزي	310هـ
11	الزيج الصغير	أبو العباس الفضل بن حاتم النيريزي	310هـ
12	زيج نظم العقد	محمد بن الحسين بن حميد المعروف ابن الآدمي	–
13	الزيج الصابئ	أبو عبد الله محمد بن جابر بن سنان البتاني	دمشق 317هـ
14	زيج بن زهرون	ابو إبراهيم بن هلال بن إبراهيم بن زهرون الحراني	بغداد 348هـ
15	الزيج الجامع	أبو الحسن كوشباربن لبان الجبلي	بغداد 350هـ
16	الزيج البالغ	أبو الحسن كوشبار بن لبان الجبلي	–
17	زيج بن الأعلم	علي بن الحسن العلوي ابن الأعلم الشريف	375هـ
18	زيج الحاكمي	علي بن عبد الرحمن بن يوسف الصدفي	مصر 399هـ

19	زيج أبي القاسم الصفار	أبو القاسم أحمد بن عبد الله الصفار	**الأندلس 426هـ**
20	زيج مختصر على طريقة السند هند	الحسن بن محمد بن يحيى التجيبي	**اليمن 456هـ**
21	الأزياج الطليطيلة	أبو إسحاق إبراهيم بن يحيى الزرقاني	**طليطلة 480هـ**
22	الأزياج المحمودي	هيئة الله بن الحسن الاسطرلابي	**بغداد 534هـ**
23	الزيج المقرب المبني على الرصد المجرب	يحيى بن محمد بن عبدان اللبودي	**دمشق 670هـ**
24	الزاهي في اختصار الزيج الزاهي	يحيى بن محمد بن عبدان اللبودي	–
25	تاج الأزياج وغنية المحتاج	محي الدين بن محمد بن أبي الشاكر المغربي	**تقريبا 680هـ**
26	زيج تقويم الكواكب	محي الدين بن محمد بن أبي الشاكر المغربي	**هراة 853هـ**
27	الزيج الجديد	أبو الحسن علاء الدين على إبراهيم الأنصاري المعروف إبن الشاطر	–
28	الزيج الجديد السلطاني	محمد طورقاي بن الشاه رخ السمرقندي ألغ بك	–
29	زيج الصفائح	أبو جعفر الخازن الخرساني	**829هـ**
30	الزيج الفاخر	أبو الحسن على إبن أحمد النسوي	–

المبحث الثاني: الاختراعات العلمية في آلات علم الفلك:

يعتبر علم الفلك من العلوم من الطبيعية التي حظيت باهتمام العرب سواء في الجاهلية أو بعد الإسلام، إلا أن معرفة العرب الفلك قبل الإسلام كانت مقتصرة على ملاحظة حركات الكواكب والنجوم ومعرفة أحوال الرياح وحوادث الجو على مدار الفصول الستة وتحديد مواعيد الرحلات التجارية والمناسبات الدينية والاجتماعية، وكانوا يربطون ملاحظاتهم الفلكية بمحاولة استطلاع أحوال الكون ومعرفة الغيب والتنبؤ بالحظ وأمور المستقبل، وهو ما يعرف "**بالتنجيم**"• ولقد ساد التنجيم بلاد الشرق والغرب مدة طويلة من الزمن، ولا يزال أثره حتى أيامنا[1]، فالعلماء المسلمين كانت لهم إسهامات كبيرة في إنشاء المراصد الفلكية، فقد كان علم الفلك في الحضارات القديمة دائها ولكن مع العصر العباسي وفي خلافة المأمون بن هارون الرشيد صار للعلم موقع خاص في الأول مرة لدى مراصد كثيرة لها مواقعها الثابتة والمتميزة وآلاتها الضخمة الممتعة بعناية ورعاية والتي حضيت بها من قبل الدولة، وكانت المراصد في العصر المأمون عدة تسميات مهمة ولعل أهمها البرامج البحثية فقد كانت مهمتها هو إيجاد جداول فلكية مبنية على أرصاد حديثة للشمس والقمر ولكن فضلا عن كون البرامج المرسومة لها محدودة بأنها كانت بدائية بعض الشيء من حيث الإدارة والتنظيم، حيث ظهر المرصد الإسلامي بشكل أكثر تطورا بعد زمن المأمون بحوالي قرن ونصف قرن ومن أشهرها بغداد وقرطبة وسمرقند وغيرها من المراصد الكثيرة.[2]

•**التنجيم**: أو صناعة التنجيم التي هي جزء من أجزاء الرياضيات وتسمى باليونانية الاصطرونوميا، كارلو نلينو(دت) المرجع السابق، ص 19.

[1] أحمد فؤاد باشا: المرجع السابق، ص 96.

[2] نزار محمود قاسم الشيخ، المرجع السابق، ص 30.

المطلب الأول: المراصد• الفلكية: إن الرصد من الأمور الأساسية في علم الفلك ويعني أماكن النجوم وحركاتها، فقد كان له شأن كبير عند اليونان فتجدهم قد رصدوا الكواكب وصنعوا آلات الرصد، فقد بنوا مرصد الإسكندرية فقد بقي مرصدا وحيدا في العالم حتى قاموا العرب نشأة المراصد في بغداد ودمشق والأندلس ومراغه وسمرقند.[1]

فقد قام الأمويين بناء أول مرصد لدمشق، ولكن المأمون هو أول من أشار استعمال الآلات في الرصد، أجده بني ما رصد في جبل أميون في أجده بني مرصد في جبل قاسيون في دمشق والثاني في بغداد الشماسية وبعد ذلك شاعت بناء المراصد الفلكية في كل البلدان الإسلامية.[2]

فقد أجمع علماء النجوم أن يضعوا آلات يرصدون بها الكواكب كما فعل بطليموس فأقاموا بتولية الرسم بالشماسية في بغداد وجبل قاسيون في دمشق وذلك سنة214 2014هـ.[3]

فقد أطلق على مرصد بغداد الرصد المأمون في سنة 118هـ-736م ومن أهم الذين تولوا ذلك نذكر يحيى بن منصور كبير المنجمين في عصره وأيضا خالد المروزي وسند بن علي والعباس بن سفيد الجوهري فقد قام بتأليف كل منهم زيجا منسوبا إلى أي وقد كانت الأرصاد التي قاموا بها هي أول الأرصاد في الإسلام.[4]

ومن أشهر المراصد الفلكية التي بناها العالم خلال القرن الرابع والخامس عشر في الدولة الإسلامية في دول آسيا نذكر منها ما يلي:

•**المراصد:** وما أقيمت الممارسة من أجل رصد السماء شمسها وقمرها ونجومها وكواكبها وقد أقيمت في المدن والأقاليم العربية الإسلامية منها دمشق وبغداد ومراكش وقرطبة وسمرقند، قدري حافظ طوقان: المرجع السابق، ص 75.

[1] جورجي زيدان: تاريخ التمدن الإسلامي، ج3، دط، القاهرة، 2012، ص 222.

[2] قدري حافظ طوقان: المرجع السابق، ص 66.

[3] جورجي زيدان، المرجع نفسه، ص 222.

[4] قدري حافظ طوقان، المرجع السابق، ص 70.

- **مرصد سمرقند أو مرصد أولغ بك:**[1]

أسس هذا المرصد أولغ بك حفيد تيمورلنك في سمرقند وكان ذلك في سنة 827هـ 1420م لدراسة علوم الفلك وقد استقطب فيه الفلكيين والرياضيين ومن أهم إنجازاتهم القوائم الفلكية المعروفة بزيج أولغ بك، ويبلغ ارتفاع المرصد 21 مترا على تل دي قاعدة صخرية، ويستدل من بعض الأثرية فقد كان أسطواني الشكل وأحد عجائب الدنيا في الإتقان كما يحتوي على قوس كبير كانت تستخدم في تحديد منتصف النهار وهي تعتبر من أهم الأدوات الفلكية في هذا المرصد.[2]

- **مرصد إسطنبول:**

أسسه تقي الدين بن معروف في إسطنبول في العصر الوسيط ويعتبر من المؤسسات العلمية الضخمة في فترة ما قبل العصر الحديث، ولكنه دمر سنة 988هـ- 1580م الآن المراصد الإسلامية كانت قليلة العدد كمؤسسة متخصصة مثل: مرصدي مراغة وسمرقند.[3]

ولكنها قدمت دليلا واضحا على نضج المنهج العلمي الذي اتبعه المسلمين والعرب في مجال علم الفلك وتطبيقهم لمنهج سليم، وربما كان سببا في قلة عدد هذه المراصد كمؤسسات العلمية وأنها لم تحظ في رعاية دائمة كالمؤسسات الخيرية أو الدينية مثل المساجد بخلاف بقيت المؤسسات العلمية والثقافية الأخرى مثل المكتبات والمدارس والمستشفيات التي كانت الأوقاف تؤمن لها ما تساعدها على البقاء لفترات طويلة.[4]

---

[1] نزار محمود قاسم الشيخ: المرجع السابق، ص 177.

[2] محمود فهمي الحجازي: مقال المراصد الفلكية في الحضارة الإسلامية، مجلة العربي بتصرف، العدد 527، 2002، ص 90.

[3] نزار محمود قاسم الشيخ: المرجع السابق، ص 180.

[4] محمود هلال وأحمد إسماعيل أوغلو: إسهامات العرب والمسلمين في علم الفلك، م 09، مجلة جامعة كنكل، جريدة العلوم الاجتماعية، 2019م، ص219-228.

- **مراصد مراغة•:**

قام بتأسيسه العالم الفلكي نصر الدين الطويسي برعاية السلطات المغول هولاكو فهو من أعظم المراصد الإسلامية حيث يقع في مدينة مراغة في شرق أذربيجان في إيران، فقد استعملها الكثير من الفلكيين مثل نصر الدين الطويسي مؤيد الدين العرضي من دمشق والفخر المراغي من الموصل والنجم دييران القزويني ومحيي الدين المغربي من حلب.[1]

وبالإضافة إلى ذلك فهو يحتوي على مكينة كبيرة لم يعرفها مرصد غيره ويتكون من أربعمائة كتاب وألف المخطوطات في شتى مجالات المعرفة ويتميز بنشاطات تعليمية هامة يتعلم فيها الطلبة لتكوين أنفسهم وترقية أفكارهم.[2]

•المراغة: عاصمة إقليم أذربيجان وتقع قريبة من مدينة نبريز، قدري حافظ طوقان، المرجع السابق، ص 70.

[1] أحمد علي الملا: المرجع السابق، ص163.

[2] بكيرة بوعورة: المراصد الفلكية وأبرز أجهزتها الفلكية في الحضارة الإسلامية، مجلة الواحات للبحوث والدراسات، العدد 09، دط، 2010، ص 222.

المطلب الثاني: آلات الرصد الفلكي:

1-الاستطرلاب: اعتمد علماء العرب والمسلمين على الاستلام فهو عبارة عن جهاز يستطيع الفلك من خلاله أن يعيش به زوايا ارتفاع الأجرام السماوية عن الأفق في أي مكان.[1]

فقد فسر حاجي خليفة كلمة الإسطرلاب في كتابه كشف الظنون فقال هي كلمة يونانية وتتكون من الاسطر بمعنى النجم والأبون بمعنى المرآة ومن الإسطرلاب اشتق اليونان اسم الاسترونوميا فنجد أول من استعمله هيباخوس في القرن الثاني قبل الميلاد.[2]

ومن بين الأسماء التي أطلقت عليه الآلة الشريفة وخاصية النجوم واسعة الأيام فقد اتفق العرب على صناعة هذا الجهاز وقد تفننوا في إدخال الكثير من التحسينات على تصميمه والتوسع في طرق استعماله ومن بين أهم الإضافات التي زادوها إلى التقييمات الموجودة على ظهر الإسطرلاب.[3]

وقد اهتم الفلكيون العرب والمسلمين بالإسطرلاب وطوروه ليكون آلة على درجة عالية من الدقة فأضافوا إليه أجزاء عديدة حتى أصبح جهازا معقدا ودقيقا، ويحتاج إلى خبرة واسعة ليتمكنوا من استعماله.[4]

وأول من قام بصنعه أبو عيسى الإسطرلاب وإبراهيم بن حبيب الغزالي الذي ألف كتاب العمل بالإسطرلاب وكان له فضل كبير في اختراعه.[5]

---

[1] علي عبد الله الدفاع: المرجع السابق، ص 35.

[2] الفانا مصطفى محمود: المرجع السابق، ص 08.

[3] علي عبد الله الدفاع: المرجع السابق، ص 24.

[4] محمد باسل الطائي: المرجع السابق، ص 132.

