

المراصد ودورها الحضاري في الدولة العربية الاسلامية

أ.د. عفاف عبد الجبار عبد الحميد

أ.م.د. ايناس عماد عبد المنعم

الجامعة المستنصرية/كلية الاداب/قسم التاريخ

Observatories and its Role in Arab Islamic State

Prof.Dr.afaf abduljabar abdulhameed

Prof.assist Dr.Inas imad abdulmonam Almustanisirya university

Almustanisirya university

College of arts

One day , the Islamic Religion was not limited , but it opened the way to the nations and other civilizations and called to benefit from the cultural and civilized heritage of that nations , in addition to select what is appropriate the nature and the method of the Islamic Civilization and Ethical Religion and not only do so , but it encouraged the people to develop that sciences and create new fields that were not known before.

The Arab Muslims did not interest only with religious and associated sciences , but they interested with pure sciences that benefit Islamic society as medicine , algebra and its branches , astronomy or what is known as the science of the body . They stopped reading the books of these sciences as the books of Greece, Persia and India and translate it into Arabic language , especially after the translation in Abbasid period recovered that it had a great role in informing the Arabs of the other nations sciences and benefit.

Astronomy is one of the sciences which are interested with the Arabs since old periods , the human being is always looking for the sky and observing the stars and the movement of celestial bodies ,in addition to keep and record the times when each of these objects appears and its impact on man and the place where it appears .

After the human being appear , the interest in astronomy increased because of it is necessary in limiting and organizing the times of acts of worship and determining the first day of each month to control the time of fasting and hajj and other acts of worship . This science was continued slowly and self-individual efforts to some scholars who are adopted in their observations on naked eye and some simple machines .

The State did not interest with this side only some signals showed that the caliphs and princes are interested with astronomy and stars , but this interest did not consider a courage to the scholars and urge them to translate the books of this science without necessary support for developing astronomy as establish scientific observatory with creative machines at that time and we did not witness as this support only in Mamoon period (195 AH-218 AD) When he ordered establishment the first Arab-Islamic observatories in Baghdad and Damascus and provided it with the modern machines that are known at that time as well as scientists specialized in astronomy . Then , many observatories established in various parts of the Arab Islamic State such as Marqand, Maragha, Iraq, Levant and Egypt .

Astronomical observatories marked simple of building , tools and machines , but it developed over time , especially the machines that are used in observatories that Arabs created as a result of their deep study that are included in their scientific books that it became a basis of the basis upon which the West has establish their theories in this field of human knowledge .

Also we notice that there are two types of observatories of first establishment that is made by individual efforts of specialized scientists and the second made by the State , each one has specifications , but the selected site shall be high and far away the human centers .

The research included an introduction , abstract and three chapters , the first chapter talk about the historical background of the observatory and the most important observatories in the Islamic Orient , the second deals with the observatories in Levant and Egypt and the third is the scientific discoveries of the Arab Islamic observatories and the people who are worked in .

تهديد:

لم يكن الدين الاسلامي في يوم من الايام منغلقا على نفسه وانما انفتح على الامم والحضارات الاخرى ودعى للافادة من ارث تلك الامم الثقافي والحضاري وانتقاء ما يوائم طبيعة ومنهج الدين الاسلامي الحضاري والاخلاقي وعدم الاكتفاء بذلك بل شجع ابنائه على تطوير تلك العلوم وابتكار معارف جديدة لم تكن معروفة من قبل. ولم يقتصر اهتمام العرب المسلمين بالعلوم الدينية والعلوم المرتبطة بها وانما شمل العلوم الصرفة ايضا التي تعود بفائدتها على المجتمع الاسلامي كالتب والحساب وفروعه والكيمياء وعلم الفلك او مايعرف بعلم الهيئة، وعكفوا على قراءة المؤلفات المختصة بهذه العلوم ككتب اليونان والفرس والهند وترجمتها للعربية لاسيما بعد انتعاش حركة الترجمة في العصر العباسي التي كان لها دور كبير في اطلاع العرب على علوم الامم الاخرى والافادة منها. وعلم الفلك احد العلوم التي اهتم بها العرب منذ عصور موعلة في القدم فالانسان في سجيته دائم التطلع للسماء ورصد النجوم وحركة الاجرام السماوية وحفظ وتدوين الاوقات التي يظهر فيها كل جرم من تلك الاجرام واثره على الانسان و المكان الذي يظهر فيه.وبعد ظهور الاسلام زاد الاهتمام بعلم الفلك للحاجة اليه في

تحديد وضبط الاوقات الخاصة بالعبادات ،بيد ان هذا العلم كان يسير بخطى بطيئة وبجهود فردية ذاتية لبعض العلماء معتمدين في ارسادهم على العين المجردة او بعض الالات البسيطة .ولم نلحظ اي اهتمام للدولة بالمرصد الفلكية الا في عهد المأمون (١٩٥هـ - ٢١٨هـ) عندما امر بإنشاء اولى المرصد في الدولة العربية الاسلامية في بغداد ودمشق وزودها باحدث الالات المعروفة آنذاك ، فضلا عن العلماء المختصين بعلم الفلك ،ومن بعدها اقيمت العديد من المرصد وفي انحاء متفرقة من الدولة العربية الاسلامية كسمرقند ومراغة والعراق وبلاد الشام ومصر .اتسمت المرصد الفلكية في بدايتها بالبساطة من حيث البناء والادوات او الالات المتوفرة فيها، ولكنها تطورت بمرور الزمن سيما في الالات المستخدمة في الارصاد التي ابتكرها العرب المسلمين حصيلة لدراساتهم المعمقة التي ضمنها مصنفاتهم العلمية الكثيرة، وظهر العديد من العلماء العرب المسلمين الذين عملوا في هذه المرصد وحظوا بدعم الخلفاء والامراء . وكان من نتائج هذا الدعم وصول العلماء العرب المسلمين لاكتشافات علمية لايزال العلم الحديث يدين لهم بالفضل في اكتشافها

المبحث الاول : المرصد لغة واصطلاحاً

يرجع اصل كلمة مرصد في اللغة الى الفعل رصد فنقول : (رصد النجوم : أي لاحظ حركاتها ومواقعها) ^١ ، وجمعه ارساد^٢ .ومصدره ارسد كما في قولنا : " ارسد الرقيب على ناحية الطريق : أي نصبه يراقب " ^٣ .وهي تأتي ايضاً من الرصد للشيء اي الرقيب له ،والترصد الترقب ^٤ .ونعني بالمرصد مجازاً الموضع الذي تعين فيه حركات الكواكب وتسجل فيه الزلازل ^٥ بالاعتماد على العين المجردة او باستخدام الالات المختلفة ^٦ .

