إسهام المصريين في تقدم علم الفلك في الدولة الفاطمية
" ابن يونس المصري الفلكي نموذجًا
٣٤١-٣٩٩هـ/٩٥٢-١٠٠٨م "

د. محمد أحمد إبراهيم
أستاذ التاريخ الإسلامي المساعد
كلية الآداب – جامعة بني سويف

التمهيد:

ساهم عدد من العلماء المصريين في نهضة وتقدم العلوم في مصر في عصر الدولة الفاطمية، تزامنًا مع اهتمام بعض الخلفاء الفاطميين بهذه العلوم والعناية بالعلم والعلماء.

فكان لعلم الفلك والرياضيات نصيب كبير من عناية الدولة به، فبرز فيه وتفوق العالم الفلكي والرياضي علي بن عبد الرحمن بن يونس بن عبد الأعلى الصَدَفي (المصري مولدا ونشأة ووفاة ٣٤١-٣٩٩هـ/٩٥٢-١٠٠٨م)، إذ كان لجهوده وإسهاماته أثر كبير في الارتقاء بعلم الفلك والرياضيات وإثراء الحركة العلمية في مصر والعالم الإسلامي، بل وتاريخ الحضارة الإنسانية، وهو ماانعكس في إشادة علماء وكتاب الغرب به وبفضله في كتاباتهم أمثال ل.أ. سيديو(ت١٨٧٥م)[١] وجوستاف لوبون (ت١٩٣١م)[٢] وجورج سارتون (ت١٩٥٦م)[٣]، إذ كان لمؤلف ابن يونس (الزيج الكبير أو الحاكمي) صدي كبير في الدوائر العلمية المعنية بدراسة علم الفلك والرياضيات، فضلا عن مؤلفاته واختراعاته الأخري التي كان لها دور كبير في اكتشاف العديد من النظريات العلمية في عصر النهضة الأوروبية بعد ذلك.

وعلى الرغم من وجود بعض الدراسات التاريخية التي تناولت الحركة العلمية في الدولة الفاطمية[٤]، إلا ان أغلبها جاء مركزًا على العلوم الدينية والأدبية دون الاهتمام بالعلوم التطبيقية وعلمائها.

وتحاول هذه الدراسة تناول أهمية علم الفلك ودراسته في تاريخ الدولة

الفاطمية كعلم تطبيقي تجريبي، مع توضـــيح اختلافه عن ظاهرة التنجيم ومعرفة الغيب التي كانت ســائدة آنذاك، كذلك بيان أهمية ومكانة العالم الفلكي ابن يونس المصـــري وتحليل إســـهاماته واكتشـــافاته العلمية في هذا المجال، وماقام به من تصحيحات لأخطاء السابقين عليه في علم الفلك، فضلا عن ريادته الأولي لإدارة أول مرصد فلكي عرفته مصرالإسلامية تحت رعاية الخليفة الفاطمي الحاكم بأمر الله (٣٨٦-٤١١هـــ/٩٩٦-١٠٢٠م)، على الجانب الآخر تسعي الدراسة إلى الكشف عن أمرين أولهما التأكيد على وجود حركة علمية في العلوم التطبيقية في العصر الفاطمي، لاسيما في عصر الخليفة الحاكم بأمر الله، الذي استكمل مابدأه والده الخليفة العزيز بالله (٣٦٥-٣٨٦هـــــ/٩٧٥-٩٩٦م) في دعم ورعاية هذا الجانب العلمي وتتويجه له بإنشـــاء أول مرصـــد فلكي متطور، لتطبيق علوم ودراســـات العالم ابن يونس، ثانيهما توضـــيح منهج ابن يونس النقدي في كتابه (الزيج الحاكمي) وبيان اكتشافاته ونظرياته الفلكية التي جاءت نتيجة النقد والتحليل والمقابلة لكل من ســـبقه، إضـــافة إلى التأكيد على أنه من الفلكيين الذين اهتموا بتوضـــيح الفارق بين علم التنجيم المَنّهي عنه شـــرعًا، وعلم الهيئة (الفلك) الذي يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالدين الإسلامي وعباداته (الصلاة- الزكاة- الصوم- الحج)، وكذا المصالح المرسلة المتمثلة في تحديد مواسم الزروع وجني الثمار، وغير ذلك من الدراسات المناخية والطقسية.

الخلفاء الفاطميون بين التنجيم وعلم الهيئة (الفلك) :

يُعد التنجيم ورصـــد الكواكب والنجوم من العلوم التي راجت قديما في كل

الحضارات، فلجأ إليه الحكام والملوك والخلفاء دائما للتنبؤ بالأحداث بحسب حركة النجوم وسيرها، بعد اعتقادهم بان لهذه الكواكب والنجوم سلطة روحية، من خلالها يمكن إدراك الغيب بالدلالات النجومية بمقتضي أوضاعها وحركاتها، لذلك لجأ الكثير من الحكام إلى استشارة المنجمين لينظروا لهم في حالة الفلك واقترانات الكواكب حتي يشيروا عليهم بمقتضي ذلك قبل الشروع في أي عمل، فأصبح التنجيم (قراءة الطالع) مهنة رائجة أقبل عليها الكثيرون ولازموا من خلالها الحكام والملوك لإعطاء تفسيراتهم وادعاءاتهم بشان النجوم والكواكب.

وقد لجأ الفاطميون إلى التنجيم منذ ظهور دعوتهم، فقد اختار الإسماعيلية ابن حوشب(٥) لرياسة دعوتهم في بلاد اليمن، لأنهم عرفوا- في زعمهم- عن طريق التنجيم أنه سيكون له شأن في نشر الدعوة في تلك البلاد، ومن قصيدة الفهري التي يقول فيها : فعند الست والتسعين .... قطع القول في العُذر(٦)، في دلالة بان دولتهم ستقوم في سنة ست وتسعين ومائتين، وهو ماكان له أثر كبير في التفاف الكثير من الناس حول دعاة الإسماعيلية، كذلك اعتمد الفكر الشيعي الإسماعيلي بعد ذلك على الترويج لفكرة تقديس الخلفاء وإلصاق القدرات الخارقة لهم ومنها معرفة الغيب.

ظهر واضحا منذ اللحظات الأولي لقدوم الفاطميين إلى مصر اهتمامهم بالتنجيم واعتمادهم عليه، إذ توضح المصادر والمراجع أنه عند البدء في بناء مدينة القاهرة على يد القائد جوهر الصقلي ، أنه قام بجمع المنجمين في ذلك اليوم وطلب منهم أن يختاروا طالعا لحفر أساس المدينة الجديدة، كذلك كان ولع

الخلفاء– أنفسهم– بالتخفي والأساطير والتنجيم سببا في أن يكون المنجمون جزءًا لايتجزأ من بلاطهم، بل كانت مجالسهم لا تخلوا من الإشارة إلى النجوم ومواقعها وأهميتها في حياة البشر[٧]، ويذكر أبن تغري بردي عن الخليفة المعزلدين الله(٣٤١-٣٦٥هـ/٩٥٢-٩٧٥م) وكان مغري بالنجوم والنظر فيما يقتضيه الطالع)[٨]، بل كان له منجمه الخاص محمد بن عبد الله بن محمد العتقي، الذي اصطحبه معه من إفريقية إلى مصر، وظل في خدمته وخدمة ولده من بعده العزيز بالله، الذي بلغ – أيضا– من اهتمامه بالتنجيم أن رفع من قدر منجمه الخاص أبو عبد الله محمد القلانسي، بل كان العزيز نفسه يدعي معرفته بأسرار النجوم والكواكب ومعرفة الغيب، الأمر الذي عرضه للتهكم والسخرية من قبل العامة، إذ صعد المنبر ذات مرة فراي رقعة مكتوب بها:

بالظلم والجور قد رضينا ... وليس بالكفر والحماقة
إن كنت أعطيت علم غيب ... فقل لنا كاتب البطاقة[٩]

ويقال ان العزيز بالله بعد تلك الواقعة أقلع عن ادعائه معرفة الغيب، أما الخليفة الحاكم بأمر الله فكان أكثر الخلفاء الفاطميين اهتماما بالتنجيم ومعرفة الغيب، بل كان له عدة منجمين أشهرهم رجل يدعي العكبري الذي حاز مكانة كبيرة لدي الحاكم، حتي فتن به الناس وتناقلت الألسن الحديث عنه، فأمر الحاكم بأمر الله بقتله واحرقت جثته بالنار[١٠].