[5] محمد باسل الطائي: المرجع نفسه، ص 132.

يقوم الإسطرلاب على مبدأ الإسقاط المجسم ان الذي مركزه القطب الجنوبي ويحدد مكان النجم أو الوقت ويمكن أيضا له من مسح الأراضي وحساب علو أو جبل أو عمق بئر أو عرض مكان فسيح لا يمكننا اجتيازه.[1]

ويبدو أن الزرقالي هو أول من صمم الآلات الفلكية كونه 440هـ-1049م وعمل الإسطرلاب جديد خاص به واشتهر جسم الصفيحة الزرقالي فقد أخذ شهرة كبيرة في أوروبا ومثال على ذلك الإسطرلاب المعيار الذي يعتبر من الأسطرلابات الكونية التي اخترعها فهو استخدم في حل جميع المسائل الخاصة بعلم الفلك الكروي بالإضافة إلى المسائل المتعلقة بحركة الشمس والنجوم الثابتة فاصل ونظرا لصعوبة استخدام الصفحة في الاستلاب قام علي بن يخلف في عام 466هـ- 1072م أداة جديدة سميت الإسطرلاب المأموني.[2]

فنجد أن العالم الفلكي والرياضي المجريطي ذكر كيفية العمل به أما يونس كان له كتاب في إدارة الأجهزة الدقيقة للرصد وخاصة بعد بناء مرصد القاهرة.[3]

فقد كثرت في العصور الإسلامية أنواع الاستطربات وتعددت وذلك بسبب حاجة المسلمين إلى استعمالها في مختلف الأغراض الفلكية حيث اجتهدوا في صناعتها ومن بينها نذكر ما يلي:[4]

- **الاستطراب الكروي:** يمكن من خلالها تحديد الارتفاعات والارتفاعات والانحرافات.
- **الاستطراب المسطح:** تعمل على مبدأ الإسقاط المخروطي للكرة الفلكية.
- **الاستطراب المبطح.**
- **الاستطراب ربع دائرة:** هوا اختصار الاستطراب المسطح.

---

[1] David king : opcit, 2019, P 94.

[2] خوليو سامبسو، المرجع السابق، ص 1329.

[3] خوليو سامبسو: المرجع نفسه، ص 1330.

[4] الكردي المكي محمد الطاهر: الإنجازات العلمية للعرب المسلمين، دار الفيصل الثقافية، ط2، المملكة السعودية، 2006، ص 39.

- **الاستطراب ذات الحلقات:** هي آلة كروية الشكل فيها حلقات متداخلة وهي مقسمة بالدرجات والدقائق وحلقة الفلك المخطوط والحلقة الشمسية ويرصد بها الشمس والقمر والكواكب.[1]

وقد استعمل العرب في مراصدهم عدة آلات جديدة لرصد الكواكب خلال العصر الوسيط منها:

اللبنة: وهي جسم مربع مستو استعملوه للميل الكلي وأبعاد الكواكب وعرض البلد.[2]

الحلقة الاعتدالية: وهي حلقة تنصب في سطح الدائرة المعدل ليعمل بها التحويل الاعتدالي.[3]

الزرقالية: يطلق عليها اسم الصحيفة العبادية فقد كان للملك حظ في هذه التسمية لأن الزقالي لجأ إليه.[4]

أجزاء إستطرلاب:

- **العضادة:** هي تشبه مسطرة لها شظيتان وسط كل لبنة ثقبة تسمى للبنتين وتكون هذه العضادة على ظهر الاستطرلاب وبها يؤخذ ارتفاع الشمس والكواكب.[5]
- **الصفائح:** هي كل صفحة منها ثلاث دوائر متوازنة وركزها قطب الصفحة أو أعظمها المدار رأس الجدي وأوساطها مدار رأس الحمل والميزان وأصغرها ومدار السرطان وتنقسم هذه الدوائر بخطين متقاطعين على مركز الصحيفة أحدهما خط نصف النهار وهو أخذ إلى العلاقة إلى ذيل الصفيحة ويسمى مكان منه جهة الكرسي إلى الفصل المشترك إلى ذيل الصفحة يسمى خط وتد الأرض وخط زوال أيضا ويطلق على خط وسط السماء خط الشمال والجنوب

[1] سامرين سليمان إدريس أحيد، المرجع السابق، ص 04-05

[2] قدرى حافظ طوقان: المرجع السابق، ص 66.

[3] قدرى حافظ طوقان: المرجع نفسه، ص 67.

[4] قدرى حافظ طوقان: المرجع نفسه ص 69.

[5] الخوارزمي: المصدر السابق، ص 205.

فمن سمت الرأس إلى العلاقة خط الجنوب ومنها إلى الفصل المشترك خط الشمال الثاني خط المنسق والمغرب وخط الاستواء أيضا وهو الذي ينظر فيه المشرق والمغرب.[1]

- **الحلقة:** وتسمى علاقة وهي التي يعلق الإستطرلاب بها الأخذ الارتفاع.[2]
- **العروة:** وهي المتصلة بالحلقة.[3]
- **الكرسي:** هو الجزء البارز من محيط الإستطرلاب.[4]
- **المحور:** هو المسمار الموضوع في وسط الإستطرلاب وفيه خرق يوضع فيه ما يمسك أجزاء الإستطرلاب ينبعث بالفرس.[5]
- **المرْيُ:** زيادة عند رأس الجدي يماس الحجرة أو يسمى قريا لأنه يرى أجزاء الفلك.[6]
- **العنكبوت:** منطقة فلك البروج وهي الحلقة الثامنة في الشبكة المكتوب عليها اسم البروج.[7]
- **ظهر الإسطرلاب:** دائرة تعديل الشمس ودائرتان أحدهما مقسومة بعدد أيام السنة و365 يوما وعليها الشهور مكتوبة[8] والأخرى مقسومة 360 درجة وعادت درج الفلك وعليها البروج مكتوبة.
- **ربع أخذ الارتفاع:** وفيه ضلعان مقسوم ان كل12 قسما وكل قسما منها يسمى إصبعا.[9]

---

[1] مجهول (القرن 14هـ): بغية الطلاب في العمل بالإسطرلاب، كتبت في القرن الرابع عشر، قسم المخطوطات، مكتب جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية، رقم7584 ف 611599 ق، 1ط، 02 و.http/nakhtotj, ksu, edu, sa

[2] ابن الصفار: كتاب العمل بالإسطرلاب وذكر آلات وأجزائه، تح: مياس بياكرورا، مجلة المعهد المصري للدراسات الإسلامية في مدريد إسبانيا، العدد الثالث، مج1، 1374هـ- 1955م، ص 02.

[3] ابن الصفار: المرجع السابق، ص 03.

[4] ابن الصفار: المرجع نفسه، ص 03.

[5] مجهول: المخطوط السابق، ق2ظ.

[6] الخوارزمي: المصدر السابق، ص 205.

[7] مجهول (القرن 14هـ): السابق.

[8] إبن الصفار: المرجع السابق، ص 02.

[9] إبن الصفار: المرجع نفسه، ص 02.

- **الساعة:** هي القسي المخطوطة تحت المقنطرات وابتداؤها من أفق المغرب وتنتهي إلى أفق المشرق.[1]
- **السموت:** هي قطع دوائر مقاطعة للمقنطرات ثم الساعات وهي المحفوظ في القطعة السفلى الخفية عنها.[2]

أهمية الاستطرلاب:

- يحدد اتجاه القبلة للصلاة ونجد السنوسي قد شرح بين عمل الإستطرلاب والقيام بالواجبات الدينية كصلاة ومن أهم أقواله إن أعظم القواعد التي كلفنا بها من إقامة الصلاة وكانت معرفة أوقاتها من أوجب الواجبات والطريقة إلى ذلك أي أن الإستطرلاب هو الذي يعمل للقيام بها وأيضا إقامة الصلاة فهي فرض الله سبحانه وتعالى على عباده المسلمين.[3]
- بالإضافة إلى أنه يمتاز بجمال المظهر من نقوش وأشغال ورسوم ومن أهم فوائده معرفة حركة الأفلاك والكواكب.[4]
- يستخدم لقياس والمسائل المتعلقة بالرصد الذي يقوم على مبدأ الإسقاط فهو يحافظ على الزوايا، وإمكانية تحديد الوضع الصحيح في أي وقت الأهم نجوم القطب الشمالي.[5]
- أخذ ارتفاع الشمس ومعرفة وجودها في أي درجة من أي برج في أي يوم كان ومعرفة ميل الكواكب وغايات ارتفاعها واستخراج عرض البلاد منها وكذلك معرفة أقواس الليل والنهار وساعات هما الزمنية واستخراج الظل من الارتفاع ومقدار الارتفاع من الظل.[6]

---

[1] مجهول (القرن 14هـ): المخطوط السابق.

[2] إبن الصفار: المصدر السابق، ص 01- 02.

[3] الخوارزمي: المصدر السابق، ص 206..

[4] الخوارزمي: المصدر نفسه، ج1، ص117.

[5] لؤي بلال: الاسطرلاب في المصادر العربية، مجلة آفاق الثقافة والثراث، الامارات العربية المتحدة، ع02، 1414هـ-1993م، ص 38.

[6] لؤي بلال: المرجع نفسه، ص 39.

- تعيين أوقات الصلاة والفجر وسعة المشرق والمغرب والزاوية سمت أي ارتفاع وسمت القبلة والجهات الأربعة والقبلة والمطالع الفلكية وحساب الوقت ومعرفة ساعة الأنهار وجريان مياها.[1]
- الإستطرلاب يجسد إبداع العلماء المسلمين في صناعة آلات الرصد والإبداع فيها وفي وصفها وطرق الاستفادة منها وهذا يمثل إرث حضاري لتاريخ الشعوب ومن أهم الأنواع الإستطرلاب نجد الكروي والمسطح والخطي وقد ذكرناهم سابقا.[2]

[1] لؤي بلال: المرجع السابق، ص 42.

[2] لؤي بلال: المرجع نفسه، ص 31- 39.

المطلب الثالث: المزاول الشمسية:

كان لتطور ميادين علم المواقيت الفضل الكبير هي تحسين وإنجاز المزاول الشمسية[1]، فهي تسمح لمعرفة مواقيت وقد استعملوها في معظم أعمالهم، فقد سميت بالمزاولة لأنها تعتمد على زوال ظل شاخصها• ليكون وقت الظهر نسبة إلى خط الزوال ويسمى أيضا الساعة الشمسية.[2]

تعريف المزاولة:

لغة: مشتقة من الفعل زال، يقال زال شيء يزول زوالا، إذا تحول أو ذهب، وزال عن مكانه إذا تنحى وزال النهار ارتفع، وزالت الشمس زوالا إذا مالت عن كبد السماء، وزال زائل الظل قم قائم الظهيرة لم يمتد الظل في أي اتجاه، وذلك عند وجود الشمس على رأس الأشياء.[3]

اصطلاحا: هي ساعة بدائية لقياس الوقت النهار، حيث كانت تستعمل منذ العصور البدائية القديمة وهي عبارة عن قضيب يوضع على سطح أفقي ويحسب الوقت من قياس طول ظل القضيب على سطح فهي لا يمكن استخدامها في الليل لذلك اخترعوا الساعة المائية لقياس الوقت ليلا ونهارا.[4]

استعمل المصريون القدماء عدة أنواع من المزاولة وذلك اعتمادا على قياس الظل الذي يشبه ضوء الشمس للعمود أو الحيط بالإضافة إلى أن استعمال العمود المواجه لضوء الشمس

---

[1] دافيد كينغ: المرجع السابق، ص 203.

•**الشاخص:** هو الذي بواسطة ظله يعمل كعقرب وهو من أقدم أدوات بيان الوقت وهو عامودي وضع متعامدا مع السطح حيث يسجل إما بواسطة حركة زاوية الظل أو طول الظل، ويكون معدنيا ذو حافة مدنية غالبا ويثبت في اللوحة بالرصاص، (عبد الرحيم حنفى مزاول، المساجد التونسية، المرجع السابق، ص 75).

[2] عبد الرحيم حنفى: مجالات مزاول المساجد التونسية في القرنين 12-13 هـ/ 18-19 م، دراسة أثرية فنية، رسالة ماجستير، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 2013، ص 61.

[3] محمد الكتاني: المرجع السابق، ص 175.

[4] محمد الكتاني: المرجع نفسه، ص 176.