لمحة تاريخية عن نشأة علم الفلك والمرصد الفلكية

ترتبط نشأة المرصد الفلكية بعلم الفلك الذي تعود معرفة العرب به الى ايام البابليين والاشوريين في بلاد وادي الرافدين ^٧ والمصريين القدماء في بلاد وادي النيل الذين اتخذوا من ضفاف نهر النيل مقراً لارصادهم الفلكية وتحديد مواقع الاجرام السماوية باستخدام الالات البسيطة كالمسلات لتعين الزمن نهاراً والساعات المائية لتعيين الزمن ليلاً، والساعات الخشبية فضلاً عن المزاول الشمسية الدقيقة^٨ .وضمت الاسكندرية مرصداً كان موثقاً للعديد من العلماء لما يقارب الخمسة قرون وكانت أهم نتاجاته العلمية قياس قطر الارض وتحديد مواقع العديد من النجوم^٩ .واعتمد الاغريق فيما بعد على ما توصلت اليه الحضارة المصرية والبابلية والسومرية والاشورية من معلومات وارساد فلكية لبناء نظرياتهم في علم الفلك^{١٠} .بيد أن هذا العلم منذ المراحل الاولى لظهوره اختلط بمعتقدات ذات صلة بالالهة والسحر والتنجيم ^{١١} ابعدته عن المفهوم العلمي بمعناه الدقيق ،وبقي على هذا الحال حتى مجيء الاسلام الذي حرم التنجيم ومعرفة الغيب فأفصل علم الفلك عما شابه من معتقدات واصبح علماً قائماً بذاته له أصوله وقواعده العلمية الخاصة به ^{١٢} . وفي ظل الاسلام ازدادت حاجة المجتمع لعلم الفلك لتحديد مواعيد العبادات المختلفة الى الصلاة والصوم والحج ^{١٣} ، واصبح من النادر ان نجد مسجداً دون أن يكون فيه فلكي يتولى مهمة تحديد الوقت بالاستعانة بما متوفر من الالات الفلكية البسيطة^{١٤} ، كما ونلاحظ أنه كان يسير بخطى بطيئة وبجهود فردية من بعض الخلفاء او العلماء المولعين بهذا العلم دون ان يكون ذلك منهجاً ثابتاً تسير عليه الدول المتعاقبة في حكم الدولة العربية الاسلامية ، اصف الى ذلك بساطة عمليات الرصد التي كانت تتم اما من سطوح المنازل او التلال والجبال المرتفعة او الخروج للمناطق المعزولة غير الاهلة بالسكان .

وعلم الفلك أحد العلوم التي شملها التطور الحاصل في الدولة العباسية ،وحظى بأهتمام ورعاية الخلفاء فقبروا علماء الفلك منهم وشجعوهم على العمل الجماعي واتباع طرق البحث العلمي التجريبي واقاموا اولى المراكز البحثية الثابتة^{١٥} المتخصصة بهذا المجال الا وهي المرصد الفلكية . اختلفت اراء المؤرخين حول البدايات الاولى لنشوء المرصد ، فمنهم من ينسب للامويين إنشاء اولى المرصد الفلكية في دمشق ^{١٦} ، وبتوجيه منهم تمت ترجمة كتاب (مفاتيح النجوم) لهرمس الحكيم ^{١٧} للافادة من المعلومات الواردة فيه . وآخرين ينسبون للخليفة العباسي ابو جعفر المنصور (١٣٦هـ - ١٥٨هـ / ٧٥٣م - ٧٧٥م) انشاء اول مرصد في الدولة العربية الاسلامية بعد ان اصدر اوامره لمحمد بن ابراهيم الفزاري ^{١٨} (ت نحو ١٨٠هـ / نحو ٧٩٦م) بترجمة كتاب السندهند للعربية ^{١٩} ، فأصبح مرجعاً مهماً للعلماء حتى عصر المأمون . وفريق ثالث ينسب انشاء اولى المرصد الى الخليفة هارون الرشيد ^{٢٠} (١٧٠ - ١٩٣هـ / ٧٨٦ - ٨٠٩م) ولكن ما متفق عليه بين المؤرخين ان المأمون (١٩٨ - ٢١٨هـ / ٨١٣ - ٨٣٣م) اصدر اوامره بإنشاء مرصداً فلكياً في منطقة الشماسية ببغداد وأخر على جبل قاسيون بدمشق ^{٢١} سنة (٢١٤هـ / ١٢٩م) وعمل فيهما خيرة علماء الفلك آنذاك وزودها بالالات الرصد المتعارف عليها التي ورثها العرب من اليونان مع ماتوصلوا اليه من معارف في هذا المجال ^{٢٢} ، وتلخص عملهم في البداية بمحاكاة وتقليد معارف اليونان الفلكية ، وبعد ان استوعبوا بدأت مرحلة الخلق

والابداع لديهم ووضعوا اولى الكتب التي تتحدث عن كيفية عمل الاسطرلاب^{٢٣} وابتكروا الالات جديدة للرصد تم بواسطتها وضع اولى الجداول التي عرفت بأسم (الزيج المأموني)^{٢٤}.

ثم بدأت المراصد بالانتشار في كافة أنحاء الدول العربية الاسلامية وتطورت عما كانت عليه من حيث العاملين فيها، والالات ، وطرق حفظ المعلومات وحتى في اختيار المكان الاصلح لاقامة المرصد فيه^{٢٥}.