ما لبث ان تحول اهتمام بعض الخلفاء الفاطميين بالتنجيم ومعرفة الغيب، إلى الاهتمام بعلم الهيئة (الفلك)[١١] كعلم تجريبي له أسس علمية ومنهجية، ولاشك

أن هذا التحول كان وراءه بعض الدوافع والأهداف، خاصة في عصري كل من الخليفة العزيز بالله والخليفة الحاكم بأمر الله، وهما اللذين ظهرا في عهدهما العالم الفلكي ابن يونس المصري.

كانت أولى الدوافع والأهداف إلى التحول للإهتمام بعلم الفلك، محاولة تغيير النظرة إليهما على أنهما مهتمان فقط بمعرفة الغيب مع كونهما ينتسبان إلى آل البيت، كذلك كان انفصال مصر عن الخلافة العباسية وتبعيتها للخلافة الفاطمية بداية لأن تتحول القاهرة إلى مركز جديد للعلوم، لتنافس بغداد عاصمة العباسيين(١٢)، لذلك سعى الخليفة العزيز بالله عام ٣٧٨هـ/٩٨٨م إلى إضافة تدريس العلوم العلمية بجانب العلوم الشرعية واللغوية بالجامع الأزهر، بل قام بتعيين بعض العلماء به لاستيفاء هذا الغرض، وكانت تعقد مجالسهم في كل جمعة به من بعد الصلاة حتي صلاة العصر(١٣)، وقدأثمر هذاالاتجاة في عهد العزيزبالله في تكليف ابن يونس لوضع دراسة عن الفلك والجداول الفلكية والأرصاد، بدأها في عصر العزيز عام ٣٨٠هـ/٩٩٠م وانتهي منها في عهد ولده الحاكم بأمر الله وحملت أسمه (الزيج الحاكمي).

علي الجانب الآخر أكمل الخليفة الحاكم بأمر الله السير في هذا الاتجاة العلمي ببناء أول مرصد فلكي في مصر على جبل المقطم، كي يستكمل ابن يونس بحوثه وتجاربه العلمية فيه، فضلا عن انشاؤه- بعد ذلك- دار الحكمة عام ٣٩٥هـ/١٠٠٤م لتكون ندا لبيت الحكمة في بغداد، ويذكر المقريزي عن دافع الحاكم بأمر الله في ذلك:(كان يتشبه بالمأمون ويقصد مقاصده واشتغل بعلوم

الأوائل)[١٤].

كان حرص الخليفة الحاكم بأمر الله للاهتمام بالعلوم العقلية والتطبيقية أن جعل بدار الحكمة أقساما لدراسة الفلك والرياضيات والهندسة والطب وغيرها، وكان ابن يونس أحد الأساتذة في علم الفلك بها[١٥].

يستنتج مماسبق أن التحول إلى دراسة علم الهيئة(الفلك) الذي توفر في الأزهر ودار الحكمة كان عاملا مهما في النهضة العلمية التي شهدها العصر الفاطمي في مجال الفلك، والذي ساعد – بلاشك– كثيرا في التكوين العلمي للعالم ابن يونس، ومكنه من انجاز العديد من مؤلفاته وبحوثه في هذا العلم، فضلا عن تواجد أول مرصد فلكي لتطبيق بحوثه العلمية به على أساس تجريبي.

ابن يونس ونشأته العلمية :

هو أبو الحسن علي بن أبي سعيد بن أحمد بن يونس بن عبد الأعلي الصدفي المصري، ولد بمصر في مدينة الفسطاط عام٣٤١هـ/٩٥٢م[١٦]، ينتمي إلى أسرة علمية عريقة في العلم ذات أصول عربية، فقد أجمع المؤرخون أن أصول عائلته ترجع إلى قبيلة الصَدَف[١٧] اليمنية المشاركة في الفتح العربي الإسلامي لمصر، وقد اشتهر من هذه القبيلة جد ووالد ابن يونس الفلكي، فجده هو الإمام يونس بن عبد الأعلي عاش في العصر الطولوني واهتم برواية الحديث النبوي الشريف، كما سمع من أعلام عصره كالإمام الليث بن سعد، بل كان من

أصحاب الإمام الشافعي.

أما والده فهو الإمام المؤرخ المحدث أبي سعيد عبد الرحمن بن أحمد بن يونس بن عبد الأعلي، صاحب كتاب تاريخ المصريين المتوفي عام ٣٤٧هـ/٩٥٨م(١٨).

كان لنشاة ابن يونس الفلكي وسط هذه الأسرة العلمية أثر كبير في اتجاهه في بداية حياته إلى علم الحديث، فيذكر كل من السمعاني والذهبي : (روي عن محمد بن علي بن أبي الحديد، وروي عنه الفضل بن صالح الروذباري، إلا ان المحدثين قد ضَعفوا روايته لأنه كان يعمل بالتنجيم)(١٩).

ويُستنتج مما سبق أن ابن يونس بحكم النشأة بين جده ووالده كان متجها للتخصص في علم الحديث، إلا أن النظرة السائدة لاشتغاله بالتنجيم مع الحديث جعلت بعض المحدثين لا يُعولون على رواياته، وهو- بلاشك – ماجعل ابن يونس يركز في دراسته وتحصيله لعلم الفلك على أسس علمية ، فيذكر ابن خلكان والسيوطي عنه: (وكان قد أفني عمره في الرصد والتسيير للمواليد وعمل فيها مالانظير له ... كان منجما شديد الاعتناء بعلم الرصد)(٢٠).

ورغم ندرة المعلومات الخاصة بحياته الشخصية وطريقة تحصيله لعلوم الفلك وشيوخه، إلا أننا يمكن أن نستنتج من خلال الشذرات المتناثرة عنه بعض المعلومات، فلا شك أن نشأته في رحاب أسرة علمية كان عميدها جده الإمام يونس ووالده المؤرخ عبد الرحمن، وماتركاه من كتب ومخطوطات في شتي العلوم

والمعارف، كان المعين الأول الذي نهل منه ابن يونس علومه ومعارفه، فضـــلا عن إطلاعه المتخصـــص للكتب والمؤلفات الفلكية بالجامع الأزهر، بعد أن ادرج تدريس العلوم العلمية به بجانب العلوم الشرعية والأدبية في عصـر الخليفة العزيز بالله.

كذلك كان حرص ابن يونس على الاطلاع على كل ماكتب في مجال الفلك من مؤلفات ســـابقيه من الفلكيين في العراق وبلا الشـــام والهند الأثر الأكبر في تكوينه لقاعدة علمية مكنته من التحليل والمقابلة والنقد لمن سـبقه في هذا المجال، فقد ذكر بن خلكان في معرض الترجمة له بأنه كان يمتلك مكتبة قيمة أضـــاعها ولده بعد وفاته: (وخلف ولدا متخلفا باع كتبه وجميع تصـــنيفاته بالأرطال في الصابونيين)[٢١].

على الجانب الآخر استفاد ابن يونس من مكتبة دار الحكمة في عهد الخليفة الحاكم بأمر الله، التي ضـــمت عددًا كبيرًا من المؤلفات والمخطوطات في شـــتي العلوم والمعارف، حتي أن البعض يذكر أن عدد كتبها بلغ المائة ألف مجلد، والبعض الآخر يصل بالرقم إلى مليون وستمائة ألف مجلد[٢٢]، فضلا عن قيامه بالتدريس وعقد المجالس العلمية بها، التي كان الخليفة الحاكم بأمر الله يحرص على حضورها بنفسه.

لم يقتصـــر تحصـــيل ابن يونس لعلوم الفلك على القراءة والاطلاع، إذ كان لإنشاء الحاكم بأمر الله لأول مرصد فلكي على جبل المقطم[٢٣] فرصة جيدة لابن يونس للاســـتفادة في تطبيق أبحاثه وتجاربه العلمية داخله، بعد ان جهزه الحاكم

بأمر الله بكل أجهزة وآلات الرصد، وهو مامكن ابن يونس من تحقيق وتصحيح أرصاد علماء الفلك السابقين عليه(٢٤)، لذلك حاز على مكانة كبيرة لدى الخليفة الحاكم وخاصه بصحبته(٢٥).