وقياس طوله استعمل المصريون نوعين آخرين من الأدوات البسيطة كالمسطرة الخشبية أو العاجية ذات الحافة العمودية، حيث كانت أسماء الساعات تحفر على المسطرة باتجاه العلاقة المقابلة وقد ظلت هذه الأداة تستعمل لقياس الزمن والحساب مدة تعاقب الثيران المكلفة بتدوير آلات السافية ولتحديد زمن لفتح السدود في الحقول.[1]

تتكون المزولة من سطح دائرة عليها خطوط ومقياس يرى بطله أوقات مفروضة لتلك الخطوط، فعندما نتحدث عن الساعات الشمسية التي نحن الآن بصدد دراستها على يعبر ذلك عن دلالات الساعات الزمانية• بل هي ارتباط ديني محض في القصد من صناعتها والهدف الذي يمكن استنتاجه منها هو معرفة مواقيت صلاة الظهر والعصر وأيضا يقاس بها الوقت بعد شروق الشمس في فترة الصباح والوقت المتبقي قبل غروبها في فترة ما بعد الظهر وأيضا قياس صلاتي الظهر والمغرب.[2]

[1] خزعل الماجدي: المرجع السابق، ص 162.

•**الساعات الزمنية:** تسمى أيضا الساعات غير المستوية أو المعوجة لأنها غير متساوية وهي عبارة عن تقسيم الليل والنهار إلى 12 ساعة بغض النظر عن طول الليل والنهار، أسامة فتحي: مخطوطات الآلات الفلكية في دار الكتب المصرية، ص 151.

[2] جمال عبد العاطي: الآلات الفلكية في المغرب والأندلس في العصر الإسلامي، دراسة أثرية وفنية وعلمية، دط، دس،، ص 204.

الفصل الثالث: أشهر علماء العرب والمسلمين في علم الفلك ونظرياتهم العلمية

- **المبحث الأول: أشهر علماء المسلمين في علم الفلك بين القرنين2هـ-4هـ**
  1. ألبتاني
  2. البيروني
  3. إبن الهيثم
  4. الخوارزمي
  5. الفزا ري
- **المبحث الثاني: أشهر علماء المسلمين في علم الفلك بين القرنين 5هـ-6هـ**
  1. ابن الساطر
  2. الزرقالي
  3. نصر الدين الطوس
  4. ابن رشد
  5. إخوان صفا
- **المبحث الثالث: النظريات العلمية لعلماء العرب والمسلمين في علم الفلك:**

المبحث الأول: أشهر علماء المسلمين في علم الفلك (2هـ-4هـ) / (8م-10م):

إن الإنجازات العلمية وجها من وجوه الحضارة الإنسانية فكل أمة، إذا لا بد من تاريخ وثق مسيرتها ورجالها إذ أنها لا تنشأ مقطوعة عن جهود الأمم السابقة ولا تطور من دون إسهامات الرواد الأوائل، فصرح العلم للعرب اليوم مدين في أغلبه علماء المسلمين شرقا وغربا في حقول العلم والمعرفة وقد اشتهر الكثير من الفلكيين مما كانت له مؤلفات عديدة سجلت إنجازاتهم، فقد بنوا المراصد مراقبة النجوم ودراستها وأثبتوا الكروية الأرض ودورانها حول محورها، ووضعوا الجداول لتعيين مواقع بعض النجوم، وحسب التقاويم الاعتداليين وحركة القمر، وطول السنة الشمسية، فكل ذلك حفز المسلمين وشجعهم على البحث عن المسائل العويصة التي تتصل تلك العبادات، فقد خلد التاريخ أسماء هم بأحرف من ذهب وسنتعرف في دراستنا هذه على أهم رواد علم الفلك في العصر العباسي الوسيط:

1. البتاني: (235- 318هـ) - (850- 929هـ):

هو أبو عبد الله محمد بن سينان الحراني ولد في بتان من نواحي حران على نهر البلخ أحد روافد نهر الفرات أنشأ مرصدا عرف باسمه قام بشرح الآلات الفلكية شرحا دقيقا وقد شرح على كيفية استعمالها، ويعود من أعظم علماء الفلك والرياضيات وكانت له شهرة عظيمة في علم الجغرافيا[1] وله مؤلفات منها كتابه سماه الزيج حيث أثبت فيه أن الكواكب ثابتة.[2]

وكان أول من توصل إلى تصحيح طول السنة الشمسية وقام بصنع جداول فلكية وقدم استخدام فيها المثلثات واكتشف أيضا خطأ بطليموس الذي وقع فيه عند إثباتها لأوجه الشمس، كما

[1] سمير عرابي: المرجع السابق، ص 19.

[2] للذهبي (ت748م): سير أعلام النبلاء، أشهر العلماء العرب المسلمين وإسهاماتهم في علم الفلك، المجلد 20، العدد 02، 1348م، ص 04.

اكتشف أخطاء أخرى وقع فيها هذا الأخير في حساباته الخاصة بإجرام الفلكية وقد وضع جداول صحيحة لحركة الشمس والقمر والكواكب الأخرى التي خدمت الإنسانية.[1]

2. البيروني (362هـ- 440هـ):

هو محمد بن أحمد أبو الريحان البيروني الخوارزمي عاش ما بين 362 440 هجري 973 1047 ميلادي لم يقتصر عمله في الفلك فقط بل في الرياضيات والطب والأدب والجغرافيا والفيزياء والصيدلة وعلوم الأرض، أيضا قد ألف الموسوعة الفلكية.[2]

فقد استنتج بالعلم الفلك ورصد الكسوف والخسوف أن الشمس أكبر من الأرض وأكبر من القمر، بالإضافة أيضا أنه قام لحساب محيط الأرض بدقة تامة وقد ساهم في تقسيم الزاوية إلى ثلاثة أقسام متساوية واشتغل بالجداول الرياضية ومعرفة علم المثلثات بشكل هام.[3]

وكان على معرفة عظيمة بالتاريخ وله مؤلفات مشهورة كما كتب عن الديانات الشعوب وعاداتها وتقاليدها وأفكارها وعقائدها ووصف البلدان والأقاليم والأقطار وبرع أيضا في علم النبات وترك فيه عدة مؤلفات مهمة.[4]

---

[1] علي عبد الله الدفاع: المرجع السابق، ص 63.

[2] عفاف سالم أحمد شوشان " أم هناء محمد ناصر محمد": علم الهيئة الإسلامية وتأثيره على الغرب الأوروبي خلال العصور الوسطى، وزارة التربية والتعليم، ليبيا، جامعة سيرة ليبيا، 2020م، ص 10.

[3] أبو الريحان: موسوعة العرب، المشاهير من العلماء العرب والمسلمين، مؤسسة المعارف للطباعة والنشر، بيروت، ط 01، 1413هـ- 1993م، ص 46.

[4] البيروني: أشهر العلماء في التاريخ، دار الطائف للنشر والتوزيع، القاهرة، ط 01، 2003، ص .14

3. إبن الهيثم 304 نحو 430هـ- 965 نحو 1038م:

هو أبو علي محمد بن الحسن بن الهيثم البصري، ثم المصرف لكي بلقب بطليموس الثاني كان فاضل النفس قوي الذكاء زاهدا عاشقا للعلم فاصلا درس الفيزياء والهندسة كما اهتم بالجانب الفلكي.

من أهم كتبه: المناظر فيه يوجد مباحث عن الضوء حيث نشرت ترجمته إلى اللاتينية سنة 1572م وكان لها كما يقول سوتر Hsuter أثر بالغ في تعريف الغربيين بهذا العلم في العصور الوسطى وأيضا من كتبه أيضا كيفية الإضلال حيث ترجم إلى الألمانية ونشر بها مختصرا وله ارتفاعات الكواكب وله مقاله في سمت القبلة كالحساب.

وقد شرح نظرية الانعكاس الضوء بأسلوب حديث جدا وقد افترض أن الضوء شيء مادي وقد بلغت مؤلفات 45 كتاب في سائر المعرفة والعلوم.[1]

لقد تميز الحسن بن الهيثم بمميزات كثيرة تتمثل فيما يلي:

عالم عربي عظيم في الطبيعة والبصريات والرياضيات ويعود أعظم علماء العرب في علوم الطبيعة وله تسريح للعين ورسم دقيق لطبقاتها، فلقد توصلت إلى اكتشاف النظر للعدسات والتي لم تتم إلا بعد ثلاثة قرون في إيطاليا وكانت أعماله هي الأساس الذي بني عليه علماء الغرب جميع نظرياتهم في هذا الميدان.[2]

أهم إنجازات إبن الهيثم: أول من أجريت تجارب بواسطة آلة الثقب، أو البيت المظلم أو الخزانة المظلمة وقد اكتشف منها أن صورة الشيء تظهر مقلوبة داخل هذه الخزانة، فمهد بها

[1] إبراهيم محمد القباني، دور العلماء المسلمين في تطوير العلوم، ص 43.

[2] محمد الصادق عفيفي: تطور الفكر العلمي، مكتبة الخانجي، ط 01، القاهرة، 1977، ص 138.

الطريق إلى ابتكار آلة التصوير وقد سبق إبن الهيثم بأفكاره العالمين الإيطاليين ليوناردو دافينشي ودلابورتا بخمسة قرون.

كما وضع إبن الهيثم لأول مرة قوانين الانعكاس والانعطاف في علم الضوء، وعلل انكسار الضوء في مساره وكان من أبرز إنجازاته أيضا تجربة الصندوق الأسود وتعتبر الخطوة الأولى في الإقتراع الكاميرا وكما نقول الموسوعة العلمية ف إبن الهيثم يعتبر أول مخترع كبيرات وهي ما يسمى علميا.[1]

4. الخوارزمي (166- 235هـ/ 783-850م):

وهو محمد بن موسى الخوارزمي[2] أصله من خوارزم وأقام في بغداد حيث شاع صبته وانتشرت اسمه بين الناس برز في الرياضيات والفلك وكان له الأثر الكبير في تقدمها فهو أول من استعمل علم الجبر بشكل متنقل عن الحساب في قالب منطقي علمي كما أنه أول من استعمل كلمة الجبر للعلم المعروف الآن بهذا الإسم.[3]

عرف اللاتين الخوارزمي باسم Algirimus و Algoarimus واسمه اشتقت لعبارة في الرياضيات أي نظام العدد العشري كان الخوارزمي أول من ألف في الجبر حيث قال ابن خلدون وأول من كتب في هذا الفن أبوعبدالله الخوارزمي وبعده أبو كامل شجاع بن أسلم وجاء الناس على أثره فيه وكتابه في مسألة التي من أحسن الكتب الموضوعة فيه.[4]

وقد اشتغل الخوارزمي في بيت الحكمة أثناء عهد الخليفة المأمون، توفي بعد عام 846م وهو الذي أعد للمأمون مختصرا لبعض الجداول الفلكية الهندية المعروفة بالسند هند، وقد ألف

[1] جورج سارتون: تاريخ العلم إبراهيم بيومي مذكور وآخرون: دار المعارف، القاهرة، ط 02، 1991، ج1، ص 721.

[2] قدري حافظ طوقان: المرجع السابق، ص 80.

[3] إسماعيل وأوغلو: المرجع السابق، ص 224.

[4] ابن خلدون: المصدر السابق، ص 579.

الخوارزمي أيضا وصفا للبقاع المأهولة من الأرض معتمدا في تأليفه على كتاب بطليموس في الجغرافيا.[1]

أبدع الخوارزمي في علم الفلك وآدابه الجديد في المثلثات ووضع جداول فلكية وقد كان لهذا الجيش الأثر الكبير على الجداول الأخرى التي وضعها العرب فيما بعد إذ استعانوا به واعتمدوا عليه وأخذوا منه، من أهم الإسهامات الخوارزمي العلمية والتحسنات التي أدخلها على جغرافية بطليموس بالنسبة للنص أو الخرائط.[2]

الخوارزمي مؤلفات منها كتاب الزيج الخوارزمي، وكتاب تقويم البلدان شرح فيه آراء بطليموس، وكتاب التاريخ وكتاب جمع بين الحساب والهندسة والموسيقى والفلك، وكتاب العمل بالإسطرلاب.[3]

مجمل الذكر في الخوارزمي من أكبر العلماء العرب الذين تركوا ما أثر جليلة في العلوم الرياضية والفلكية، وإليه يرجع الفضل في تعريف الناس بالأرقام الهندية، فقد امتدت بنور علمه علماء العرب وأوروبا والكل مدين له بما أضافه من كنوز المعرفة الثمينة.[4]

---

[1] مونتجومري وات: فضل الإسلام على الحضارة الغربية، حسين أحمد أمين، ط 01، دار الشروق، بيروت، 1403هـ-1983م، ص 49-50.