المبحث الثاني: المراصد الفلكية في الدولة العربية الاسلامية

في البدء لابد من الاشارة الى أن المشرق الاسلامي كان سباقاً في اقامة المراصد الفلكية رغم وجود اشارات ضعيفة تقضي عن اقامة الامويين مرصد فلكي في دمشق، ولكن ما متفق عليه في كتب التاريخ ان المأمون اول من أنشأ المراصد في الدولة العربية الاسلامية . وفي هذه الدراسة سنقسم المراصد الفلكية الى قسمين رئيسيين نتناول في القسم الاول أهم المراصد الفلكية التي أقيمت في المشرق الاسلامي، وفي القسم الثاني سنلقي الضوء على المراصد الفلكية التي أقيمت في الغرب الاسلامي.

أولاً: المراصد الفلكية في المشرق الاسلامي:

١. مرصد الشماسية : وهو أول مرصد أقيم في الدول العربية الاسلامية بأمر من الخليفة المأمون سنة (٢١٤هـ/٨٢٩م)^{٢٦} .
٢. مرصد سامراء : وتم انشائه في عهد المأمون من قبل الاخوين محمد واحمد بن موسى المنجم^{٢٧} .
٣. مرصد بني شاكرو أنشأ هذا المرصد بعد وفاة المأمون من قبل بني شاكرو واقاموه في قصرهم الذي يقع طرف الجسر المتصل بباب الطاق^{٢٨} .
٤. مرصد الدينوري : نسبه الى العالم والمؤرخ ابو حنيفة الدينوري (ت: ٢٨٢هـ/٨٩٦م) واجرى فيه عمليات رصده التي ضمنها في كتابه (كتاب الرصد)^{٢٩} .
٥. المرصد الشرقي : او الشرفي نسبة الى شرف الدولة بن عضد الدولة^{٣٠} البويهني (ت: ٣٧٩هـ/٩٨٨م) وشيد في مقره المعروف بدار المملكة في بغداد^{٣١} .
٦. مرصد ابن الاعلم : اقامه ابن الاعلم (ت: ٣٧٥هـ/٩٨٥م) في بغداد بأمر من الامير البويهني عضد الدولة (ت: ٣٧٣هـ/٩٨٣م) الذي انفق فيه اموال طائلة لتزويده بالالات فلكية نادرة ومتقدمة عما كان معروفاً آنذاك^{٣٢} .
٧. مرصد الري: تم انشائه في عهد الدولة البويهية (٣٣٤-٤٥٣هـ/٩٤٥-١٠٦٢م) ومن أشهر علماءه العالم حامد بن الخضر ابو محمود ال خجندي^{٣٣} (ت: ٣٩٠هـ/١٠٠٠م) .
٨. مرصد البيروني : اقام العالم والمؤرخ ابو الريحان البيروني (ت: ٤٤٠هـ/١٠٤٨م) مرصدين احدهما في خوارزم^{٣٤} والاخر جرجان^{٣٥} في القصر الملكي لحاكم المدينة^{٣٦} .
٩. مرصد ملكشاه : اقامه ملكشاه (ت: ٤٩٨هـ/١١٠٤م) في بغداد سنة (٤٨٤هـ/١٠٩١م) ، وللمرصد دور كبير في تطور علوم الفلك في بغداد، واستمر العمل به مدة عشرين عاماً^{٣٧} .
١٠. مرصد مراغه^{٣٨} : تولى انشائه العالم جمال الدين بن محمد الزيدي البخاري سنة (٦٥٧هـ/١٢٥٩م) بأمر من امير المغول مانغو خان الذي عرف بشغفه بعلوم الفلك والرياضيات^{٣٩} وعمل فيه امهر علماء الفلك في المشرق الاسلامي^{٤٠} .
١١. مرصد سمرقند : تم انشائه بأمر من أمير المغول أولغ بك (ت: ٨٥٣هـ/٤٤٩م) حفيد تيمور لنك سنة (٨٤١هـ/٤٣٧م) وزوده بأحدث الالات والادوات الرصدية وبجهود العلماء العاملين فيه الفوا الزيج المسمى زيج اولغ بك او كوركاني او زيج جديد سلطاني^{٤١} .

ثانياً: المراصد في الغرب الاسلامي :

ستقتصر هذه الدراسة بالبحث في المراصد الفلكية التي اقيمت في مصر وبلاد الشام دون غيرها من المراصد في باقي أنحاء الغرب الاسلامي . وأهم هذه المراصد:

١. المرصد الحاكي : ويقع على جبل المقطم قرب القسطنطينية بانشائه الخليفة الفاطمي الحاكم بأمر الله (٣٧٥هـ-٤١٢هـ/٩٨٥م-١٠٢١م) وتولى العالم الفلكي ابن يونس المصري (ت: ٤٠٠هـ/١٠٠٩م) الاشراف على بنائه وادارته^{٤٢} .
٢. مرصد مسجد الفيلة : انشأه الافضل أبو القاسم شاهنشاه بدر الجمالي في القاهرة على سطح مسجد الفيلة في جبل الجرف الى الشمال من بركة الحبش، وانفق عليه من خزائن الدولة اموالاً طائلة لتزويده بالالات الرصد المختلفة، ولم يتم العمل فيه لان جبل المقطم حال دون رصد الشمس^{٤٣} على نحو صحيح. فقام بنقله الى سطح مسجد الجيوشي الذي هو من بناء بدر الجمالي ايضاً^{٤٤} .