أدى استغراق ابن يونس وتعمقه في دراسة الفلك وابحاثه ومؤلفاته إلى عدم اهتمامه بهيئته ولباسه، وهو ماجعل البعض يصفه بعبارات السخرية والتهكم، فيذكر كل من ابن سعيد وابن خلكان في وصف هيئته: (كان ابن يونس أبله مغفلا، يعتم على طرطور طويل ويجعل رداءه فوق العمامة، وكان طويلا، فإذا ركب ضحك منه الناس لشهرته وسوء حاله ورثاثة لباسه)(٢٦).

ورغم السخرية منه ومن هيئته إلا ان الكثيرين شهدوا له بالنجابة والتفرد في علمه وتفوقه، فيذكر ابن خلكان واليافعي: (وكان له مع هذه الهيئة إصابة بديعة غريبة في النجامة لايشاركه فيها غيره، وكان أحد الشهود، وكان متفننا في علوم كثيرة)(٢٧)، كما وصفه العالم الفرنسي كوسان (ت١٨٣٥م) caussin في تقديمه لكتاب الزيج الكبير أو الحاكمي بقوله: (الشيخ الإمام العالم العامل العلامة فريد دهره ووحيد عصره أبو الحسن علي بن عبد الرحمن بن أحمد بن يونس)(٢٨).

إسهامات ابن يونس في تقدم علم الفلك :

أجمع المؤرخون في تاريخ العلوم على أن ابن يونس المصري يعتبر من أعظم الفلكيين في الإسلام اللذين جاءوا بعد البتاني (٢٣٦-٣١٧هـ/٨٥٠-٩٢٩م)(٢٩)، وأنه استطاع أن يضيف إضافات رائعة غير مسبوقة كان لها أكبر

الأثر في تطور علم الفلك، فقد برع على المستوي العملي التجريبي والمستوي التحليلي في الكتابة والتأليف، فضلا عن الاكتشافات والنظريات العلمية التي توصل إليها في الفلك والرياضيات.

فعلى المستوى العملي التجريبي قام ابن يونس برصد كسوف الشمس وخسوف القمر في القاهرة سنة ٣٦٨هـ/٩٧٨م، فكانا أول كسوفين سجلا بدقة علمية، استفاد منهما في تحديد تزايد حركة القمر، وتصحيح ميل دائرة البروج وزاوية اختلاف النظر للشمس(٣٠)، كما استطاع عن طريق أرصاده في رؤية الهلال وتحديده إدراج سمك الهلال عند المشاهدة وكذلك السرعة الزاوية للقمر(٣١)، ويذكر فؤاد سيزكين أن ابن يونس استطاع أن يستخرج القيمة القصوي لاختلاف منظر الشمس على أنه يساوي ١"٥٧" وليس القيمة التي افترضها بطليموس وقدرها ب٢"٥١"، وهو يُعد تصحيحًا رائعًا ممتازًا(٣٢).

أما على المستوى التحليلي الخاص بالكتابة والتأليف في علم الفلك، الذي اشتمل على حصيلة تجاربه ودراساته العملية والتجريبية، فقد ضمنه ابن يونس في كتابه الشهير الزيج الكبير أو الحاكمي، الذي أشاد به الكثيرون في الدراسات الفلكية قديمًا وحديثًا، فيذكر فؤاد سيزكين عن أهميته : (ويعد كتابه مصدرا مهما للغاية بالنسبة لمعارفنا في أرصاد زمانه وأرصاد أسلافه)(٣٣).

كتاب الزيج ومنهج ابن يونس :

الزيج كلمة فارسية من (زيك) بمعني الجداول ذات الخطوط الرأسية التي

يستدل بها على حركات الكواكب ومواقعها(٣٤)، وهو علم أصيل من علوم الفلك عرفه ابن خلدون بقوله : (هو من فروع علم الهيئة، وهي صناعة حسابية على قوانين عددية فيما يخص كل كوكب من طريق حركته، ومأأدي إليه برهان الهيئة في وضعه من سرعة وبطء واستقامة ورجوع وغير ذلك، ولهذه الصناعة قوانين كالمقدمات والأصول لها في معرفة الشهور والأيام والتواريخ الماضية، وأصول متقررة من معرفة الأوج والحضيض والميول وأصناف الحركات واستخراج بعضها من بعض)(٣٥)، ويقصد بالأوج بأنه أبعد نقط الكواكب عن الأرض، والحضيض بأنه أقربها من الأرض(٣٦).

ترجع أهمية الجداول الزيجية في أنه من خلالها يمكن معرفة الوقت لأداء العبادات، ومعرفة المكان لتحديد القبلة، كذلك القياسات الفلكية ومعرفة الكون وفحص الأرض لبيان المعمور وغير المعمور منها وتحديد المشارق والمغارب(٣٧)، وقد وضع معظم الفلكيين العرب عدة أزياج نتيجة أرصادهم عرفت بأسماءهم(٣٨)، لكنها اختلفت بعضها عن بعض بسبب اختلاف موضع الراصد وزمان الرصد وآلاته، مما جعل الفلكيين يعملون على تجديدها بشكل مستمر(٣٩).

يُعد زيج ابن يونس أو الزيج الحاكمي من أهم الأزياج وأكملها في تاريخ مصر والدولة الفاطمية، بل تاريخ العالم الإسلامي، إذ يذكر هاينز هالم عنه: (بقى سائدًا ومستعملاً لعدة قرون، حتي خارج مصر وسورية، وكان قد أُنجز دون استخدام مرصد، وبادوات أصغر حجما إلا أنه ذو قيمة عالية، بحيث كان قادرا على منافسة نتائج رصدية لاحقة، بل حل الزيج الحاكمي محل الأزياج الأقدم التي

وضعها فلكيو الخليفة العباسي المأمون بمساعدة مرصدي بغداد ودمشق)[٤٠].

بدا ابن يونس في وضع كتاب الزيج حوالي عام ٣٨٠هـ/٩٩٠م بتكليف من الخليفة العزيز بالله، واتمه قبل وفاته في عهد ولده الخليفة الحاكم بأمر الله، لذلك تيمنا برعاية الحاكم له حمل الكتاب اسم الزيج الحاكمي.

كان هدف ابن يونس من وضع كتاب الزيج التحقق من صحة أرصاد من سبقوه وأقوالهم في الثوابت الفلكية، واستكمال مافاتهم في أرصادهم وأن يضع ذلك كله في مجلد جامع[٤١]، لذلك جاء كتاب الزيج كبيرا في أربع مجلدات مشتملا على مقدمة طويلة و ٨١ فصلا، غير ان من المؤسف ان الكتاب لم يصل الينا كاملا، فهناك أجزاء منه لاتزال في مكتبة ليدن وأكسفورد وباريس والإسكوريال وبرلين والقاهرة، وقد نشر وترجم كوسان caussin استاذ اللغة العربية في جامعة فرنسا بعض فصوله سنة ١٨٠٤م[٤٢]، كما قامت مكتبة ليدن في هولندا بطباعة ونشر القسم المختص في الجغرافية سنة ١٨٢٢م[٤٣].

أما عن منهج ابن يونس في الكتاب فقد قام بتوضيح الهدف من تأليفه ووضعه قائلا: (وغني لما خشيت ان يقع الأشكال في بعض ما ذكرت في هذا الزيج وفي بعض ماذكر غيري وذلك عندما تودي إليه اختلاف الرسايل، احتجت إلى إبانة المواضع التي وقع السهو فيها والغلط على بعضهم)[٤٤]، وهو بذلك يؤكد على رغبته في تصحيح الأغلاط التي كانت سائدة في الأزياج السابقة عليه

وشرح أسبابها.

على الجانب الآخر حرص ابن يونس على تأكيد ارتباط علم الفلك بالشـرع، فجمع كل الآيات المتعلقة بأمور السماء ورتبها ترتيبا بحسب مواضيعها، فقد كان يري أن أفضـل الطرق إلى معرفة الله هو التفكر في خلق السـماوات والأرض وعجائب المخلوقات ومااودعه الله فيها من حكمة للتدبر، فيذكر في هذا الصـدد : (ولما كان للكواكب ارتباط بالشرع في معرفة أوقات الصلوات وطلوع الفجر الذي يحرم به على الصـايم الطعام والشـراب وهو آخر أوقات العشـا الآخرة وانقضـاء الأيمان والنذور والمعرفة بأوقات الكسوف للتأهب لصلاته والتوجه إلى الكعبة لكل مصل وأوايل الشهور ومعرفة بعض الأيام إذا وقع شك واوان الزرع ولقاح الشجر وجنا الثمار ومعرفة سمت مكان من مكان)[٤٥].