[2] إسهامات العرب والمسلمين في علم الفلك: ص 223 Kukkal universitesi sosyal bilimler Dejisi (Kusbd) mabmud Hilal, ahmed isailoglu

[3] قدري حافظ طوقان: المرجع السابق، ص 87.

[4] المرجع نفسه، ص 87.

5. الفزاري (180هـ/ 796م):

هو أبو عبد الله محمد إبن إبراهيم بن حبيب بن سليمان بن سمرة بن جندي الفزاري[1] يولد في الكوفة عن أسرة عمرية ينحدر أصلها من فرارة نشأ الفزاري في بيت علم وتتلمذ على يد أبيه[2]. وهو أول من عمل الإسطرلاب في الإسلام، وألف مع جهاز الاستطرلاب كتابا يصف طريقة العمل به سماه كتاب العمل بالإسطرلاب المسطح وكان من المغرومين بعلم الفلك فنظم قصيدة في النجوم توحي بحبه الشديد لهذا الفن حيث معارف قصيدته بضرب بها المثل بين علماء العرب والمسلمين في مجال علم الفلك[3] ومن مؤلفاته:

- كتاب المقياس للزوال
- كتاب العمل بالإسطرلاب ذات الحلق
- كتاب العمل بالإسطرلاب المسطح
- كتاب الزيج على سني العرب
- كتاب القصيدة في علم النجوم.[4]

[1] قدري حافظ طوقان: المرجع السابق.

[2] محمد هلال: إسهامات علماء العرب والمسلمين في علم الفلك، دن، دط، ص 221.

[3] المرجع نفسه، ص 221.

[4] الزهرة بخاري، الزهرة راجي: تطور علم الفلك في العصر العباسي الأول 132هـ- 232هـ / 750م-847م، مذكرة مقدمة للحصول على شهادة الماجستير تخصص تاريخ وحضارة العصر الوسيط، المدية، 2018.

المبحث الثاني: أشهر العلماء المسلمين بين القرنين 05هـ-06هـ:

1. ابن الشاطر• 1304/ 1375م: عالم في الفلك والحساب[1]

فلكي عربي كان ميقاتيا ورئيس المؤذنين في الجامع الأموي بدمشق له حوالي 32 مؤلفا في الفلك واستخدم أدوات الرصد وجميعها مخطوطة متناثرة في المكتبة الظاهرية بدمشق وحلب والأزهر ودار الكتب المصرية وال أكسفورد ومانشستر والمتحف البريطاني وميلانو مكتبة الكونغرس الأمريكي.

ونتيجة إرشاده تبين له خطأ نظرية بطليموس في دوران الكوكب والشمس حول الأرض وأثبت بقوله لذا الأرض والكواكب المتحدة تدور حول الشمس بانتظام والقمر يدور حول الأرض، وذلك قبل كوبرنكس بخواص قرنين من الزمن يقول دافيد كينغ إنه ثبت عام 1370هـ- 1950م أن كثير من النظريات الفلكية المنسوبة إلى كوبرنكس قد أخذ هذا الأخير عن العالم المسلم ابن الشاطر ومن أعماله:[2]

1. له العديد من المخطوطات متعلق برصد الكواكب والنجوم؛
2. صنع رباعية خاصة سميت الريح العلائي نسبة إليه علي بن إبراهيم بن الشاطر؛
3. وضع جهاز سمي بالربط لتحديد مواقيت الشمس والنجوم نسخ على منواله بعده الم فنون في المسجد الأموي؛[3]

•هو أبو الحسن علاء الدين إبن إبراهيم إبن محمد الأنصاري المعروف ب إبن الشاطر لقبه كثير من العلماء عصره بالعلامة هو من مواليد دمشق وفيها توفي.

[1] جورج زيدان: المرجع السابق، ص 222.

[2] يحيى محمد نبهان: معجم مصطلحات علم الفلك، دار البداية، دط، دس، ص 11.

[3] سمير عرابي: المرجع السابق، ص 12.

2. أبو إسحاق الزرقالي (480هـ- 1087م):

فلكي ورياضي وعالم ومخترع، ولد في قرطبة وبدأ حياته نقاشا وأقام في طليطلة التي كانت مركزا ثقافيا رئيسيا في الأندلس، قال إبن الآبار (433هـ- 1041م) كان أوحد عصره في علم العدد والرصد وعلم الأزياج[1] لم تأت الأندلس بمثله من حين فتحها المسلمين إلا وفننا هذا وكان أكبر رصده في طليطلة أيام المأمون ابني النون حوالي 430هـ- 1830م وقال القفطي (ت646هـ- 1248م) أبصر أهل زمانه بأرصاد الكواكب وهيئة الأفلاك.... والآلات النجومية.[2]

أشعر الزرقاني في مجال الفلك والرياضيات كواحد من أبرز أعلامها ويعد أكبر راصد فلكي في عصره، حيث لعب دورا أساسيا في وضع وجداول طليطلة الفلكية التي تناولت حركة الكواكب السيارة زيجه يعادل زيج البتاني اللذان لعب دور هاما بتفوق دور الجداول الفلكية جميعها.[3]

إن وضع الزرقاني شروحا خاصة بجداول طليطلة جعلها تتمتع بشهرة واسعة في أوروبا منذ القرن العاشر الميلادي، أما في الجغرافيا الفلكية فكان الزرقاني فقد لعب دور الوسيط إبن الشرق والغرب ومن أعماله في الجغرافيا[4]الفلكية قياس طول بحر الروم حيث أعطي 42 درجة وهو رقم قريب جدا من قيام القياسات الحديثية، أما في الفلك فكان أول من أثبت أن حركة ميل الأوج الشمس هي (12.04) ثابتة بالنسبة للنجوم الثابتة والرقم المعاصر هو (11.08)

---

[1] كرانشكو فيسكي اغناطيوس: تاريخ الأدب الجغرافي، تر: صلاح الدين عثمان هاشم، دط، لجنة التأليف والترجمة والنشر، القاهرة، 1963، ص 294.

[2] مؤنس حسين: الجغرافيا والجغرافيون في الأندلس ما بعد الإدريسي، صحيفة معهد الدراسات الإسلامية، العدد 11، مدريد، 1964، ص55.

[3] القفطي: المصدر السابق، ص 42.

[4] الزرقالي خير الدين: الإعلام، دار العلم للملايين،، ط15، بيروت، 2002، ص 79.

كما أن الزرقالي هو أول من قال بدوران الكواكب في مدارات بيضوية والتي لم تكن نظريته مقبولة في عصره.[1]

للزرقالي المصنفات اشتملت في علم الفلك على وصف الآلات والمعدات المستخدمة فيه وقد ورد ذلك في كتاب له يعرف بالصفيحة الزرقالية وهي من أنواع النظريات، لكنها الشاملة لجميع عروض البلدان حيث لا يقتصر استخدامها على خط عرض وقياس معين، حيث صنع الإسطرلاب معيارا دقيقا جدا كما قام بتأليف رسالة الزرقالة وهي في 100 باب للمعتمد بن عباد 488هـ- 1095م وتحتوي على معلومات هامة في صناعة واستعمال صحيفة الزرقالية وكيفية استخدامها، وشرح في كيفية استعمال الإسطرلاب على منهاج جديد وبأسلوب سهل، ومن التحسينات التي أضافها إليها كما ورد فيها حساب مواقع النجوم، فضلا عن معلومات فلكية، وكان له تأثير لا نظير له في محل العلوم، الأوروبية جرت ترجمته إلى اللغة القشتالية، والآتية العربية وفي القرن 12 كتب ريغيو مونتانوس الألماني 1436- 1476م رسالة عن الصفيحة الزرقالية أيام استخدامها الأوروبيون في نهضتهم ومن الذين أخذوا عنه كوبرنيكوس 1534 ميلادي في بعض أرصاده الفلكية.[2]

3. نصر الدين الطويسي (597- 672هـ 1201- 1274م):

ويعرف باسم نصر الدين الطويسي وهو محمد بن محمد بن الحسن الطويسي وقد عرف بالعديد من الأسماء منها محقق الطويسي وخواجة الطويسي وخواجة ناصر ولد في 18 فيبراير 1201م في طوس، خرسان في بلاد فارس وقد كان محبا للفلك والرياضيات وقد انضم للمغول الذين فتحوا بغداد وقدم العديد من التعليقات على النصوص اليونانية.

[1] الزركلي، المرجع السابق، ص 79.

[2] كراتشكوفسكي: المرجع السابق، ص ص111-112.

أما عن نشأة وتعليم نصر الدين الطوسي فقد نشأ في مدينة طوس وكان والده فقيها في مدرسة الإمام الثاني عشر متبع المذهب الشيعي وقد تلغي تعليمه في تلك المدرسة التي كانت مؤسسة دينه في الأساس، تلقي دروس على يده عمه منها المنطق والفيزياء والمثافيزيقا، كما درس الرياضيات بما فيها الجبر والهندسة، بعدها سافر إلى نيسابور لإكمال تعليمه فدرس الفلسفة والطب والرياضيات أما أهم إنجازاته ما هي:[1]

- ساهم في بناء مرصد للفلكيين من أجل عمل جداول دقيقة لحركة الكواكب في مدينة مراغة في أذربيجان شمال غرب إيران وهو المرصد الذي لا تزال آثاره قائمة حتى الآن.
- ساهم في ابتكار نموذج جديد لحركة القمر يختلف نعم ما وضعه العالم بطليموس.
- ساهم في بدايات الاعتدال وكتب أعمالا عن صناعة واستخدام الإستطرلاب.
- ساهم في إحياء العلوم الإسلامية مثل الرياضية وعلم الفلك والفلسفة في بلاد المشرق.

ومن أهم مؤلفاته:

ترك نصر الدين الطوسي العديد من المؤلفات منها:

- كتاب أخلاق نصيري عام 1932 وكان عملا في الأخلاق كرسه للحاكم الإسماعيلي ناصر الدين عبد الرحيم.
- كتاب عن المعادن وقد احتوى على نظرية سيرة الاهتمام خاصة لمزج الألوان الأسود والأبيض وتضمن فصول عن المجوهرات والعطور.
- كتاب في الطب والفلسفة والأخلاق.

[1] مها دحام: مقال حول علماء الفلك في العصر العباسي، تح: أميرة جهاري 20-9-2021م.

وفاته:

لم يرد الكثير من المعلومات عن وفاة العالم الجليل نصر الدين الطويسي ولعل أهم ما يمكن أن يقال أن وفاته كانت في مدينة الكاظمية في بغداد بتاريخ 26 يونيو 1274م.

4. إبن رشد (595هـ- 1198م):

وهو أبو الوليد محمد بن أحمد وهو من أشهر العلماء في علم الفلسفة والفلك في الأندلس عاش في العصر الموحدي حيث بدأ حياته بدراسة علوم الدين من تفسير وحديث وفقه انتقل بعدها إلى دراسة الطب ثم إلى دراسة الفلسفة وأعجب بأرسطو إعجابا شديدا.[1]

وعرف باسم Averroes أول من له الفضل في رصد البقع الشمسية وقد قام بتنبيه العلماء لدراستها وهي عبارة عن نافورات من غارات ملتهبة تندلع من الشمس بسرعات هائلة مكونة أعاصير حبارة يبلغ قطر الواحدة حوالي خمسة مئة ألف كيلومتر.[2]

ومن مؤلفاته:

- كتاب فضل المقال وتقرير ما بين الحكمة والشريعة من الاتصال وضعه في مطلع عام 1179م.
- كتاب الكشف عن مناهج الأدلة في عقائد الملة، وتعريف ما وقع فيها بحسب التأويل ومن الشبه المزيفة والبدع المضللة وضعه عام 1179م.
- كتاب تهافت وهو رد على ما ورد في كتاب تهافت الفلاسفة للغزالي إلى وضعه على الأرجح عام 1180م.[3]

[1] مرتضى عبد الرزاق مجيد: المرجع السابق، ص 14.

[2] قدري حافظ طوقان: المرجع السابق، ص 65.

[3] عبده الحلو: المرجع السابق، ص 90.