٣. مرصد المأمون يقع في باب النصر وهو نفسه مرصد بدر الجمالي ويعد مقتله سنة (٤٨٧هـ/ ١٠٩٤م) قام مأمون البطائحي بنقله من المسجد الجيوشي الى باب النصر واطلق اسمه عليه ،مما ادى الى غضب الخليفة الاميراحكام الله فأمر بهدمه وهرب جميع العاملين فيه ^{٤٥}
٤. مرصد البتاني : او مرصد الرقة ،في شمال بلاد الشام انشأه العالم ابو عبد الله بن جابر بن سنان البتاني (ت:٣١٧هـ/٩٢٩م) ^{٤٦} .
٥. مرصد ابن الشاطر : ويقع في بلاد الشام ،ويعتقد ان العالم ابن الشاطر (ت:٧٧٧هـ/١٣٧٥م) هو الذي اسسه ^{٤٧} .

التخطيط المعماري للمرصد الاسلامي

ان المعلومات المتوافرة عن الطراز المعماري وانسب الاماكن لاقامة المراصد العربية الاسلامية تكاد تكون شبه معدومة ومن خلال بعض المعلومات المتناثرة في كتب التاريخ تمكنها من تكوين صورة مبدئية عن التخطيط المعماري للمرصد . من خلال مرصدي مراغة وسمرقند . وقبل البدء ببناء المرصد لابد من توفر مجموعة من الشروط تتعلق بمكان بناء المرصد، فيجب ان يكون المكان مناسباً ، وتكون سمائه صافية ، معتمة ، خالية من الاتربة ،قليلة السحاب ، وأن يكون هواء المنطقة التي يقام فيها المرصد جاف ومستقر حتى لا يؤثر ذلك على مراقبة شكل النجوم، وأن لاتحجب الجبال القريبة والمرتفعات الرؤية فيه ،وهذا ما نستشفه من مرصد مسجد الفيلة فقد حال جبل المقطم دون اتمام عملية الرصد على نحو دقيق بالرغم من توفر الشروط الاخرى الملائمة لاقامة المرصد الفلكي ^{٤٨} .ويعد مرصد مراغة من اكبر المراصد الاسلامية في ذلك الوقت فبلغت مساحته ١٥٠٠م^٢ عرضاً و ٣٥٠م^٢ طولاً ويتألف من مبانٍ عدة حوت احدها على قبة ^{٤٩} فيها فتحة صغيرة تسمح لاشعة الشمس من المرور من خلالها وفائدتها مراقبة حركة الشمس وتحديد الاوقات ^{٥٠} ،وفي الوقت الحاضر تمت تغطية هذا المرصد بقبة مؤطرة من هيكل من النحاس للمحافظة عليه ^{٥١} كما ضم المرصد مكتبة ضخمة في مختلف صنوف المعرفة بما فيها الكتب التي استحوذ عليها المغول من مكتبات العالم الاسلامي ^{٥٢} . وتبين لنا من خلال التنقيبات الاثرية لمرصد سمرقند انه انشأ على قاعدة صخرية مؤلفة من ثلاث طبقات وتبلغ مساحة المرصد من الشرق الى الغرب ٨٥م^٢ ومن الشمال الى الجنوب ١٧م^٢ وبأرتفاع ٢١ متراً ^{٥٣} .صمم المرصد بشكل اسطواني وبنائه الداخلي كان محكماً ودقيقاً ، ويحوي المرصد على فناء داخلي وتحيط به الحديقة ومسكن اقامة العاملين فيه .وتعلو المرصد قبة استخدمت لوضع الجداول الفلكية عن طريق نقوش تحدد الدرجات والدقائق والثواني واعشار الثواني لافلاك التدوير وللكواكب السبعة والنجوم المتحيرة والكرة الارضية التي قسمت من حيث الاقاليم والجبال والصحارى ^{٥٤} . اما مرصد جبل قاسيون الذي لازالت اثاره موجوده حتى الوقت الحاضر فيتألف من دائرة رخامية استخدمت لقياس زوايا الاجرام السماوية بقطر ٥م وفيه مزولة بعقرب مركزي بأرتفاع اكثر من ٢٥م .^{٥٥}

الاكتشافات العلمية للمرصد العربية الاسلامية والعاملين بها

أن المتأمل للحضارة العربية الاسلامية يجدها قد جمعت ثمار التقدم الحضاري للامم السابقة لها كاليونانية والبابلية والمصرية والهندية وقطعت به اشواطاً من التقدم ليصبح ما انجزه العرب هو الركيزة التي اعتمدت عليها اوربا في تطورها العلمي . بالعرب لم يقفوا عند حد الافادة من علوم الاخرين وتقليدهم ، وانما عملوا على تطويرها والوصول بها الى اكتشافات علمية اثبت العلم الحديث صحتها ودقتها بشكل لا يقبل الشك.والمنتبج لبدائيات العرب المسلمين الاولى في مجال الرصد الفلكي يجد أنها تتسم بالبساطة فيما توصلت اليه من معلومات اعتمدت فيها على علوم الامم السابقة لها ⁵⁶ ، أضف الى ذلك ضعف دعم الدولة واقتصراره على جهود فردية من قبل بعض الخلفاء ،ويعود للخليفة العباسي المأمون انشاء مرصدي الشماسية في بغداد وقاسيون في دمشق ⁵⁷ ، وبفضل دعمه لهما تقدم علم الفلك على نحو بسيط وتمكن العلماء العاملين فيهما من القيام بأرصاد جديدة للشمس والقمر تكلفت بوضع الخوارزمي (ت ٢٣٦هـ / ٨٥٠م) زيجه الذي بين فيه حركة الكواكب التي يعتمد عليها في وضع التقويم وتوصل الى معلوماته هذه عن طريق الرصد والاسكانه بعلوم الاقدمين من الهنود والفرس واليونان ⁵⁸ .ولهذين المرصدين الفضل في وضع كتاب الزيج المصحح الذي عين سمت الشمس فجاءت بدرجة تساوي الارقام التي تم التوصل اليها في الوقت الحاضر ⁵⁹ ، كما قام علماء مرصد الشماسية بتجارب لتحديد قطر الارض والكواكب الاخرى وكان رائد هذه التجارب العالم العربي الفرغاني ⁶⁰ (ت ٢٤٢هـ/٨٥٦م) ،وجاءت هذه المحاولات استكمالاً لمحاولات سابقة تمت في عهد الخليفة العباسي المنصور . ومن نتاجات هذا المرصد قياس دائرة نصف النهار ⁶¹ .وعلى الرغم من أن انجازات هذين المرصدين كانتا على نطاق محدود الا أنها كانت اللبنة الاولى للتطور العلمي في هذه المؤسسة العلمية التي ظهرت بوضوح في المراصد التي ظهرت في فترات لاحقة لاسيما المرصد الشرقي اذ أصبح المرصد يضم مجموعة من العلماء المتخصصين يرأسهم مدير يتولى ادارة العمل فيه او توسع عمل المرصد ليشمل مراقبة جميع الكواكب اضافة الى الشمس والقمر ،وعمل جدول فلكية جديدة لها يتم وضعها بالاعتماد على ارصاد حديثة وبالالات