كما قام ابن يونس بشرح خطأ الأرصاد السابقة عليه، بسبب سوء الرصد وآلاته، فذكر: (ولما كانت الآلات القياسية لايمكن أن تبلغ الصنعة فيها بالحقيقة مافي العقول من استوا سطوحها ووضع أقسامها في اماكنها وكذلك الثقب، كان لابد أن يعرض الزلل من هذه الوجوه ومن الوزن، وإن كان بنيانا فإنه في أكثر الأمر يعرض له التزاميل– الميل والضـعف – إما البين وإما الخفي، وإن كانت خشـبا فإنه يعوج ولاسـيما ماكان ثابتا في مكان واحد تصـيبه الشـمس والأندا– الرطوبة – وعلي حسب العلم والصنعة والتحفظ يكون البعد عن الزلل)[٤٦]، كذلك أكد على ارتباط صحة الرصد بأهمية التدريب على القياس، فيذكر: (فإن من ظن أنه يمكن كل واحد أن يقيس قياسا من قضـي من غير دربة وان كل آله قياسية

تودي إلى الحق غالط، وإنما ينبغي لمن أراد ذلك أن يجعل أولا زمانا لمعرفة الآلات والتدريب بالقياس حتي يكون قياسه عن علم بصحة آلته ودربه بالقياس)[٤٧]، وفي التأكيد على عيوب وأغلاط زيج ابن منصور في عصر الخليفة المأمون ببغداد وأسبابه ومايتعلق –أيضا– بآلات الرصد يذكر: (وذكر سند بن علي أنه رأي ذات الحلق التي رصد بها يحيي بن أبي منصور الكواكب بعد موته تباع بسوق الوراقين ببغداد، وكانت مقسومة بعشر دقايق فعشر دقايق، وذكر بعد هذا أن رصده للكواكب بها ماكان استتم ولا بلغ الغاية التي ترتضي)[٤٨].

على الجانب الآخر أوضح ابن يونس مساوئ نقل الأرصاد دون تحقق منها في نقده لزيج الممتحن فيذكر: (وساذكر من فساد تعديل الشمس بالممتحن ما إن تامله منصف أقر بذلك مع اجتماعهم، وأعجب منه من نقله بعدهم عنهم بغير تأمل مثل أحمد بن عبد الله حبش والفضل بن حاتم البريدي وغيرهما)[٤٩]، وفي أثر النقل دون تدبر أو مراجعة يكمل ابن يونس قائلا: (وإذا فسد تعديل الشمس وهو أول يعول عليه في استخراج طوالع السنين وغيرها، وأول مايدرك بالرصد بعد الميل فما الذي يظن بغيرها)[٥٠] لذلك أكد ابن يونس على ضرورة الاطلاع على ماقام به في زيجه لبيان خطأ الأزياج السابقة عليه ومعرفة الصواب قائلاً: (فإذا قرأ هذه الرسالة علم أن الخلاف التي فيه لغيره من الأزياج وقع عن علم بالصواب)[٥١].

وقد تعددت الموضوعات والفصول التي اشتمل عليها زيج ابن يونس وقام بتوضيحها في قدرة فريدة وبراعة نادرة، تنم عن وعي وعلم كامل بعلوم الفلك

وتفصيلاته منها على سبيل المثال:

١) التواريخ بالحساب وبالجداول.
٢) الزمان الأوسط والزمان المختلف ونقل بعضها إلى بعض وماعرض لأصحاب. الأزياج من الاختلاف في تعديلها.
٣) تقديم الشمس والقمر وساير الكواكب.
٤) معرفة أوتار الدايرة والجيوب واثباتها في الجداول.
٥) الميل وحسابه والظل واثباتهما في الجداول.
٦) ارتفاع نصف النهار في ساير العروض وما لا عرض له.
٧) جداول لضبط الوقت فيما يتعلق بارتفاع الشمس.
٨) جداول في زاوية السمت للشمس.
٩) جداول عن مواقيت الصلاة ومن ذلك تحديد وقت اليوم الواحد ضمن سنة واحدة.
١٠) الحديث عن الإشعاع من النجوم(٥٢).

ونظرًا لأهمية الزيج الحاكمي ودقته وماجاء فيه، فقد ظل معمولا به ومعتمدًا في التقويم لدى الفاطميين، فيذكر المقريزي: (جمع الأفضل المنجمين والحُسَّاب وأهل العلم، وسألهم عن السبب في الخُلف بين التقاويم فقالوا: الشامي يحسب ويعمل على رأي الزيج الممتحن المأموني، ونحن نعمل على رأي الزيج الحاكمي لقرب عهده، وبين المتقدم والمتأخر تفاوت وخُلف، وقد أجمع القدماء أن القريب العهد أصح من المتقدم لتنقل الكواكب وتغير الحساب)(٥٣).

ومن الجدير بالذكر أن هناك كتاب آخر لابن يونس بأسم الزيج الصغير، توجد منه نسخة في دار المخطوطات المصرية بالقاهرة تحمل أرقام (١٣٨-

٩٠٩-٢٢٥١٩ ميقات) يختص بالجداول الفلكية والأرصـاد المرتبطة بمصـر، إذ يبدو أن ابن يونس وضـعه كبداية أولي للزيج الكبير أو الحاكمي، ذكره البعض ضمن مؤلفات ابن يونس(٥٤).

على الرغم من شـهرة كتاب ابن يونس الزيج الحاكمي وتفرده وعبقريته فيه، إلا أن له عدة كتب ورسائل ومؤلفات أخري لا تقل أهمية عن الزيج الحاكمي منها:

١) كتاب بلوغ الأمنية فيما يتعلق بطلوع الشعري اليمانية.
٢) رسالة في طريقة استخراج خطي القسطاس.
٣) غاية الانتفاع في معرفة الدوائر والسـمت من قبل الارتفاع، وهو جداول تبين أوقات الصلاة.
٤) التعديل المحكم.
٥) قياس زمن ارتفاع الشمس من وقت الشروق.
٦) حبق حل الشمس والقمر.
٧) الداير وفضل الداير.

وقد أورد كل من فؤاد سـيزكين ومحمود محمد خلف(٥٥) قائمة بهذه المؤلفات التي لاتزال مخطوطة داخل مصر وخارجها وتحتاج إلى النشر والتحقيق، لإظهار تراث ابن يونس المصري واسهاماته في تقدم علم الفلك والكتابة فيه.

نظريات ابن يونس واكتشافاته :

ارتبط علم الرياضـيات ارتباطا وثيقا بعلم الفلك، لاعتماد الأرصـاد الفلكية عليه، لذلك اقترن تفوق ابن يونس وبراعته في الفلك بعلم الرياضـيات، فقد اهتم

اهتمامًا بالغًا بهذا المجال، وفاقت بحوثه ونظرياته فيه بحوث الكثيرين من العلماء، بل كانت معتبره جدًا عند الرياضيين، وأسهمت في تقدم علم حساب المثلثات(٥٦).

وقد قام العلماء المحدثون في مجال الرياضيات وحساب المثلثات بتناول بحوث ونظريات ابن يونس في هذا المجال بالشرح والتوضيح وأهميتها وإلقاء الضوء على نتائجها القيمة ، فيذكر قدري طوقان وعلي عبد الله الدفاع: (حل ابن يونس أعمالا صعبة في المثلثات الكروية واستعان في حلها بالمسقط العمودي للكرة السماوية على المستوي الأفقي ومستوي الزوال)(٥٧)، كذلك استطاع ابن يونس أن يتوصل إلى إيجاد القانون التالي :

جتا س، جتا ص = ½ جتا (س+ ص)+ نصف جتا(س – ص)، وكان لهذا القانون قيمة كبري عند علماء الفلك قبل اكتشاف علم اللوغاريتمات، إذ أمكن بواسطته تحويل عمليات الضرب والقسمة إلى عمليات جمع، وكان في هذا بعض التسهيل لحلول كثيرة من المسائل الطويلة المعقدة، لذلك فابن يونس يعتبر بحق ممن مهدوا لاكتشاف علم اللوغاريتمات(٥٨).