وعند وفاة إبن رشد كان العامة والخاصة في حرب على الفلسفة وأهلها لذلك كانت المخطوطات العربية التي نجت من ألسنة لهيب قليلا ويعود الفضل في حفظ معظم المؤلفات التي خلفها إبن رشد إلى قيام نفر من المترجمين بنقلها إلى العبرية للاستفادة منها.[1]

أما أهمية إبن رشد الشارح في تاريخ الفلسفة الفلسفية فقد تحدث عنها المستشرقون ومؤرخو الفلسفة الشرقيون والغربيون وخلاصة ما قيل في هذا الموضوع أن الرشدية كانت عنصر الثقافة الوسيطة، فقد استمر إبن رشد حتى القرن السادس عشر فكان البعض متأثر به والبعض الآخر يقوم بمحاربته وكان وآخرون يصرحون بولائهم لتعاليمه وأهم ما يميزه عن سائر الفلاسفة القرون الوسطى إنما هو نضاله في سبيل حرية الفكر والكلمة وكانت مصنفاته الأخير تدل على أنه تابع لأرسطو.[2]

5. إخوان الصفا: عاشوا خلال القرن 04هـ/ 10م:[3]

جمعية إخوان الصفا ومن جمعياتهم السرية فلسفية جمعية إخوان الصفا تألفت في بغداد في أوساط القرن الرابع للهجرة ووأعضائها ستة منهم أبو سليمان محمد بن معشر البستي ويعرف بالمقدسي أبو الحسن علي إبن هارون الزنجاني وأبو أحمد المهرجاني والعوفي وزيد بن رفاعة وكانوا هؤلاء يجتمعون سرا يتباحثون في الفلسفة على أنواعها حتى صار العنف في فيها مبحث خاص بعد إطلاع على آراء اليونان والفرس والهند وبعد تليها على ما يقتضيه الإسلام و أساس مذهبي بأن الشريعة الإسلامية تدنست بالجهل اختلطت بالضلال[4]، وقد دونوا فلسفتهم في 50 رسالة سموها رسائل إخوان الصفا وكتموا أسماءهم وتشمل أعمالهم النظر في مبادئ الموجودات وأصول الكائنات التي تضر العالم ، وماهية الطبيعة والأرض والسماء ووجه

[1] عبده الحلو: المرجع السابق، ص 91.

[2] عبد الحلو: المرجع نفسه، ص 393 –394.

[3] القفطي: المرجع السابق، ص 58.

[4] جورجي زيدان: المرجع السابق، ص 208.

الأرض وتغيراته والكون والسماء والعالم وعلم النجوم وتكوين المعادن وعلم النبات إلى آخره وأصناف الحيوانات ومسقط النطق وكيفية رباط النفس بها وتركيب الجسد و الحاس والمحسوس والعاقل والمعقول والصنائع العلمية والعملية والعدد والهندسة والموسيقى والمنطق ، وفروعه واختلاف الأخلاق وطبيعة العدد وأن العالم إنسان كبير والإنسان عالم صغير وسلسلة والأكوار والأدوار وماهية العشق والبغتة والنشور وأجناس الحركات والعلل والمعلومات والحدود والرسوم.[1]

[1] جورجي زيدان: المرجع السابق، ص 208.

المبحث الثالث: النظريات العلمية لعلماء العرب والمسلمين في علم الفلك:

في العصر الوسيط تناولت المؤلفات العربية النظريات العلمية الجديدة في علم الفلك لعلماء العرب المسلمين حيث كانت لها آثار في تطور علم الفلك الأوروبي في عصر النهضة[1] فبعدما قاموا بترجمة كتب باليونانية والهنود والفرس إلى اللغة العربية منها كتاب المجسطي لبطليموس المكتوب اليوناني وكتاب السند هند المكتوب بالسنسكريتية وتكوين مكتبة ضخمة تشمل جميع العلوم وهي مكتبة دار الحكمة التي تم التطرق لها سابقا.[2]

فإن مجمل وعلماء الفلك قد وضعوا نظريات جديدة مبنية على أسس علمية ساعدتهم في ذلك آلات الرصد اخترعوها والمراصد الفلكية التي قاموا بناءها في المدن الكبرى، فهذه الوسائل العلمية كان لها الدور الكبير في اكتشاف وتحليل الظواهر الفلكية والتصحيح الأخطاء التي وقع فيها السابقون[3].

فنذكر على سبيل المثال نظرية ثابتة في نظرية حركة الشمس فقد اعتبر أن الخسوف يحصل عند أطراف فترتين زمنيتين فهذه النظرية على أساسها تقوم بتعيين حركات القمر.[4]

أما إبن الهيثم الذي كان معارضا لنظرية إقليدس وبطليموس حيث يذهب نظريته أن الضوء ينتقل من المبصرات إلى العين على العكس من بطليموس وإقليدس التي تقول بأن الأشعة البصرية تنتقل من العين إلى المبصرات.[5]

---

[1] محمود هلال وأحمد إسماعيل أوغلو: المرجع السابق، ص 224.

[2] إمام إبراهيم أحمد: المرجع السابق، ص 21.

[3] محمود هلال وأحمد إسماعيل أوغلو: المرجع السابق، ص 224.

[4] المرجع نفسه، ص 224.

[5] مونتجو ماري واط: المرجع السابق، ص 87.

كما أوجد إبن الهيثم حلا لمعادلته من الدرجة الرابعة كما أجريت تجارب عديدة على المرايا الكروية والقطعية المكافئة: كما تمكن من قياس ارتفاع الغلاف الجوي للأرض وبذلك كان قربا من اكتشاف مبدأ العدسات المكبرة والتي ساعدت على اختراع المنظار الفلكي Telescope.[1]

والجدير بالذكر كذلك نظرية الزرقالي التي تذكر أن عطارد لديه مسار بمنحنى بيضاوي يدل تمثل هذا الكوكب دائرة وبالتالي له الفضل في إدخال علم فلك جديد قائم على المنحنيات اللادائرية.[2]

وبالنسبة لإخوان الصفاء درسوا في رسائلهم توزيع الإشعاع الشمسي على سطح الأرض الذي يتوقف على الموقع النسبي للشمس بالنسبة لإجراء الأرض في الفصول المختلفة ودرسوا ظاهرة تساقط وكمية الأمطار.[3]

أما البيروني استطاع تعيين جهات الأصلية في الفلك بسبعة طرق مختلفة وتعيين الوقت ليلا ونهارا وكذلك معرفة فصول السنة عن طريق الإرصاد وقياس طول السنة بدقة متناهية وشرح ظاهرة المد والجزر واكتشف البيروني أن نقطة الأوج تتحرك بمقدار درجة واحدة كل حوالي 300 سنة.[4]

ويذهب الفرغاني الذي عاش في عهد المأمون 197هـ- 218هـ/ 813م -833م وهو من كبار علماء علم الفلك حيث درس بناء المزاول الشمسية في كتاب أمل الرخامات رغم أن

[1] واط: المرجع السابق، ص 87.

[2] سامسو خوليو مويا: مرجع سابق، ص 1325.

[3] الفقي: المصدر السابق، ص58.

[4] محمود هلال وأحمد إسماعيل أوغلو: المرجع السابق، ص 222.

كتابه جاء بمعلومات وصفية بحثية ولا تتضمن أي براهين رياضية إلا أنها تكشف عن آثار الأولى لتحليل نقد والتصويبات وجهت للمجسطي وهي:

تصحيح ميل دائرة البروج (23°. 53′؛ 23°. 33′) حيث يؤكد أن أوجه الشمس وأوج القمر غير ثابتين كما ذكر بطليموس بل يتعين حركة تبادل النجوم الثابتة.[1]

حيث يؤكد أن أوجه الشمس وأوجه القمر غير ثابتين كما ذكر بطليموس بل يتعين حركة تبادل النجوم الثابتة تصحيح حركة الميل والتي كانت تساوي في عهد بطليموس (23° 40′) مقابل (35°. 35′) ويعتبر بالبتاني راصد عظيم أكثر منه واضح نظريات علمية فقد قام بتحديد لميل البروج وأوج الشمس في صورة الجوزاء وشرح الكسوف الحلقي للشمس.[2]

استطاع ابن الشاطر أن يصحح العديد من الأخطاء الفلكية القديمة فقدم بديل لهيئات بطلميوس الخاصة بالكواكب وفسر النظام الحقيقي لمجموعة الشمسية، مثبت أن الأرض ليست هي مركز العالم بل الشمس هي التي تقع في مركزه والكواكب تدور حولها، ووضع نظريته حركت الكواكب وتمكن من تحديد مدار عطارد والقمر اللذين حيا رائع علماء الفلك طولا.[3]

استفاد إبن الشاطر من النظريات التي ابتكرها من سبقه ليضع هيئة تحل الإشكالات الواردة في هيئة بطليموس ليضيف إليها إمكانية حدوثها حول مركز العالم نفسه كما هو مفروض، أضف إلى ذلك أن الهيئة التي اقترحها جاءته جامعة لهيئة أفلاك الكواكب العليا.[4]

كما قام بتقسيم الكواكب إلى قسمين علوية وسفلية في العلوية ما فوق فلك القمر وتبدأ بالقمر أولا عطارد ثانيا الزهرة ثالثا الشمس رابعا أما السفلية فتبدأ بكوكب المريخ يليه المشتري

[1] جون بيار فردي: المرجع السابق، ص 92.

[2] نفس المرجع: ص 93.

[3] عبده كامل محمد إسماعيل، إبن الشاطر: دراسته ومنهجه في علم الفلك دراسة تحليلية نقدية، دوكتوراه قسم الفلسفة، جامعة الإسكندرية، 2002، ص 79.

[4] عبده نصوح القادري: المرجع السابق، ص 162.

ثم زحل والأخير مرصع فيه الكواكب الثابتة ويلي فلك النار ثم الهواء ثم الماء ثم التراب وهو الكرة الأرضية.[1]

كما اهتم بقياس زاوية انحراف دائرة البروج في التوصل إلى نتيجة غاية في الدقة وهي 23 درجة، 31 دقيقة علما أن القيمة المضبوطة التي توصل إليها علماء العصر الحديث باستخدام الأقمار الصناعية التي تعمل بالأشعة تحت الجراء هي 23 درجة 31 دقيقة و198 ثانية أي خطأ إبن الشاطر 19.8 ثانية.[2]

والطوسي اشتهر بنظريته المعروفة مزدوجة الطوسي كما أطلق على اكتشافه على أصل الكبيرة والصغيرة لتشكيل حركات دائرية منظمة يمكن أن تولد حركة خطية وهو ما يعاكس المجسطي.[3]

[1] عبد كامل محمد إسماعيل: المرجع السابق، ص 118.

[2] علي عبد الله الدفاع: المرجع السابق، ص 121.

[3] قادري حافظ طوقان: المرجع السابق، ص 65.

خاتمة

لقد قدمت لنا الحضارة الإسلامية منجزات في شتى المجالات وكان أهم ما قدمته هي العلوم المختلفة ففي نهاية هذه المذكرة وكحوصلة للموضوع فإننا تمكنا بفضل الله تسليط الضوء على كل الجوانب المتعلقة بنشاط المسلمين في علم الفلك بداية من القرن (2هـ 7هـ).