أكثر تطوراً أو أكبر حجماً من سابقتها⁶². استخدم العرب المسلمين في مرصدهم اجهزة والالات غاية في الدقة وجمال الصنعة ، اخذوا بعضاً منها ولاسيما الاضطراب من اليونان ثم عملوا على ابتكار انماط متطورة منه ، فضلا عن كشفهم للكثير من الالات التي لم تكن معروفة من قبل⁶³. وسار جميع العلماء العرب على نهج واحد يتمثل ان من يبتكر آله ما يضع فيها مصنفاً علمياً يشرح فيه آلية عمل هذه الالة والغاية منها ، فالعالم المسلم محمد بن ابراهيم الفزاري (ت ١٨٠هـ / ٧٩٦م) اول من صنع الاضطراب وصنف الى جانبه كتاباً يصف فيه كيفية صناعته واستعماله⁶⁴. وبتقدم الزمن ظهرت انواع متطورة من الاضطراب كالاضطراب الشامل او الصفيحة الافاقية التي ابتكرها العالم احمد بن عبد الله حبش الحاسب المروزي البغدادي (ت ٢٥٠هـ / ٨٦٤م) وتعمل بنفس الية عمل الاضطراب ولكن بدون تبديل صفائها عند كل خط عرض⁶⁵. وقام العالم شرف الدين الطوسي (ت ٦٠٦هـ / ١٢٠٩م) ، بصنع الاضطراب الخطي او عصا الطوسي⁶⁶ وهي ذات فائدة في رسم الكون بشكل مجسم ثلاثي الابعاد (اي طول وعرض وارتفاع) بدلاً من الطرق القديمة التي رسمته بشكل ثنائي الابعاد (طول وعرض)⁶⁷. وضم مرصد سامراء الهه بشكل قرص دائري تحمل صور النجوم كما هو موجود في القبة السماوية وتدار بقوة المياه ، فأذا غاب نجم في السماء اختفت صورته في اللحظة ذاتها من القرص وإذا ظهر النجم ظهرت صورته⁶⁸ وكشف العالم عبد العزيز بن محمد الوفايي (ت: ٨٧٦هـ / ١٤٧٢م) عن آلة دائرة المعدل⁶⁹ ، فضلاً عن كشف العلماء في القرن الثالث الهجري للارباع الصغيرة المصنوعة من المعادن او الخشب كربع الساعة⁷⁰ وربع المقنطرة⁷¹. كما صنع العالم الخجندي (ت ٣٩٠هـ / ١٠٠٠م) الهه السدس او السدس الفخري نسبة الى فخر الدولة البويهري الذي كان ينفق الاموال الطائلة على علم الفلك ، وتتالف الالة من غرفة سوداء مظلمة فيها فتحة صغيرة في السقف بشرط ان يكون اتجاه المبنى بنفس اتجاه خط الزوال⁷² ، وقام كذلك بصنع الالة الشاملة التي اختصر بها عمليات الرصد الطويلة والشاقة التي كانت تتم من قبل⁷³. كما توصل العرب المسلمين الى أن الالة كلما زاد حجمها كلما كانت أكثر دقة في عملية الرصد ، فألة ذات الحلق بلغ قطر حلقاتها النحاسية ثلاثة أمتار ونصف المتر ، فقام العالم ابن قرقة (ت ٥٢٩هـ / ١١٣٤م) في عهد الدولة الفاطمية بزيادة ابعادها حتى وصل قطرها الى خمسة أمتار وزاد كذلك من حلقاتها ليتمكن بها من أخذ القياسات الافقية للشيء المراد رصده⁷⁴ وينسب للعالم غياث الدين جمشيد (ت ٨٢٩هـ / ١٤٢٥م) صنع آلة طبق المناطق التي بواسطتها تم الوصول لتقاويم للكواكب السبعة وعرضها وابعادها عن الارض ، وعن طريق الرصد اعطى تفسير علمياً دقيقاً بكيفية حدوث ظاهرتي الخسوف والكسوف. ويضاف الى ما سبق تأليف العلماء للعشرات من الكتب التي اثرت المكتبات العربية الاسلامية بعلوم الفلك كمكتبة بغداد والقاهرة فألف البيروني في القرن الخامس الهجري / الحادي عشر الميلادي ، كتاب القانون المسعودي⁷⁵ ضم جميع ما توصل اليه العرب المسلمين من ارساد ثم قام بتجربتها لاثبات صحتها⁷⁶. وكتاب الزيج الصابي للبتاني الذي اصبح مرجعاً لعلماء اوربا في عصر النهضة⁷⁷ ، ووضع ابن يونس كتاب الزيج الحاكمي الذي حل محل الازياج السابقة⁷⁸. وقد مكنت معرفة علماء الفلك الجيدة بالرياضيات وتوصلهم لقوانين جديدة فيه الى تطور ارساد العلماء الفلكية فالبتاني بعد ان توصل الى قانون تناسب الجيوب والمثلثات والجيب تمام تمكن من حساب الارباع الشمسية التي اطلق عليها اسم الظل المحدود او ما يعرف بخط التماس ، وتمكن بفضل ذلك من اصلاح قيم الاعتدالين الصيفي والشتوي وقياس طول السنة الشمسية وتحديد مواقع النجوم ورصد حالات الخسوف والكسوف وبين الاحوال التي يرى بها القمر عند ولادته وحدد ميل البروج الذي يعرف حالياً بالانحراف وجاءت قياساته مقارنة للقياسات الحديثة⁷⁹. اما ابن يونس المصري (٤٠٠هـ / ١٠٠٩م) فقد اكتشف البندول الذي استخدم في الساعات قبل أن يعرفه الاغريق⁸⁰ ، وعرف العرب الساعات المائية التي مكنتهم من معرفة اوقات الصلاة عندما تكون السماء مظلمة او ملبدة بالغيوم⁸¹ ، وتمكن البيروني من اكتشاف درب التبانة⁸² ، ووضع العالم غياث الدين الكاشي نماذج ميكانيكية للحركات السماوية⁸³ . والعرب المسلمون اول من توصل للحقيقة العلمية التي مفادها أن الغلاف الغازي يحيط بالارض من جميع جهاتها وبأرتفاع يقترب من طول قطر الارض⁸⁴ ، وتوصلوا لما يعرف بكلف الشمس التي هي تغيرات تصيب الشمس ، وعرفت فيما بعد بأسم علم البقع الذي أصبح علماً قائماً بذاته⁸⁵. كما استطاع العلماء المسلمين اثبات خطأ العديد من النظريات الفلكية التي كانت مرجعاً لهم وبينوا اوجه الخطأ فيها ووضعوا تفسيرات جديدة بدلاً من القديمة تميزت بدقتها العالية وصحتها. فكشف لنا العالم البتاني (ت ٩٢٩هـ / ١٥٢٢م) الكثير من الاخطاء التي وقع بها العالم بطليموس ومنها نظريته في الكون وصحح له طول السنة الشمسية وتقدير الاعتدالين الصيفي والشتوي وغيرها من الاخطاء⁸⁶. وكانت من نتائج دعم الخلفاء والامراء للمرصد الفلكية بتوفير الابنية المناسبة وتعيين افضل العلماء فيها وتزويدها بمختلف الالات ورفدها بأمهات الكتب والمخطوطات ووقفوا الاوقاف الكثيرة عليها للانفاق منها على شؤون المرصد المختلفة وتوفير احتياجاته ،