ويوضح المتخصصون في العلوم الرياضية أن نظرية ابن يونس كانت الأساس الذي بني عليه العالم الاسكتلندي جان نابيير john Napier (ت ١٦١٧م) وغيره من علماء أوروبا علوم اللوغاريتمات قبل سبعة قرون(٥٩)، التي كان لها أكبر الأثر في تسهيل كثير من البحوث الطبيعية والهندسية والصناعية

التي قامت عليها النهضة الأوروبية فيما بعد(٦٠).

أما في مجال الاكتشـافات والاختراعات للآلات، فقد توصـل ابن يونس إلى اختراع الرقاص(البندول) المعروف عند علماء العرب باسـم(الموار)، والذي يحتاج له الراصد في قياس الزمن ومدة الذبذبة في رصد الكواكب، كما استعمل الرقاص بعد ذلك في السـاعات الدقاقة(٦١)، وبذلك يكون ابن يونس قد سـبق بهذا الاختراع العالم الايطالي جاليليو Galileo (ت ١٦٤٢م) بسـتة قرون، على عكس ما يدعيه الغرب الأوروبي أن جاليليو هو صـاحب اختراع البندول(الرقاص)(٦٢)، فيذكر مصطفي محمود سليمان: (كانت لدي العرب فكرة عن قانون البندول الذي اسـتنبطه جاليليو بعد تجارب عملية وأثبت من خلالها أن مدة ذبذبة الرقاص (البندول) تتوقف على طول الرقاص وقيمة عجلة التثاقل، وساعد هذا القانون على توسـيع مجال اسـتعمال الرقاص، ومن المرجح أن يكون جاليليو قد اطلع على كتابات ابن يونس عن البندول والرياضـيات والفلك وغيرها ثم قام بتطوير الفكرة)(٦٣).

نستنتج مما سبق ان جهود وإسهامات ابن يونس في تقدم علم الفلك امتدت إلى اكتشاف بعض النظريات في مجال الرياضيات والهندسة، التي وظفها توظيفًا جيدًا واستفاد منها في حساباته وأرصاده الفلكية، فكانت تسهيلا وعونا لمن جاء بعده، كذلك كان اسـتخدامه لبعض الآلات والأدوات في علم الفلك كالرقاص (البندول) في القياس والرصد إضافة استغلها الغرب الأوروبي فيما بعد لتطوير العلوم الطبيعية والهندسـية، وادعائه انها من اختراعاتهم، واغفال حق ابن يونس

ودوره في ابتكارها.

مكانة ابن يونس في علم الفلك الحديث :

حظي ابن يونس على شـــهرة ومكانة كبيرة عند علماء الفلك في الشـــرق والغرب، فقد استنسخ عمر بن الخيام (ت١٣٣١م) الزيج الحاكمي في بلاد فارس، وعند المغول في الزيج الإلخاني لنصـير الدين الطوسـي (ت٦٣٩هـــ)، ولدي الصينيين في كتاب كوشو كنغ سنة ١٢٨٠م(٦٤).

علي الجانب الآخر عكف علماء الفلك في أوروبا على دراسة الزيج الحاكمي دراسـة دقيقة مسـتفيضـة ، لأهميته وسـهولة أسـلوبه العلمي وما اشـتمل عليه من تسجيل ورصد التجارب العلمية لابن يونس، فيذكر أحمد فؤاد باشا في هذا الصدد :(استفاد العالم الفرنسي لابلاس Laplace(ت١٨٢٧م) من الزيج الحاكمي في تحديد ميل دائرة البروج والاختلافات بين المشـــتري وزحل، كمااســـتعمل الفلكي الامريكي سـيمون نيوكومب Simon Newecomb (ت ١٩٠٩م) ملاحظات ابن يونس عن الكسوف والخسوف في بحوثه عن حركات القمر)(٦٥).

ويوضـــح فؤاد ســـيزكين مدي اســـتفادة علماء الغرب الأوروبي من بحوث وتجارب ابن يونس وماوصل إليه من نتائج قائلاً : (كذلك استطاع C.schoy أن يعلن عن بعض كلام مهم آخر لابن يونس وذلك عن طريق دراسة الجزء المحفوظ في أكسفورد من الكتاب، فبين أن ابن يونس عرف طرقا غاية بالأصالة في معرفة عرض المكان، ويذهب C.schoy إلى أن تحديد المكان الذي يســـتخرج من

الشـاقول الأول، إنما هو طريقة لابن يونس ذاتية، وهي مطابقة لتلك الطريقة التي اسـتعملت لأول مرة في علم الفلك العملي قبل ١٠٠ عام، وقد درس C.schoy طريقتين أخريين لابن يونس في تحديد المكان ، إحداهما تقوم على أرصـاد ارتفاع بلوغ أوج الشمس، بينما يستخرج عرض المكان بحسب الطريقة الأخري من معرفة ارتفاعين شـمسـيين مختلفين والسـموتين المتعلقين بهما، وقد علق c.schoy على الطريقة الأولي قائلا : إن الوضوح التفصيلي لكل الحالات الممكنة يمكن أن يوصف إلى اليوم على أنه مثالا نموذجيا للمتطلبات الحديثة)[٦٦].

ونسـتنتج من النص السـابق، ان بحوث ودراسـات الغرب لما جاء في الزيج الحاكمي توضـح وتؤكد بأن أرصـاد وتجارب ونظريات ابن يونس في الفلك كانت سابقة لعصره، فبعد تقدم علم الفلك والرياضيات في العصر الحديث، تأتي نتائج ونظريات ابن يونس متطابقة لما وصل إليه اليوم العالم المتقدم.

لذلك كان من نتيجة إدراك الغرب الأوروبي لأهمية جهود ابن يونس العلمية في مجال الفلك وأثر اكتشـافاته واختراعاته، أن تم تكريمه وتخليد اسـمه من قبل الاتحاد الفلكي الدولي (I.A.U) بإطلاق اسـمه على إحدي فوهات القمر، حيث دعيت بفوهة ابن يونس (Ibn–Yunus Crater) وهي حفرة نيزكية تقع على سطح القمر من الجهة البعيدة من الأرض ويبلغ قطرها ٨٥ كيلو مترًا[٦٧].

.

الخاتمة

استهدفت هذه الدراسة توضيح تقدم علم الفلك في الدولة الفاطمية من خلال أحد أعلام الفلك في عصــرها العَالِم الفلكي المصــري ابن يونس ومدى إســهاماته وجهوده في تقدم هذا العلم، وقد خلصت الدراسة إلى عدة نتائج مهمة منها :

١) كان تحول الفاطميين من الاهتمام بالتنجيم ومعرفة الغيب إلى الاهتمام بعلم الفلك على أســس علمية، رغبة منهم في بناء مركز علمي في القاهرة، ينافس المركز العلمي في بغداد، لتكون هناك سيادة علمية كما أصبحت هناك سيادة سياسية.

٢) كان لاهتمام بعض الخلفاء الفاطميين في بداية الدولة الفاطمية (العزيز بالله والحاكم بأمر الله) دور كبير في إنشاء مراكز علمية لتدريس الفلك على أسس صحيحة، كالأزهر ودار الحكمة.

٣) كان تشــجيع العزيز بالله والحاكم بأمر الله لابن يونس المصــري دافعا له في التفوق في دراسة الفلك والاسهام في تقدمه في مصر والعصر الفاطمي.

٤) كان إنشاء أول مرصد فلكي في مصر برعاية الخليفة الحاكم بأمر الله فرصة جيدة لتفوق ونبوغ ابن يونس، فخرجت أبحاثه ودراساته تفوق أبحاث ودراسات من جاء قبله.