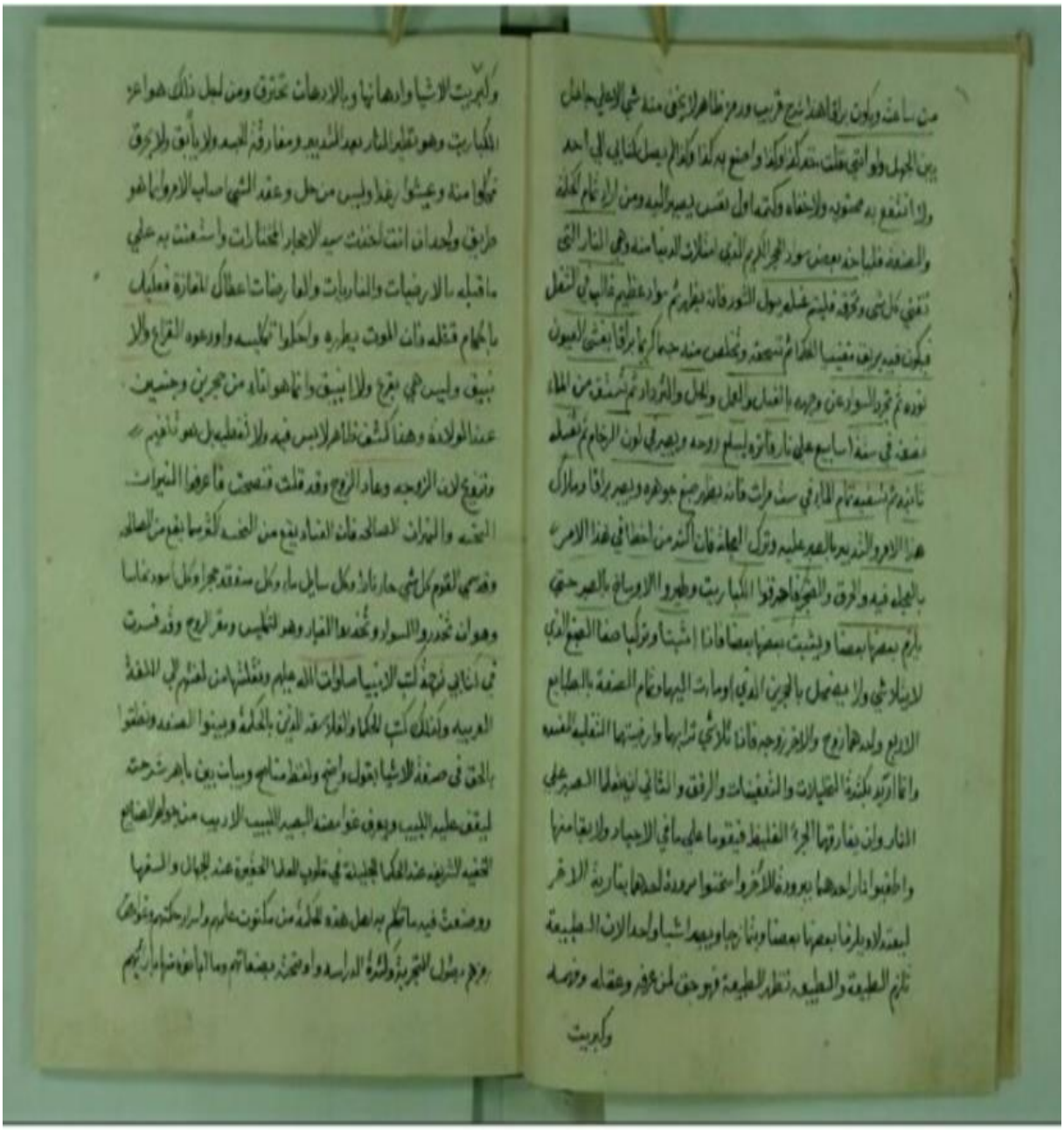
ومن خلال بحثنا هذا توصلنا إلى العديد من النتائج أهمها:

- للعرب فضل في نقل الكتب الفلكية عند اليونان والفرس والهنود والكلدان والسر بان وصححوا بعض أغلاطها ووسعوا فيها وهذا العمل جليل جدا لا سيما إن عرفت أن أصول تلك الكتب ضاعت ولم يبق منها سوى ترجمتها باللغة العربية وهذا ما جعل الأوروبيون يأخذون هذا العلم عن العرب أي أن العرب كانوا أساتذة العالم فيه.
- يبحث علم الفلك في حركة الكواكب الثابتة والمتحيرة والمتحركة.
- كان الإسلام أكبر دافع لتطوير علم الفلك وذلك لحاجز من المعرفة أوقات وتحديد اتجاه القبلة.
- جعل العرب علم الفلك الاستقرائي ولم يتوقفوا عند حد النظريات كما فعل اليونان وتطهير علم الفلك، من إدران علم التنجيم.
- كان للعرب والمسلمين الفضل في اختراع عدة الآلات لرصد الكواكب والنجوم وأبدعوا في صناعة الكثير من آلات الرصد مثل المزاول الشمسية والساعة المائية والإسطرلاب كما قاموا بناء المراصد الفلكية والمدارس مثل مدرسة بغداد والأندلس والتي كانت تضم أكبر الفلكيين في ذلك الوقت بالإضافة إلى المراصد التي من أشهرها مرصد مراغة، وسمرقند وإسطنبول...الخ.
- ومن أشهر وأهم العلماء المسلمين الذين خدموا علم الفلك نجد البيروني والخوارزمي والطوسي والبتاني وعبد الرحمن الصوفي وغيرهم من العلماء الذين قاموا بدور بارز في تطوير علم الفلك ولهم العديد من الكتب في هذا المجال.

- لقد أثبتت الدراسة أن نظريات العلماء المسلمين كانت لهم الأثر الكبير في إثراء هذا العلم والبناء على ما توصلوا إليه من نتائج وكشوفات فلهم الفضل في تقدم الأبحاث الفلك والفضاء في زماننا الحاضر، وهذا إن دل على شيء فإنما يدل على حقيقة تفوقهم وأصالة دورهم العلمي في نهضة الكثير من العلوم والمعارف ورسوخ قدمهم ودقة نتائجهم التي قدموها للحضارة الإسلامية.
- وفي الأخير يتضح لنا أن علماء العرب والمسلمين قد تميزوا بعبقرتيهم وروحهم العلمية واستطاعوا أن يقدموا خدمات عظيمة للعالم وذلك من خلال مساهمتهم الكثيرة في علم الفلك في العصر الوسيط فقد طوروا الكثير من الآلات الحديثة التي لا يزال الباحثون يستخدمونها في وقت هذا.
- ومن أهم ما أوصى به هو إنشاء مؤسسات فقهية في مكة المكرمة في عواصم الإسلامية تهتم بالمواقيت والعبادات.
- وإنشاء مراصد فلكية على مستوى العالم تشرف عليها جهات رسمية وممولة من قبل الدولة الإسلامية.

الملاحق

الملحق رقم 01: مخطوطة كتاب خالد بن يزيد في الكمياء أول من تكلم في الصنعة



مكتبة الملك بن عبد العزيز الجامعية قسم المخطوطات المملكة العربية السعودية وزارة التعليم العالي جامعة أم القرى

الملحق 02: مخطوطة كتاب المجسطي لبطليموس

مكتبة قطر الوطنية

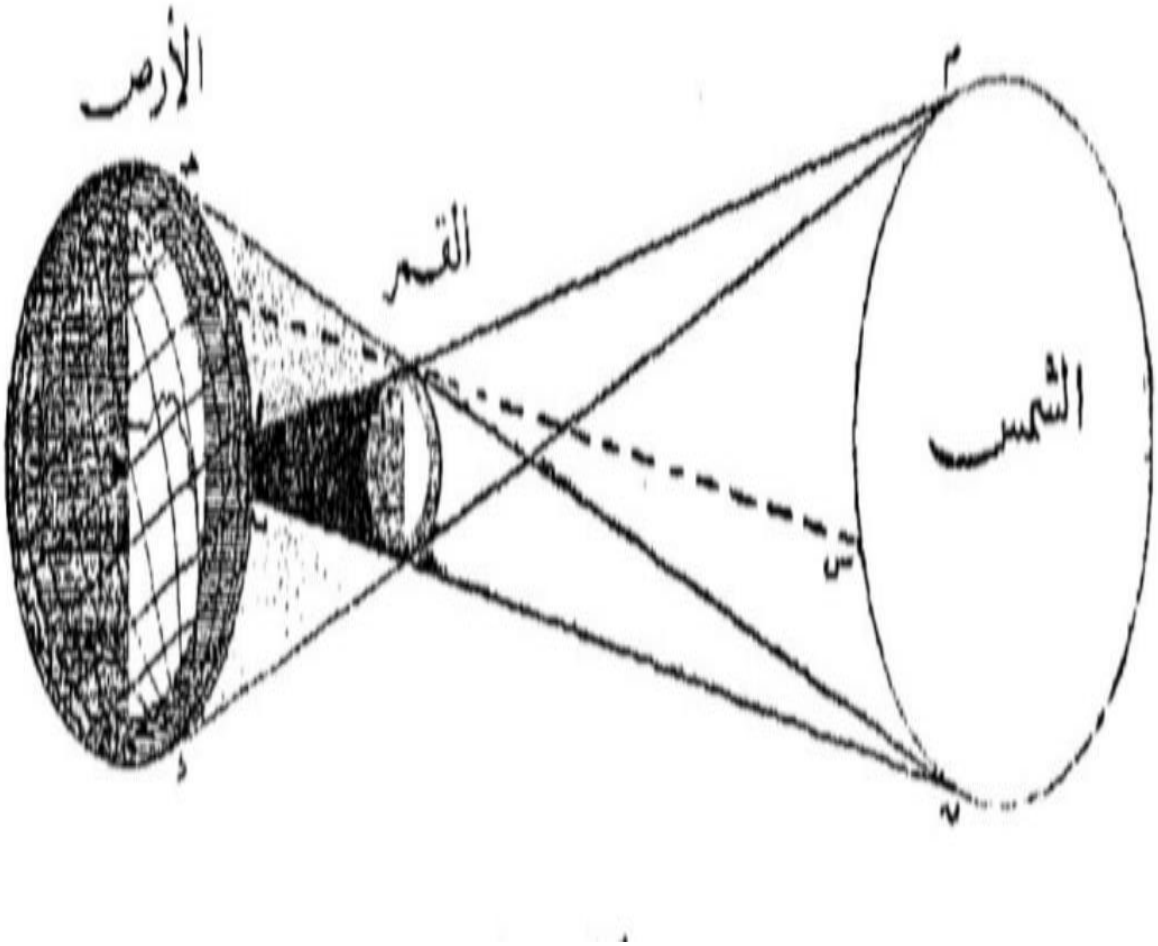
الملحق 03: مخطوطة كتاب هرمس الحكيم

Moore s modern méthods. Ltd..london

الملحق 04: من آلات الرصد ذات الحلق

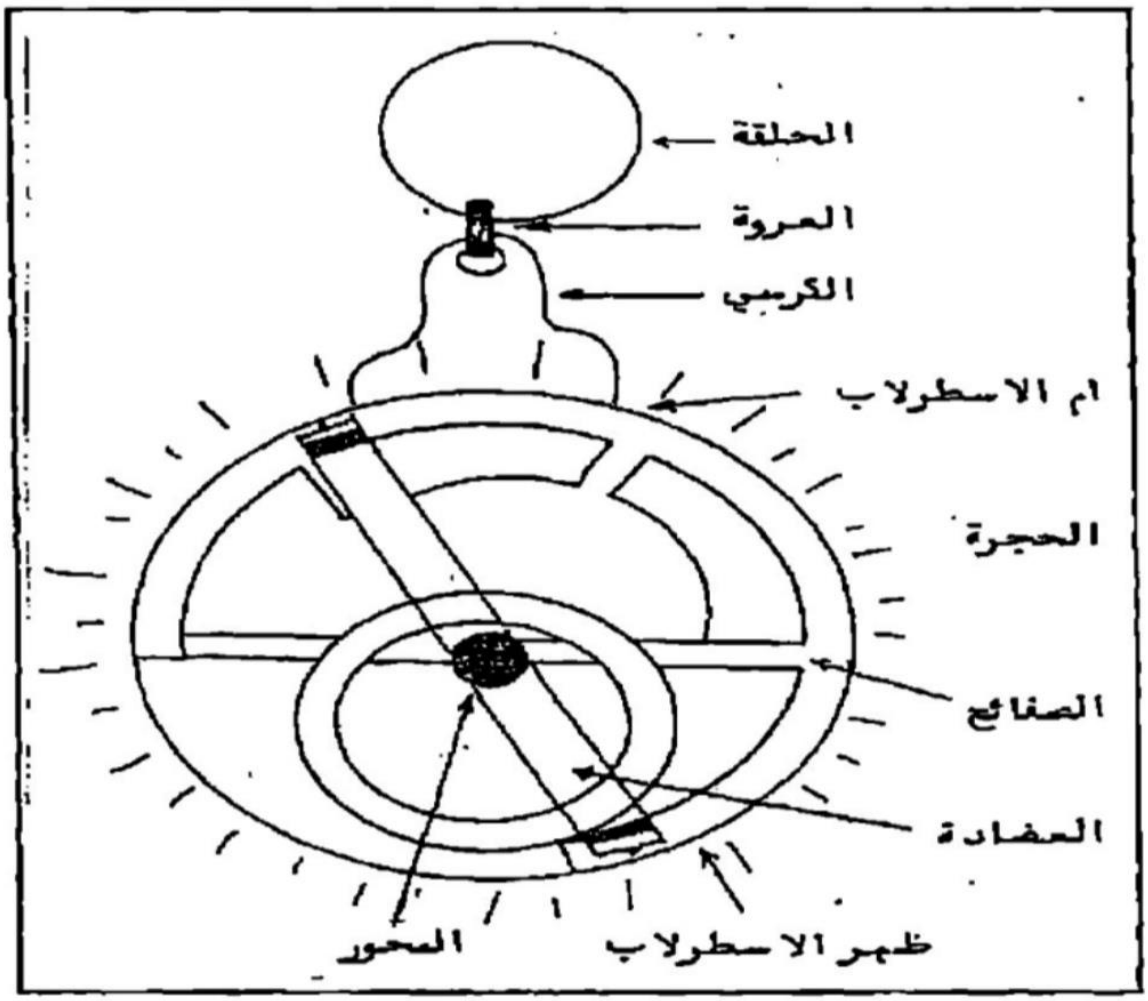
نزار محمود قاسم الشيخ: المرجع السابق، ص 240.