فتحولت هذه المؤسسات العلمية الى مراكز تعليمية جذبت اليها طلبة العلم للافادة من علوم وخبرات العلماء العاملين فيها والتدريب عملياً على كيفية استخدام الآلات الرصد المختلفة⁸⁷.

الخلاصة:

- ١- علم الفلك احد العلوم التي اهتم بها العرب منذ عصور موعلة في القدم فالانسان في سجيته دائم التطلع للسماء ورصدها، ثم زادت الحاجة اليه بعد ظهور الاسلام لارتباطه الوثيق بحياة الناس لاسيما الدينية منها.
- ٢- شهدت الدولة العربية الاسلامية اقامة العديد من المراصد الفلكية سواء كان في المشرق الاسلامي ام المغرب الاسلامي
- ٣- توصل العلماء العرب المسلمين عن طريق عمليات الرصد الى حقائق علمية عظيمة، اثبتوا فيها خطأ العديد من النظريات التي وضعها العلماء الاغريق .
- ٤- ابتكر العرب المسلمين العشرات من الآلات الرصد التي ضمنوها في مؤلف خاص بكل آلة من تلك الآلات اوضحوا فيه طريقة صنعها والية عملها والفائدة منه.
- ٥- تحولت العديد من المراصد الى مؤسسات علمية لتدريس الفلك وعلومه وتدريب الطلبة الملتحقين بالمرصد على استعمال الآلات الرصد.
- ٦- من خلال الآثار المتبقية لبعض المراصد تمكنا من معرفة التخطيط الهندسي والتصميم المعماري للمراصد .

هوامش البحث

- ١ ابراهيم مصطفى وآخرون ، المعجم الوسيط ، تحقيق : مجمع اللغة العربية ، دار الدعوة ، د/م ، د/ت ، ج ١، ص ٣٤٨.
- ٢ ابن منظور ، محمد بن مكرم ، لسان العرب ، دار صادر ، بيروت ، د/ت ، ج ٣، ص ١٧٨ ؛ الفيروز آبادي ، القاموس المحيط ج ١، ص ٣٦١.
- ٣ السبتي ، عياض بن موسى اليحصبي ، مشارق الانوار على صحاح الاثار ، ج ١، ص ٢٩٣ ؛ ابن منظور ، مصدر سابق ، ج ٣، ص ١٧٩.
- ٤ الرازي ، محمد بن ابي بكر بن عبد القادر ، مختار الصحاح ، ج ١ ، ص ١٠٣. ٥ ابراهيم مصطفى وآخرون ، مرجع سابق ، ج ١ ، ص ٣٤٨.
- ٦ عبد الرحمن الاحمد ، نبذة تعريفية عن المرصد الفلكي ، موسوعة الكويت العلمية ، الجزء الخامس عشر ، ٢٠٠٣ م.
- ٧ عامر سليمان ، جوانب من حضارة العراق القديم ، بغداد ، ١٩٨٣ م ، ص ٢٣٢.
- ٨ ماسيميليانو فرانشي ، الفلك في مصر القديمة ، ترجمة : فاطمة فوزي ، القاهرة ، ط ١ ، ٢٠١٥ م ، ص ٦٩ ، ص ١٢٢ ، ص ١٠٥.
- ٩ عبد الرحمن احمد الاحمد ، نبذة تعريفية.
- ١٠ أحمد محمد الشنواني ، موسوعة عباقرة الحضارة العلمية في الاسلام ، مكتبة دار الزمان للنشر والتوزيع ، ص ٦.
- ١١ ماسيميليانو فرانشي ، الفلك ، ص ١٣٠.
- ١٢ ايمان نائل ، جهود العرب المسلمين في علم الفلك ، مجلة دراسات افكار ، سوريا ، ٢٠١٨ ، ص ٨٣.
- ١٣ بكير بو عروة ، المراصد الفلكية وابرز اجهزتها الفلكية في الحضارة الاسلامية ، مجلة ، الواحات للبحوث ٢٠١٠ م ، ص ١٢٢.
- ١٤ زكريا ، المراصد الفلكية الاسلامية ، منتدى الجمعية الفلكية السورية ، نوفمبر ، ٢٠٠٨ م www.saaa-sy.y007.com
- ١٥ قصي الحسين ، المراصد الفلكية العربية في العصور الوسطى ، جريدة الحياة ، لسنة ٢٠٠١ م www.alhoyat.com
- ١٦ ايمان نائل ، جهود العرب ، ص ٨٣.
- ١٧ هو النبي ادريس (عليه السلام) . للمزيد ينظر: ابن الاثير . ابو الحسن علي ، الكامل في التاريخ ، ج ١، ص ٥٠.
- ١٨ ينسب بعض المؤرخين ترجمة الكتاب الى ثابت بن قرة . للمزيد ينظر: محمد مؤنس عوض ، في رحاب الحضارة الاسلامية في العصور الوسطى ، دار العالم العربي ، القاهرة ، ٢٠١١ م ، ص ١٧٦.
- ١٩ ابن النديم ، محمد بن اسحاق ، الفهرست ، دار المعرفة ، بيروت ، د/ت ، ص ٣٨١.
- ٢٠ قصي الحسين ، المراصد الفلكية العربية.
- ٢١ فيليب دي طرازي ، عصر العرب الذهبي ، ص ١٩؛ محمد كريم محمد ، الاسلام والحضارة العربية ، ص ٢٠٠.