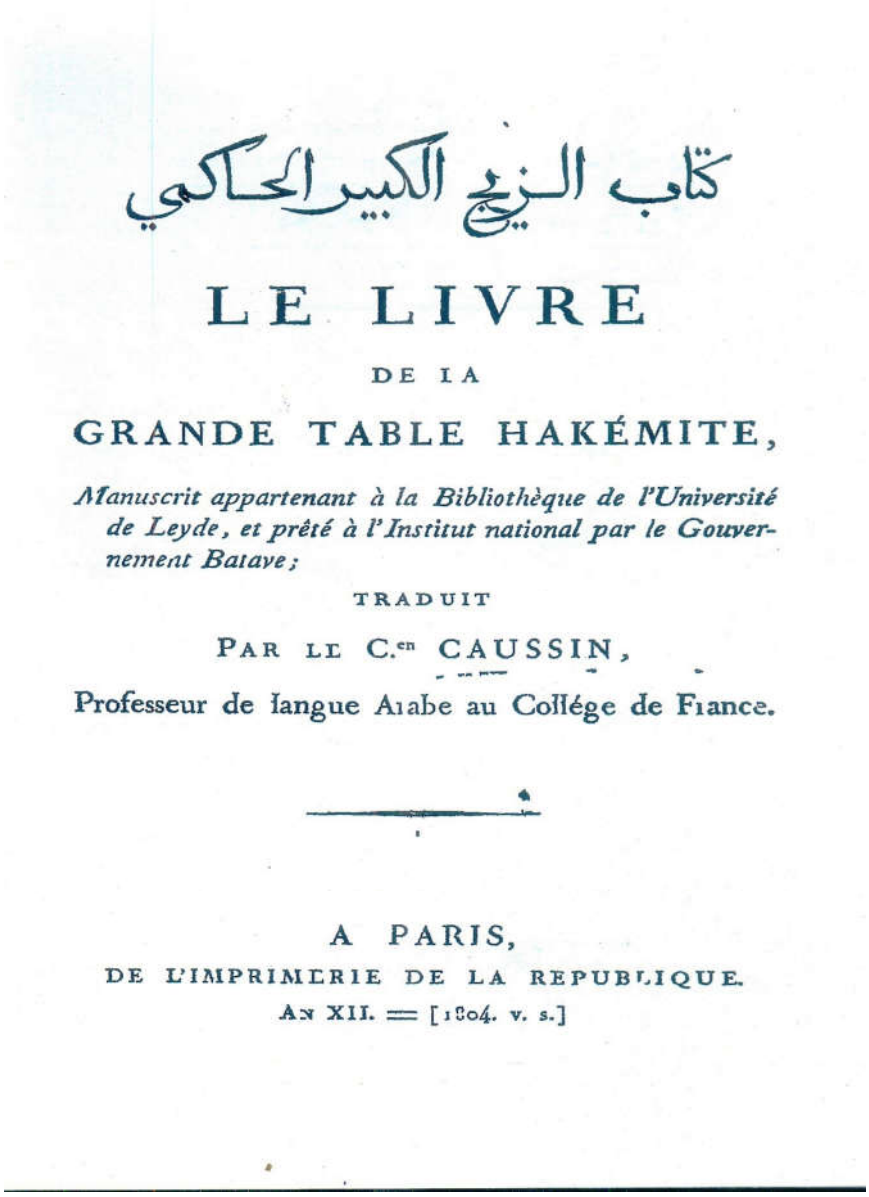
٥) حظي كتاب الزيج الكبير أو الحاكمي لابن يونس بشــهرة وأهمية بين الأزياج السابقة عليه لدقته وأهمية ما أصلحة من أخطاء الأزياج الأخرى، فظل معتمدًا ومعمولاً به في التقويم المصري طيلة العصر الفاطمي وبعده.

٦) توصــل ابن يونس إلى نظريات ونتائج في علم الفلك والرياضــيات كانت غير مســبوقة على من جاء قبله في هذا المجال، فأصــبح يحتذى بها في الشــرق

والغرب.

٧) أدرك علماء الغرب الأوروبي أهمية نتائج ونظريات ابن يونس غير المسبوقة في مجال الفلك والرياضيات، فاستفادوا منها في تطوير علوم الفلك والرياضيات، بل أعتمد عليها الغرب الأوروبي في نهضته وتقدمه العلمي.

الملاحق



كتاب الزيج الكبير الحاكمي

LE LIVRE

DE LA

GRANDE TABLE HAKÉMITE,

Manuscrit appartenant à la Bibliothèque de l'Université de Leyde, et prêté à l'Institut national par le Gouvernement Batave;

TRADUIT

PAR LE C.en CAUSSIN,

Professeur de langue Arabe au Collége de France.

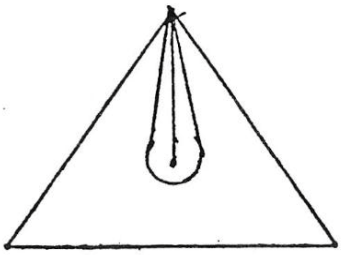
A PARIS,

DE L'IMPRIMERIE DE LA REPUBLIQUE.

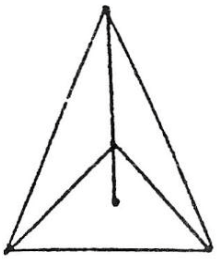
AN XII. = [1804. v. s.]

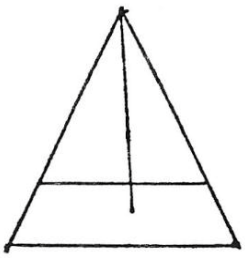
صورة من غلاف كتاب الزيج الحاكمي لابن يونس المصري

الصبح الثاني الصادق وهو الساقط المنبسط العريض الاول الكاذب وهو الساقط
المستطيل المستدق وهذا ما اردنا من بيان احوال الظل وما يتعلق به
الباب الثالث عشر
في معرفة خط نصف النهار المسمى خط الزوال ايضا وفي تصحيح القبلة
يحتاج في هذا الباب الى السطح الموزون وطريق تحصيله ان نسوي مكانا بان نأخذ
مسطرة مصححة ونضع وسطها على نقطة وسط ذلك المكان ونديز المسطرة
عليه الى ان تماسه المسطرة في جميع الدور ولا يسبق بينهما فنوقن حينئذ بان هذا الوجه
الصحيح بالاتفاق ويسمى الكونيا ايضا



وهذه صورتها
بان نضع قاعدته اينما حضر على ذلك
الوجه ونعتبر مطابقة خيط الشاقول
لعمود المثلث ونعدل ما انحرف من
السطح ونسوي ما ارتفع الى ان يصير
بحيث اذا مادارت قاعدة المثلث
على جميع السطح لا يميل الخط عن العمود

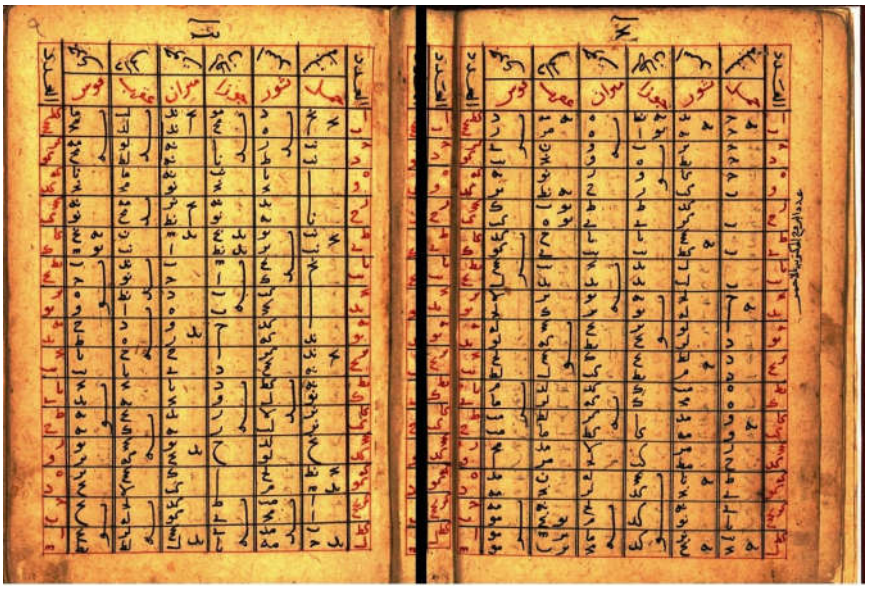




فهذا هو المسمى بالسطح الموزون وهو
المعتمد عليه عند الرصاد واهل العمل
لا ما هو المشهور وهو ان يسوى ارضا
بحيث لو صب فيها ماء سال من جميع الجهات بالتسوية واذا التفي وهو ضع منها شيء متدرج
كالسندفة مثلا وقف فيه متزايدا من قعر الا يميل الى جهة ما فانه لا يجري بل يدل على ما لا يخفى

صورة من كتاب الزيج الكبير أو الحاكمي وأرصاد ابن يونس المصري

الملاحق



صورة لطريقة الجداول في الزيج الحاكمي لابن يونس

الرقاص أو (البندول) المستخدم في قياس الذبذبات من اختراع ابن يونس

الهوامش

(١) تاريخ العرب العام، ترجمة: عادل زعيتر، مكتبة عيسى البابلي الحلبي، ١٩٦٩م، ص٣٤٧.