الملحق 05: قرص الشمس أثناء الكسوف الكلي عام 1919



عبد الحميد محمود سماحة: المرجع السابق، ص 57.

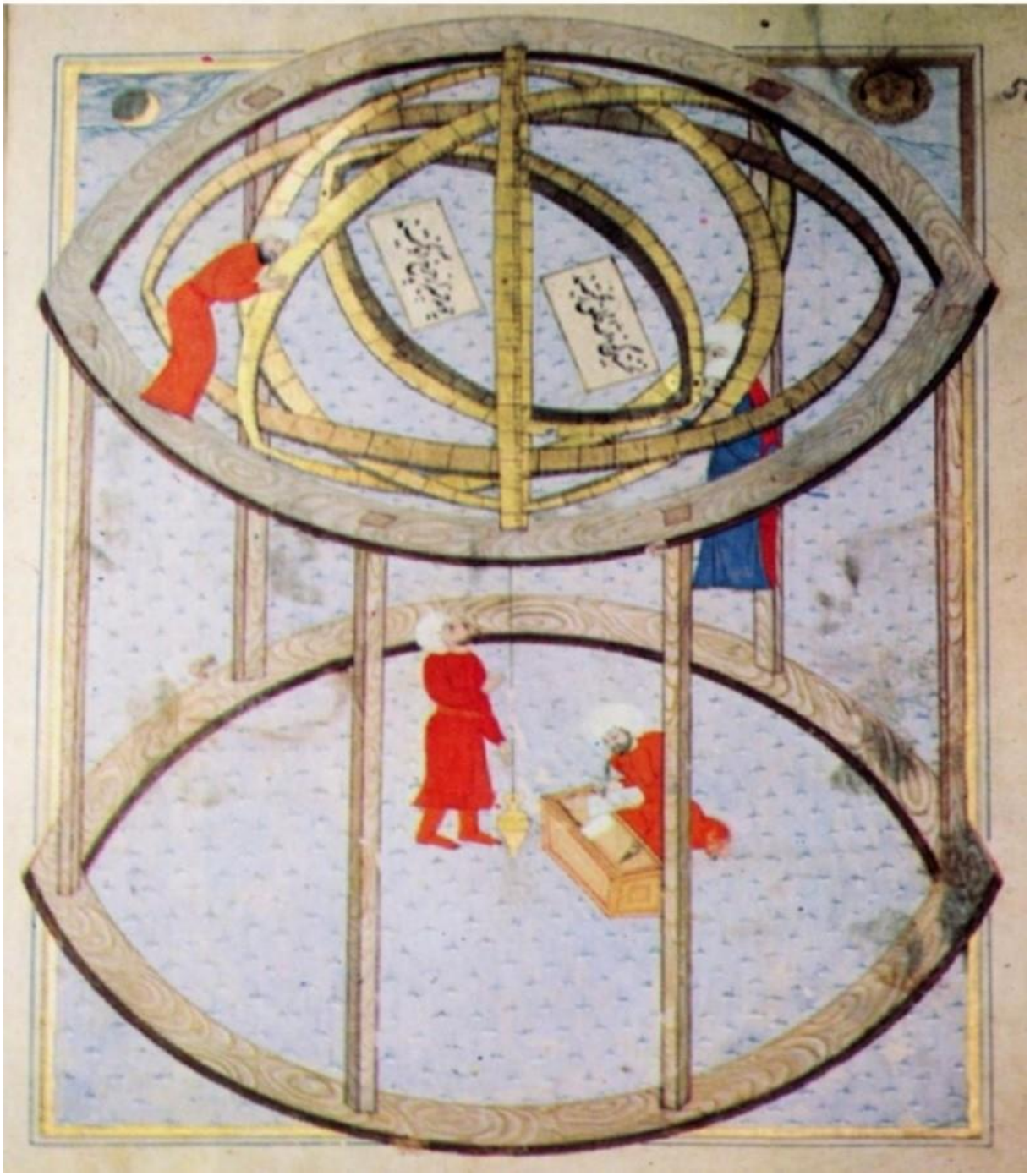
الملحق 06: آلة فياس اتجاهات الرياح وسرعتها وتحديد الليل والنهار يرجع تاريخها إلى القرن التاسع ميلادي



آلة قياس اتجاهات الرياح وسرعتها وتحديد الليل والنهار يرجع تاريخها إلى القرن التاسع الميلادى

سمير عرابي: المرجع السابق، ص 18.

الملحق 07: صورة تمثل فلكيين يشتغلون بواسطة ذات الحلق من "شاهناه نامه" (ق10هـ-ق16م):



السيد حسين نصر، ص 113.

قائمة المصادر والمراجع

القرآن الكريم

أولا: قائمة المصادر:

1. أحمد بن عبد الله وآخرون: كتاب إخوان الصفاء وخلان الوفاء: د ط، مطبعة نخبة الأخبار، هندى بزار، 1305هـ.

2. الأصفهاني علي بن الحسن بن محمد بن الهيثم المرواني الأموي: محاضرات الأدباء، ج 01، القاهرة، 1287.

3. ابن الأكفاني: إرشاد المقاصد الى أسمي المقاصد في أنواع العلوم.

4. البستاني، البستان، بيروت، 1927.

5. البيروني أبو الريحان محمد أحمد: الآثار الباقية عن القرون الخالية، الركن حيدر أباد دائرة المعارف العثمانية، 1923.

6. حاجي خليفة مصطفى بن عبد الله (الحنفي القسنطيني، ت 1067هـ-1657م): كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون، دار إحياء التراث العربي، بيروت، لبنان، دس.

7. ابن خلدون: مقدمة إبن خلدون، دار الجيل، ج1، بيروت.

8. الخوارزمي أبو عبد الله محمد بن أحمد بن يوسف: مفاتيح العلوم، دراسة عبد الأمير، دار المناهل، لبنان، 1428هـ- 2008م.

9. الدينوري: أبي محمد عبد الله بن مسلم بن قتيبة (276 هـ- 889 م)، الأنواء في مواسم العرب، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد، 1988.

10. الزبيدي محمد مرتضي الحسني: تاج العروس، تح: عبد الستار أحمد فراج، د ط، ج 31، التراث الغربي، الكويت، 1385هـ- 1965م.

11. صاعد الأندلسي أبي القاسم صاعد بن أحمد (ت 462هـ): طبقات الأمم، مر: الأب لويس شيخو اليسوعي، المطبعة الكاثوليكية، بيروت، 1912.

12. الفارابي أبو نصر محمد: إحصاء العلوم، تح: "عثمان أمين طه"، القاهرة، 1968.

13. الفتوحي صديق بن الحسن: (ت1307-1889م): أبجد العلوم، تر: عبد الجبار زكار، د. ط، منشورات وزارة الثقافة والإرشاد القومي، دمشق، 1987.

14. الفهرست لابن النديم: دار المعرفة، بيروت، لبنان، 1398م.

15. الفيروز أبادي: أبو طاهر مجد الدين محمد بن يعقوب بن محمد بن إبراهيم الشيرازي (ت817هـ-729م/1329هـ -1414م) القاموس المحيط، دار الكتب العلمية، بيروت، 2013.

16. القفطي جمال الدين أبي الحسن علي بن يوسف (ت 646هـ-1248م): أخبار العلماء بأخبار الحكماء، ط1، تح: إبراهيم شمس الدين، منشورات محمد علي بيضون، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان، 2005.

17. المسعودي أبي الحسن على إبن الحسن علي، (ق346هـ -957م)، التنبيه والإشراف، د ط، مكتبة الشرق الإسلامية، 1951.

18. المسعودي أبي الحسن علي بن الحسن علي (ت 346هـ- 957م): مروج الذهب ومعادن الجوهر، دار الكتاب العالمي، ط2، بيروت، 1990.

19. المعجم الوسيط، ط5، مصر، مكتبة الشروق الدولية، 2011.

20. المقدسي: المطهر بن طاهر المقدسي: ج2، طبعة باريس، الصنف الثاني، 1901.

21. ابن منظور: لسان العرب، بيروت، 1927.

ثانيا: قائمة المراجع:

- **المراجع باللغة العربية:**

1. إبراهيم محمد نباني: دور العلماء المسلمين في تطوير العلوم الفلكية، د.ن، دط، د.س.

2. أحمد جبار: العلوم العربية في عصرها الذهبي، ترجمة عبد الرحمن الشدادي ومحمد إبلاغ، بيت الفنون والعلوم والآداب، د.ت، 2005.

3. أحمد علي الملا: أثار العلماء المسلمين على الحضارة الأوروبية، الطبع 02، دمشق،1981.

4. أحمد فؤاد باشا: التراث العلمي للحضارة الإسلامية ومكانته في تاريخ العلم والحضارة، دار المعارف، ط 01، جامعة القاهرة، 1983.

5. إمام أحمد إبراهيم، تاريخ الفلك عند العرب، دار القلم للنشر والتوزيع، دط، القاهرة، 1960.

6. أمينة بطار: تاريخ العصر العباسي ط4، منشورات جامعة دمشق، 1416-1417هـ، 1996-1997م.

7. بركات عطوان البطانية، مقدمة في علم الفلك، دار المسيرة للنشر والتوزيع، ط 02، عمان، 2003.

8. جورجي زيدان: تاريخ التمدن الإسلامي، ج3، القاهرة، 2012.

9. جورجي صليبا: نظريات تحركات الكواكب في علم الفلك العربي بعد القرن الحادي عشر، مركز دراسات الوحدة العربية، ج01، لبنان، 2005.

10. حسن خلاف، حربي عباس عطيتو محمود: العلوم عند العرب وأصولها وملامحها الحضارية، دار النهضة العربية، دط، لبنان، 1995م.

11. حسين أحمد: تاريخ الإنسانية، دار العلم: ط 02، القاهرة، د.س.

12. حكمت نجيب عبد الرحمن: دراسات في تاريخ العلوم عند العرب، جامعة الموصل، ط 04، 1985.

13. خالد حربي: علوم الحضارة الإسلامية ودورها في الحضارة الإنسانية، دط، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، د.س.

14. خالد سليمان الخويطر: جهود العلماء المسلمين في تقدم الحضارة الإنسانية، مكتبة الملك فهد الوطنية، ط 01، الرياض، 2003.

15. رؤوف وصفي، الكون والثقوب السوداء، سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1978.

16. الزركلي خير الدين: أعلام، دار العلم للملايين، بيروت، دط، 2002.

17. سمير عرابي: علوم الفلك والرياضيات والجغرافيا عند علماء العرب والمسلمين، دار الكتاب الحديث، ط 01، القاهرة.

18. عباس العزاوي: تاريخ علم الفلك في العراق وعلاقته بالأقطار الإسلامية والعربية في العهود التالية لأيام العباسيين من سنة 656هـ- 1258م إلى سنة 1335هـ-1918م، مطبعة المجمع العلمي العراقي، دط، 1378هـ-1958م.

19. عبد الحميد محمود سماحة: مقدمة في علم الفلك، مطبعة دار الشرق، ط01، القاهرة، 1949.

20. عبد الرحمان بدر: علم الفلك عند العرب، د.ن، دط، د.ب، 1958.

21. علي عبد الله الدفاع: رواد علم الفلك في الحضارة العربية والإسلامية، مكتبة التوبة، ط 02، المملكة العربية الإسلامية، 1414هـ/ 1993م.

22. علي عبد الله الرفاع: رواد علم الفلك في الحضارة العربية والإسلامية، مكتبة التوبة، ط2، المملكة العربية الإسلامية، 1414هـ- 1993م.

23. عمر فروخ: تاريخ العلوم عند العرب، دار العلم للملايين، ط03، بيروت، 1980.

24. قدري حافظ طوقان :

- تاريخ العرب العلمي في الرياضيات والفلك، ط01، القاهرة، 1954.
- تراث العرب العلم في الرياضيات والفلك، ط02، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر، القاهرة، 1954.

25. الكردي المكي محمد طاهر: الإنجازات العلمية للعرب المسلمين، ط2، دار الفيصل الثقافية، الرياض، المملكة السعودية، 2006.

26. محمد الصادق عفيفي: تطور الفكر العلمي، مكتبة الجامعي، ط 01، القاهرة، 1977.

27. محمد باسل الطائي: مدخل إلى علم الفلك، د. ن، 2019.

28. محمد هلال: إسهامات علماء العرب والمسلمين في علم الفلك، د.ن، دط، د.س.