- ٢٢ بكيربو عروة ، المرصد، ص ١٢٢.
- ٢٣ ابن النديم ، الفهرست، ص ٣٨١.
- ٢٤ خالد احمد الحربي ، علوم حضارة الاسلام ودورها في الحضارة الانسانية ، مجلة الامة ، قطر ، العدد ١٠٤ ، ١٤٢٥ م ، ص ١٥٠.
- ٢٥ بكير بو عروه ، المرصد الفلكية ، ص ١٢٢.
- ٢٦ احمد فؤاد ، اسهامات الحضارة العربية والاسلامية في علوم الفلك ، مجلة الوعي الاسلامي .
- ٢٧ عدنان احمد العبد ، بغداد بلد أول مرصد فلكي في عهد الدولة العباسية ، موقع مركز بغداد لعلوم الفلك والفضاء ، ٢٠١٤ م.
- ٢٨ بنو موسى <https://m.marefa.org>
- ٢٩ حاجي خليفة، مصطفي بن عبد الله، كشف الظنون عن اسامي الكتب والفنون، دار الكتب العلمية ، بيروت، ١٩٩٢ م ، ج ٢، ص ٩٦٥
- ٣٠ هو ابو الفوارس شرزبل بن عضد الدولة . للمزيد ينظر : ابن الاثير ، الكامل، ج ٧، ص ٤٣٦.
- ٣١ عدنان احمد العبد ، بغداد، موقع مركز بغداد لعلوم الفلك والفضاء.
- ٣٢ علي عبد الله الدفاع ، رواد علم الفلك في الحضارة العربية الاسلامية ، مكتبة التوبة ، الرياض ، ط ٢ ، ١٩٩٣ ، ص ٧٠.
- ٣٣ راغب السرجاني ، الفلك في الحضارة الاسلامية ، موقع المرصد الاسلامي لمقاومة التنصير، ٢٠٠٩ م.
- ٣٤ خوارزم : من اعظم وأكبر مدن الترك . للمزيد ينظر : ابن بطوطة ، محمد بن عبد الله ، رحلة ابن بطوطة ، ص ٤٠٠.
- ٣٥ جرجان : مدينة عظيمة بين طبرستان وخراسان . للمزيد ينظر : الحموي ياقوت بن عبد الله ، معجم البلدان ، ج ٢ ، ص ١١٩.
- ٣٦ حسن بيلاني ، مولد البيروني ، موقع قصة الاسلام ، ٢٠٠٨ م . <https://islam story.com>
- ٣٧ ديار حسن كريم ، الجغرافية الفلكية ، الجنادرية للتوزيع والنشر ، ط ١ ، د/م ، ٢٠١٥ ، ص ٢٨.
- ٣٨ مراغة : من قواعد اذربيجان وهي مدينة حصينة كثيرة البساتين . للمزيد ينظر : القلقشندي ، ج ٤ ، ص ٣٦١.
- ٣٩ احمد محمود شمعون ، مقدمة في علم الفلك ، دار الخليج ، د/م، ٢٠١٧ م، ص ٢٧ .
- ٤٠ عمل فيه العديد من العلماء امثال نصير الدين الطوسي ، ومحي الدين المغربي وعلي بن عمر الغزويني ومؤيد الدين العرضي وفخر الدين المراغي . للمزيد ينظر : ديار حسن كريم ، الجغرافية الفلكية الاسلامية ، ص ٢٩ ؛ زكريا ، المرصد الفلكية الاسلامية.
- ٤١ علم الفلك في العهد الاسلامي <https://www.astr.omy.and.com>
- ٤٢ مسلم شلتوت ، المرصد الفلكية في مصر ، موقع المرجع الالكتروني للمعلوماتية، ٢٠١٧ م، www.qlmerja.com.
- ٤٣ المقرئزي ، احمد بن علي ، الخطط المقرئزية ، وضع هوامشه : خليل المنصور ، منشورات محمد علي بيضون ، دار الكتب العلمية ، بيروت ، ١٩٩٨ م، ج ١، ص ٢٣٨ .
- ٤٤ مسلم شلتوت ، المرصد الفلكية في مصر .
- ٤٥ المقرئزي ، الخطط ، ج ١ ، ص ٢٣٩ ؛ سامر عكاش ، مرصد اسطنبول ، المركز العربي للابحاث ص ٤٣ وما بعدها.
- ٤٦ ادورد فنديك ، اكتفاء القنوع بما هو مطبوع ، دار صادر ، بيروت ، ١٨٩٦ م ، ج ١ ، ص ٢٤٤ ؛ احمد احمد علي شاور ، نفخات خالدة من وحي الذكريات ، الكويت ، ٢٠١٨ م ، ص ٣٥
- ٤٧ القنوجي ، صديق بن حسن ، ابجد العلوم الوشي المرقوم في بيان احوال العلوم، تحقيق عبد الجبار ١٩٧٨ م، ج ٢ ، ص ٣٠٢ .
- ٤٨ المقرئزي ، الخطط ، ج ١ ، ص ٢٤٠.
- ٤٩ علم الفلك في العهد الاسلامي ، مرصد مراغة . www.astronomy lond.com
- ٥٠ المرجع نفسه.
- ٥١ المرجع نفسه.
- ٥٢ المرجع نفسه.
- ٥٣ محمد مؤنس عوض ، في رحاب الحضارة، ص ١٧٩.
- ٥٤ زكريا ، المرصد الفلكية الاسلامية.
- ٥٥ علم الفلك في الحضارة الاسلامية ، مرصد جبل قاسيون . www.asrro.no.myland.com