(٢) حضارة العرب، ترجمة: عادل زعيتر، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ٢٠٠٠م، ص١٦١.

(٣) تاريخ العلم، ترجمة توفيق الطويل وآخرون، دار المعارف، القاهرة ١٩٧٨م، ج٣، ص١٠٥.

(٤) توجد عدة دراسات وأبحاث تناولت الحركة العلمية في مصر في العصر الفاطمي، كدراسة هاينز هالم: الفاطميون وتقاليدهم في التعليم، تعريف: سيف الدين القصير، دار المدى، سوريا ١٩٩٩م، ودراسة خضر أحمد عطا الله: الحركة الفكرية في مصر في العصر الفاطمي، دار الفكر العربي، القاهرة (د.ت)، ودراسة خالد بن عبدالرحمن القاضي: الحياة العلمية في مصر الفاطمية، الدار العربية للموسوعات، ٢٠٠٨م.

(٥) ابن حوشب: هو أبو القاسم الحسن بن فرج بن حوشب بن زادان الكوفي، ولد سنة ٢٣٠هـ، وأبوه فرج بن حوشب بن زادان الكوفي من ولد عقيل بن أبي طالب، كان يدين في مستهل حياته بمذهب الإمامية الأثنى عشرية، ثم تحول إلى الإسماعيلية على يد الإمام الحسين بن أحمد الملقب بعبدالله الرضي، وأخذ عنه عقائد هذا المذهب وأصبح من خواصه المقربين، فأرسله بصحبة على بن الفضل إلى بلاد اليمن حيث تولى رئاسة الدعوة في تلك البلاد.

القاضي أبي حنيفة النعمان: افتتاح الدعوة، مؤسسة الأعلمي للمطبوعات، بيروت ٢٠٠٥م، ص ص٦-٧؛ سيف الدين القصير: ابن حوشب والحركة الفاطمية في اليمن، دار الينابيع، دمشق ١٩٩٣م، ص٣٢؛ مصطفى غالب: أعلام الإسماعيلية، دار اليقظة العربية، بيروت ١٩٦٤م، ص٢٣٣؛ حسن إبراهيم حسن: تاريخ الإسلام السياسي والديني والثقافي والاجتماعي، روزاليوسف، القاهرة ٢٠٠٣م، ج٣، ص٣٧٦.

(٦) القاضي أبي حنيفة النعمان: افتتاح الدعوة، ص٧؛ خضر أحمد عطا الله: الحياة الفكرية في مصر في العصر الفاطمي، ص٢١٨.

(٧) محمد عبدالسلام عباس إبراهيم: التنجيم والتنبؤ بالغيب في مصر خلال العصر الفاطمي، مجلة كلية الآداب – جامعة الإسكندرية، (د.ت)، ص٨؛ عبدالحليم منتصر: تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه، الهيئة العامة للكتاب ٢٠١٢م، ص٦٩.

(٨) النجوم الزاهرة في ملوك مصر والقاهرة، دار الكتب والوثائق المصرية، القاهرة ٢٠٠٥م، ج٤، ص٧٠.

(٩) النويري: نهاية الإرب في فنون الأدب، تحقيق: محمد محمد أمين، محمد حلمي أحمد، القاهرة ١٩٩٢م،

ج٢٨، ص١٤٣.

(١٠) ابن سعيد المغربي: النجوم الزاهرة في حلى حضرة القاهرة، تحقيق: زكي محمد حسن وآخرون، القاهرة ١٩٥٣م، ص٦٩.

(١١) علم الهيئة: عَرف ابن خلدون علم الهيئة بقوله: " وهذه الهيئة صناعة شريفة، وليست على ما يفهم في المشهور أنها تعطى صورة السماوات وترتيب الأفلاك والكواكب بالحقيقة، بل إنما تعطي أن هذه الصور والهيئات للأفلاك لزمت عن هذه الحركات، وأنت تعلم أنه لا يبعد أن يكون الشيء الواحد لازمًا لمختلفين، وإن قلنا إن الحركات لازمة فهو استدلال باللازم على وجود الملزوم، ولا يعطى الحقيقة بوجه، على أنه علم جليل، وأحد أركان التعاليم "، المقدمة، تحقيق: على عبدالواحد وافي، الهيئة العامة للكتاب ٢٠٠٦م، ج٣، ص١٠٢٠.

(١٢) ل أ سيديو: تاريخ العرب العام، ص٣٤٧.

(١٣) حسن إبراهيم حسن: تاريخ الإسلام، ج٣، ص١٥٨؛ نجوى كمال كيرة: حياة العامة في مصر في العصر الفاطمي، ص٤٩٥؛ د. بيارد دودج: الأزهر في ألف عام، ترجمة: حسين فوزي النجار، الهيئة العامة للكتاب ١٩٩٧م، ص٢٩.

(١٤) اتعاظ الحنفا بأخبار الأئمة الفاطميين الخلفا، تحقيق: محمد حلمي محمد أحمد، المجلس الأعلى للشئون الإسلامية، القاهرة ١٩٩٦م، ج٢، ص١١٧.

(١٥) خضر أحمد عطا الله: الحياة الفكرية في مصر في العصر الفاطمي، ص١١٨؛ نجوى كمال كيرة: حياة العامة في مصر في العصر الفاطمي، ص٥١٠.

Wan Kamal Muyani: observatoties in Islamic History, Malaysia 2012, p. 1372.

(١٦) مسلم شلتوت: الفلك والمراصد الفلكية في مصر الفاطمية الإسلامية، المعهد القومي للبحوث الفلكية والجيوفيزيقية، حلوان، القاهرة (د.ت)، ص٥؛ جمال الدين الفندي: أعلام الفكر الإنساني، تقديم إبراهيم مدكور، الهيئة العامة للكتاب، ج١، ص٣٢٩؛ وقد انفرد محمود محمد خلف بذكر تاريخ ميلاد متقدم له يعود لعام ٣٣٨هـ/٩٤٩م دون غيره، تاريخ القبائل العربية في العصر الإسلامي من الفتح الإسلامي حتى القرن الرابع الهجري، دار التعليم الجامعي، الإسكندرية ٢٠٢٠م، ص٨٠.

(١٧) الصَدَف: بفتح الصاد والدال، قبيلة يمنية من قبائل كندة، وهم ولد الصَدَف بن مالك بن مرتع بن معاوية بن كندة، وقيل هم بنو مالك بن سهل بن عمرو بن قيس بن حمير، سمي الصدف لأنه صَدَف بوجهه عن قومه حين أتاهم سيل العرم، ويبدو أن هذه القبيلة كانت لها إقامة في الوجه القبلي من مصر، حتى أن هناك قرية من القرى القديمة به اسمها صَدفة جنوب محافظة أسيوط على الحدود مع محافظة

سوهاج، ذكرها ابن مماتي من الأعمال الأسيوطية.

ابن مماتي: قوانين الدواوين، تحقيق: عزيز سوريال عطية، مكتبة مدبولي، القاهرة ١٩٩١م، ص١٥١؛ القلقشندي: صبح الأعشى في صناعة الإنشا، الهيئة العامة لقصور الثقافة، القاهرة ٢٠٠٤م، ج٣، ص٣٣٢؛ إبراهيم المقحفي: معجم البلدان والقبائل اليمنية، دار الكلمة، صنعاء ١٩٨٨م، ص٣٧٧؛ محمد رمزي: القاموس الجغرافي للبلاد المصرية، الهيئة العامة للكتاب، القاهرة ١٩٩٤م، ج٤، قسم ٢، ص١٩؛ ويذكر عبدالله خورشيد البري: أن الدور الذي لعبته قبيلة الصَدَف في مصر كان علميًا بقدر ما كان سياسيًا حربيًا، وأن الجانب العلمي كان ألمع الجانبين وأبقاهما أثرًا. القبائل العربية في مصر في القرون الثلاثة الأولى للهجرة، الهيئة العامة للكتاب، القاهرة ١٩٩٢م، ص٢٥٠.