29. محمد عبد الرحمن: الموجز في تاريخ العلوم عند العرب، دار الكتاب، ط 03، بيروت، 1981.

30. نجيب بن خيرة: مساهمات المسلمين في العلوم الكونية في إقليم المشرق (خرسان وما وراء النهر)، ما بين القرنين الثالث والخامس الهجريين 09- 11م، 2021، الشارقة.

31. النعيمي حميد مجول: إيدع الفكر الغربي في الفيزياء والفلك، ووزارة الثقافة والإعلام، الجمهورية العراقية، بغداد، دط، 1994.

- **المراجع المترجمة للعربية:**

1. تاتون رنيه: تاريخ العلوم العام (العلم القديم والوسيط) ترجمة: علي المقلد، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت، 1988.

2. جان بيار فردي: تاريخ علم الفلك القديم والكلاسيكي، دار مركز دراسات الوحدة العربية، ط01، بيروت، لبنان، 2009.

3. زغريد هونكا: شمس العرب تسطع على الغرب، تر: فاروق بيضون وكمال الدسوقي، دار الآفاق الجديدة، بيروت، 1980.

4. ساكر هاري: عظمة بابل، تر: عامر سليمان، الموصل، مطبعة جامعة الموصل، 1979.

5. قوستاف لوبان: حضارة العرب، تر: عادل زعيبر، د.ن، ط4، القاهرة، 1964.

6. كارلو نلينو: علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، مكتبة المبنى، بغداد، 1911.

7. كرانشكو فيساي اغناطيوس: تاريخ الأدب الجغرافي، ترجمة صلاح الدين عثمان هاشم، القاهرة، لجنة التأليف والترجمة والنشر، 1963.

8. كونتينو جورج: الحياة اليومية في بلاد بابل وأشور، تر: سليم طه التكريتي، دار الشؤون الثقافية العامة، ط02، بغداد، 1986.

9. محمد أمين فرشوخ: موسوعة عباقرة الإسلام في الفلك والعلوم البحرية وعلم النبات وعلم الميكانيكا، ج5، دار الفكر العربي، بيروت، 1990.

10. مونتجو ماري واط: فصل الإسلام على الحضارة العربية، تج: حسين أحمد أمين، ط1، دار الشروق، بيروت، 1403هـ، 1983م.

- **الرسائل والأطروحات:**

1. بهلول إبراهيم: المدرسة العليا للأساتذة –بوسعادة، قسم العلوم الفيزيائية، 2023.

2. الزهرة بخاري: تطور علم الفلك في العصر العباسي الأول 132هـ– 232هـ / 750م–847م، مذكرة مقدمة للحصول على شهادة الماجستير تخصص دراسات في تاريخ وحضارة العصر الوسيط، المدية، 2018.

3. سامر بن سليمان إدريس أحيد: جماليات علم الفلك كمدخل لاستحداث تصميمات حلي معاصرة، قسم الرسم والفنون، تخصص فنون إسلامية، كلية التصاميم والفنون، جامعة حلوان، الجيزة، مصر، 2022.

4. سيدي عمر عسالي: الأدوات الرياضية لعلم الفلك العربي، أطروحة الدكتوراه لكلية العلوم، قسم الرياضيات، جامعة فرحات عباس سطيف، 2012.

5. عبد الرحيم حنفى: منجزات (مزاول) المساجد التونسية في القرنين 12–13 هـ/ 18–19 م، دراسة أثرية فنية، رسالة ماجستير، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 2013.

6. عفاف سالم أحمد شوشان " أم هناء محمد ناصر محمد": علم الهيئة الإسلامية وتأثيره على الغرب الأوروبي خلال العصور الوسطى، وزارة التربية والتعليم، ليبيا، جامعة سيرة ليبيا، 2020م، ص 10.

7. القادري عبد النصوح: المؤسسة العلمية كمفهوم فلسفي وتطبيقه على التاريخ السوسيولوجي لعلم الفلك العربي في القرنين الرابع والخامس الهجريين، دكتوراه جامعة عين شمس، القاهرة، 2004.

8. مرتضى عبد الرزاق مجيد: م نشتمان على صالح: جهود علماء الأندلس في دراسته تطور علم الفلك والتنجيم، قسم التاريخ، جامعة تكريت، العراق، 2018.

9. نزار محمود قاسم الشيخ، دور العلماء المسلمين في تطوير المعايير الفلكية لدورتي الشمس والقمر، دكتوراه تخصص فقه مقارن، مكتبة الدار العربية للكتاب، القاهرة.

10. نصيرة عزرودي: تطور علم الفلك بالمغرب الأوسط خلال الفترة الوسطى، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، علوم في تاريخ الوسيط، تحت إشراف، شحوم سعدي، جامعة جيلالي اليابس، سيدي بلعباس، 1437هـ- 2016م.

- **المقالات والمداخلات:**

1. بكيرة بوعورة: المراصد الفلكية وأبرز أجهزتها الفلكية في الحضارة الإسلامية، مجلة الواحات للبحوث والدراسات، العدد 09، 2010.

2. خوليو سامبسو: العلوم الدقيقة في الأندلس، الطبعة 01، مركز دراسات الوحدة العربية، مجلة الحضارة العربية الإسلامية في الأندلس، ج2، تحديد سلمي الخضراء، بيروت، 1960.

3. الذهبي (ت 748هـ): أشهر العلماء العرب والمسلمين وإسهاماتهم في علم الفلك، المجلد 20، عدد 02، 1348هـ.

4. رشيد فوزي: فضل البابليون في علم الفلك، ندوة الدراسات في الفلك عند العرب، بغداد، مركز إحياء التراث العلمي العربي، 1978.

5. عبده القادري: مجتمع البحث العلمي الفلكي نموذج مدرسة بغداد الفلكية في القرنين الثاني والثالث الهجريين، أبحاث الندوة العلمية التاسعة لتاريخ العلوم عند العرب، دمشق، 2008.

6. محمود فهمي الحجازي: مقال المراصد الفلكية في الحضارة الإسلامية، مجلة العربي بتصرف، العدد 527، 2002.

7. محمود هلال وأحمد إسماعيل أوغلو: إسهامات العرب والمسلمين في علم الفلك، م 09، مجلة جامعة كنكل، جريدة العلوم الاجتماعية، 2019م.

8. مؤنس حسين: جغرافيا والجغرافيون في الأندلس ما بعد الإدريسي، صحيفة معهد الدراسات الإسلامية، مدريد، العدد 11، 1964.

9. لؤي بلال: الإسطرلاب في المصادر العربية، مجلة آفاق الثقافة والتراث، الإمارات العربية المتحدة، ع02، 1414هـ-1993م.

- **الموسوعات:**

1. إبراهيم حلمي الغزوي: الموسوعة الفلكية، دار الشرق العربي، لبنان، بيروت، ط4، 2017.

2. ألفانا مصطفى محمود: موسوعة الفلك والكون والبيئة والتلوث، دار الفكر اللبناني، ط 01، بيروت 1994.

3. خزعل الماجدي: موسوعة الفلك عبر التاريخ، دار أسامة للنشر والتوزيع: ط 01، الأردن، عمان.

4. دافيد كينغ: علم الفلك والمجتمع الإسلامي، موسوعة التاريخ العلوم العربية، الجزء الأول، علم الفلك النظري والتطبيق، إشراف رشدي راشد بمعاونة رجيس مورلون، ط 02، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2005.

5. أبو الريحان: موسوعة العرب، المشاهير من العلماء العرب والمسلمين عمر فاروق، الطباعة الأستاذ عبد المنعم الهاشمي، مؤسسة المعارف للطباعة والنشر، بيروت، ط 01، 1413هـ- 1993م.

6. محمد الكتاني: موسوعة المصطلح في التراث العربي الدين والعلم والأدب، دار الثقافة للنشر والتوزيع، الدار البيضاء ودار الكتب العلمية، ط1، بيروت، 2004.

7. محمد علي التهواني: موسوعة كشاف اصطلاحات الفنون والعلوم، د.ن.

- **المراجع باللغة الأجنبية:**

أ. باللغة الفرنسية:

إسهامات العرب والمسلمين في علم الفلك:

1. Kukkal universitesi sosyal bilimler Dejisi (Kusbd) mabmud Hilal, ahmed isailoglu

ب. باللغة الإنجليزية:

1. David king and jului samsé : Ast ronamvoul handbooks and tables from the islamie world (750-1900).
2. David king, islamicostrom onnic elhand books and tablesarticle universsity frankurt and main, february 2019.

فهرس المحتويات

فهرس الموضوعات	الصفحة
شكر وتقدير	
إهداء	
المقدمة	أ-ح
تمهيد	10
الفصل الأول: تطور علم الفلك عند العرب والمسلمين.	
❖ المبحث الأول: تطور علم الفلك في العصر الجاهلي قبل الإسلام.	16
❖ المبحث الثاني: المبحث الثاني اهتمام العرب والمسلمين بالفلك بعد ظهور الإسلام.	24
❖ المبحث الثالث: ترجمة كتب القدماء إلى العربية.	31
المطلب الأول: كتابة السند هند.	31
المطلب الثاني: كتابة المجسطي.	35
الفصل الثاني: الإنجازات العلمية للعرب والمسلمين في علم الفلك	
❖ المبحث الأول: تطور الجداول الفلكية أو الأزياج	42
❖ المبحث الثاني: الاختراعات العلمية في آلات علم الفلك	59
▪ المطلب الأول: المراصد الفلكية	60
▪ المطلب الثاني: الإسطرلاب	63
▪ المطلب الثالث: المزاول الشمسية	69
الفصل الثالث: أشهر علماء العرب والمسلمين ونظرياتهم في علم فلك	
❖ المبحث الأول: أشهر علماء العرب والمسلمين بين القرنين2هـ-4هـ	72
1. البتاني	72

2. البيروني	73
3. إبن الهيثم	74
4. الخوارزمي	75
5. الفزا ري	77
❖المبحث الثاني: أشهر علماء العرب والمسلمين بين القرنين 5هـ-6هـ	78
1.ابن الساطر	78
2.الزرقالي	79
3.نصر الدين الطوس	80
4.ابن رشد	82
5.إخوان صفا	83
❖ المبحث الثالث: النظريات العلمية لعلماء العرب والمسلمين في علم الفلك	85
خاتمة	90
الملاحق	93
قائمة المصادر والمراجع	101
فهرس الموضوعات	112
ملخص الدراسة	/

ملخص الدراسة

ملخص الدراسة

الملخص باللغة العربية:

لقد كان للعرب والمسلمين في شتى العصور إسهامات في كثير من مجالات المعرفة والعلوم بشهادة القريب والبعيد، فكانوا على قدر كبير من الإبداع والابتكار والإنتاج العلمي، ومن هذه العلوم "علم الفلك" أو "علم التنجيم" أو "علم الهيئة" وكلها مسميات لعلم واحد أولوه اهتماماً كبيراً، فدرسوا ما سبقهم إليه غيرهم من علماء الملل الأخرى، فترجموا مؤلفاتهم إلى العربية وأضافوا إليها الكثير من أبحاثهم، وكتبوا المؤلفات الكثيرة الفريدة التي تحولت إلى مراجع أساسية لكل طلاب العلم في العالم. ولم يتوقفوا عند ذلك بل بنوا المراصد واخترعوا الآلات وطوروا الكثير من الأجهزة الفلكية في زمانهم، ورصدوا بها الكواكب والنجوم ورسموا لها الخرائط وعينوا مواقعها. وفي هذا البحث إضاءات حول ما قدمه العرب والمسلمون في علم الفلك، وأبرز أعلامهم، ومؤلفاتهم وأشهر المراصد الفلكية العربية والإسلامية.

الكلمات المفتاحية: الحضارة الإسلامية، علماء العرب، علم الفلك، جهود العرب.

Abstract :

Arabs and Muslims in various eras have made contributions in many fields of knowledge and science, according to the testimony of those near and far. They were highly creative, innovative, and scientifically productive. Among these sciences is “astronomy,” “astrology,” or “physical science,” all of which are names for one science that they give priority to. With great interest, they studied what other scholars of other sects had preceded them, so they translated their works into Arabic, added much of their research to them, and wrote many unique works that turned into basic references for all students of science in the world. They did not stop there, but built observatories, invented machines, and developed many of the astronomical devices of their time, and with them they observed planets and stars, drew maps for them, and determined their locations. This research provides insights into what Arabs and Muslims have provided in astronomy, their most prominent figures, their writings, and the most famous Arab and Islamic astronomical observatories.

Keywords: Islamic civilization, Arab scholars, astronomy, Arab efforts.