- 56 زكريا ، المرصد الفلكية الاسلامية.
- 57 احمد محمود شمعون ،مقدمة في علم الفلك ،ص ٢٥.
- 58 ابن النديم ، الفهرست ،ص ٢٨٣؛قصي الحسين ، المرصد الفلكية .
- 59 قصي لحسين ، المرصد الفلكية .
- 60 ابن ابي اصبيحة ، احمد بن القاسم ، عيون الابناء في طبقات الاطباء ، تحقيق : عامر النجار ، دار المعارف ، مصر ، ١٩٩٦ ، ج١، ص ٤٨٣ ؛ اسماعيل مظهر ، تأثر الثقافة العربية بالثقافة اليونانية ، مؤسسة هنداي ، المملكة المتحدة ، ٢٠١٧م . ص ٤١ .
- 61 راجب السرجاني ، الفلك في الحضارة الاسلامية.
- 62 احمد محمود شمعون ،مقدمة في علم الفلك ،ص ٢٦.
- 63 سعيد عبد الفتاح عاشور ، وآخرون ، دراسات في تاريخ الحضارة الاسلامية ، منشورات ذات السلاسل ، الكويت ، ١٩٨٦ ، ص ١١٢ .
- 64 راجب السرجاني ، الفلك في الحضارة الاسلامية .
- 65 راجب السرجاني ، الفلك في الحضارة الاسلامية.
- 66 عصا الطوسي : هو اله تتألف من صفيحة ثنائية الابعاد ويسقط عليها خط عمودي له طول فقط . للمزيد ينظر : راجب السرجاني ، الفلك في الحضارة الاسلامية .
- 67 راجب السرجاني ، الفلك في الحضارة الاسلامية .
- 68 عدنان احمد العبد ، بغداد .
- 69 دائرة المعدل هي اله ذات قاعدة دائرية الشكل مسطحة وعليها بوصلة وقوس بشكل نصف دائرة ، ومدرج ويتم تثبيته شرقاً وغرباً ويحوي على عضادة على شكل ذراع يبلغ طولها نفس طول قطر القوس وعليه قوس صغير للرصد . للمزيد ينظر : محمد مؤنس عوض ، في رحاب الحضارة ، ص ١٧٨ .
- 70 ربع الساعة : يحوي على خطوط تم بواسطتها تحديد موقع الشمس في النهار إذ أن خط من الخطوط التي فيها يمثل ساعة معينة ، فتمكنوا بواسطتها من معرفة الوقت . للمزيد ينظر : راجب السرجاني ، الفلك في الحضارة الاسلامية.
- 71 ربع المقنطرة : أو المقنطرة هي خطوط ترسم على صفيحة الاسطرلاب. للمزيد ينظر : راجب السرجاني ، الفلك في الحضارة الاسلامية.
- 72 عزيزة فوال بابتي ، موسوعة اعلاء العرب المسلمين ، دار الكتب العلمية ، بيروت ، د.ت ، ج ٢ ، ص ١٦٠ .
- 73 راجب السرجاني ، الفلك في الحضارة الاسلامية .
- 74 مسلم شلتوت ، المرصد الفلكية في مصر .
- 75 . راجب السرجاني ، الفلك في الحضارة الاسلامية .
- 76 الذهبي ، شمس الدين محمد ، تاريخ الاسلام ووفيات المشاهير بيروت ، ١٩٨٧ ، ج ٢٩ ، ص ٣١٤ ؛
- 77 . راجب السرجاني ، الفلك في الحضارة الاسلامية .
- 78 ابن الوردي ، زين الدين عمر ، تاريخ ابن الوردي ، دار الكتب العلمية ، بيروت ، ج ١ ، ١٩٩٦ م ، ص ٢٥٤ ؛ ، ص ١١١ .
- 79 راجب السرجاني ، الفلك في الحضارة الاسلامية . ؛ عباس محمود العقاد ، اثر العرب في الحضارة الغربية ، ١٩٩٨ م ، ص ٥٠ .
- 80 زكي محمد حسن ، مصر والحضارة الاسلامية ، مؤسسة هنداي ، القاهرة ، ٢٠١٨ ، ص ٣٠ .
- 81 ايمان نائل ، جهود العرب.
- 82 ايمان نائل ، جهود العرب .
- 83 زكريا ، المرصد الفلكية الاسلامية.
- 84 راجب السرجاني ، الفلك في الحضارة الاسلامية .
- 85 راجب السرجاني ، الفلك في الحضارة الاسلامية .
- 86 سعيد عبد الفتاح عاشور ، وآخرون ، دراسات ، ص ١١١ ؛ عباس محمود العقاد ، اثر العرب ، ص ٥٠ .
- 87 زكريا ، المرصد الفلكية الاسلامية .