(١٨) ابن يوسن المصري: تاريخ المصريين، تحقيق: عبدالفتاح فتحي عبدالفتاح، دار الكتب العلمية، بيروت ٢٠٠٠، ج١، ص٥؛ ابن تغري بردي: النجوم الزاهرة في ملوك مصر والقاهرة، ج٣، ص٣٢١.

(١٩) الأنساب، تحقيق: عبدالرحمن بن يحيى، حيدراباد، الدكن، الهند ١٩٦٢م، ج٣، ص٥٣٠؛ تاريخ الإسلام وطبقات المشاهير والأعلام، تحقيق: محمد محمود حمدان، دار الكتب الإسلامية، ١٩٨٥م، ح٢٧، ص٤٧٦.

(٢٠) وفيات الأعيان وأنباء أبناء الزمان، تحقيق: يوسف علي طويل، مريم قاسم طويل، بيروت، لبنان ١٩٩٨م، ج٣، ص٣٧٧؛ حُسن المحاضرة في تاريخ مصر والقاهرة، تحقيق: محمد أبو الفضل إبراهيم، المكتبة العصرية، صيدا، بيروت ٢٠٠٤م، ج٢، ص٤١٦.

(٢١) وفيات الأعيان، ج٣، ص٣٧٧.

(٢٢) ساويرس بن المقفع: تاريخ البطاركة، تحقيق: عبدالعزيز جمال الدين، الهيئة العامة لقصور الثقافة، القاهرة ٢٠١٢م، ج٥، ص٢٢٣؛ عبدالرحمن زكي: نهضة العلوم في قاهرة الفاطميين، الهيئة المصرية العامة للتأليف والنشر، ١٩٦٩م، ص١٨.

(٢٣) كان هذا المرصد على صخرة على جبل المقطم قرب الفسطاط في مكان له يُقال بركة الحبش، وكان مستكملاً لآلات الرصد. سوتر (H. Suter.)، دائرة المعارف الإسلامية، ترجمة: إبراهيم زكي خورشيد وآخرون، كتاب الشعب ١٩٦٩م، ج١، ص٤١٨.

(٢٤) علي عبدالله الدفاع: رواد علم الفلك في الحضارة العربية الإسلامية، مكتبة التوبة، السعودية ١٩٩٣م،

ص٨١.

Wan Kamal Muyani: observatoties in Islamic History, Malaysia 2012, p. 1372.

(٢٥) ابن القفطي: أخبار العلماء بأخبار الحكماء، مطبعة السعادة، القاهرة ١٣٢٦هـ، ص١٥٥.

(٢٦) المغرب في حلى المغرب، ص٦٩؛ وفيات الأعيان، ج٣، ص٣٧٧.

(٢٧) وفيات الأعيان، ج٣، ص٣٧٨؛ مرآة الجنان وعبرة اليقظان في معرفة ما يعتبر من حوادث الزمان، تحقيق: خليل المنصور، دار الكتب العلمية، بيروت ١٩٩٧م، ج٢، ص٣٤٠.

(٢٨) الزيج الحاكمي، ص٩.

(٢٩) البتاني: هو محمد بن جابر بن سنان الحراني الرقي الصابئ، أبو عبدالله المعروف بالبتاني، من مواليد بتان من نواحي حران، فلكي ومهندس، ولد عام ٢٣٦هـ/٨٥٠م، وسكن الرقة واشتغل برصد الكواكب، ورحل إلى بغداد، وهو صاحب الزيج المعروف بـــ (زيج الصابئ) في ثلاثة أجزاء، قالوا عنه إنه أصح من زيج بطليموس، وقد ترجم إلى عدة لغات منها اللاتينية والإسبانية.

القفطي: أخبار العلماء بأخبار الحكماء، ص٢١٢؛ إمام إبراهيم: أعلام الفكر الإنساني، ج١، ص٨٧٥؛ مخلص عبدالحليم الريس وآخرون: تاريخ علم الفلك منذ أقدم العصور وحتى العصر الحاضر، بيروت ١٩٨٤م، ص١٣٤؛ مجمع اللغة العربية، من أعلام الثقافة العربية، القاهرة ٢٠١٦م، ص١٢٢.

(٣٠) علي عبدالله الدفاع: رواد علم الفلك في الحضارة العربية الإسلامية، ص٨١؛ مسلم شلتوت: الفلك والمراصد الفلكية في مصر الفاطمية الإسلامية، ص٦؛ قدري طوقان: تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك، ص١٤٤.

(٣١) نزار محمود قاسم الشيخ: دور علماء المسلمين في تطوير المعايير الفلكية لدورتي الشمس والقمر. المؤتمر الدولي الثاني في تاريخ العلوم عند العرب والمسلمين، جامعة الشارقة، ٢٠١٤م، ص٤٥.

(٣٢) تاريخ التراث العربي، ترجمة: عبدالله بن عبدالله حجازي، الرياض، ٢٠٠٨م، ج٦، ص٣٠٤.

(٣٣) تاريخ التراث العربي، ج٦، ص٣٠٢.

(٣٤) آدي شير: الألفاظ الفارسية المعربة، دار العرب للبستاني، بيروت ١٩٠٨م، ص٨٢؛ طوبيا العنيسي: تفسير الألفاظ الدخيلة في اللغة العربية، دار العرب للبستاني، بيروت ١٩٦٥م، ص٣٣.

(٣٥) المقدمة، ج٣، ص١٠٢٠.

(٣٦) عبدالحليم منتصر: تاريخ العلم ودور العلماء العربي في تقدمه، الهيئة العامة للكتاب، القاهرة ٢٠١٢م، ص١٣٧.

(٣٧) نزار محمود قاسم الشيخ: دور علماء المسلمين في تطوير المعايير الفلكية، ص٣٦؛ محمد عبدالسلام

عباس إبراهيم: التنجيم والتنبؤ بالغيب في مصر خلال العصر الفاطمي، ص٤.

(٣٨) عرفت عدة أزياج بأسماء أصحابها، كازيج الفزاري، وزيج البتاني، وزيج الهمداني، وزيج البلخي، وزيج الخوارزمي. زين العابدين متولي: علم الفلك عند العرب والمسلمين، ج١، ص١٠٦؛ عبدالحليم منتصر: تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه، ص٧٢.

(٣٩) نزار محمود قاسم الشيخ: دور علماء المسلمين في تطوير المعايير الفلكية، ص٣٦؛

David A. king and Julio Samso: Astronomical Handbook and Tables from the Islamic World (750-1900) an interim Report. Suhayl 2001, pp. 49.

(٤٠) الفاطميون وتقاليدهم في التعليم، ص١٢١، ص١٤٠.

(٤١) سوتر H. Suter: دائرة المعارف الإسلامية، ترجمة: إبراهيم زكي خورشيد، ج١، ص٤١٧؛ خضر أحمد عطا الله: الحركة الفكرية في مصر في العصر الفاطمي، ص٢٢٦.

(٤٢) سوتر H. Suter: دائرة المعارف الإسلامية، ج١، ص٤١٧؛ الزركلي: الأعلام، ج٤، ص٢٩٨؛ زين العابدين متولي: علم ا لفلك عند العرب والمسلمين، ج١، ص١٤٧.

(٤٣) علي عبدالله الدفاع: رواد علم الفلك في الحضارة العربية الإسلامية، ص٨١؛

David A. king and Julio Samso: Astronomical Handbook and Tables from the Islamic World (750-1900) an interim Report. p. 50.

(٤٤) كتاب الزيج الكبير الحاكمي، ترجمة: Causein، باريس ١٨٠٤م، ص٥١.

(٤٥) المصدر نفسه، ص٦١.

(٤٦) المصدر نفسه، ص٦٥.

(٤٧) المصدر نفسه، ص٦٧.

(٤٨) المصدر نفسه، ص٥١.

(٤٩) المصدر نفسه، ص٤٥.

(٥٠) المصدر نفسه، ص٥٠.

(٥١) المصدر نفسه، ص٥٩.

(٥٢) المصدر نفسه، ص٦٩-٧١-٧٣؛ زين العابدين متولي: علم الفلك عند العرب والمسلمين، ج١،

ص١٤٨.

(٥٣) المواعظ والاعتبار، ج١، ص٣٤١.

(٥٤) محمود محمد خلف: تاريخ القبائل العربية، ص٨٣؛ محمد غريب جودة: عباقرة علماء الحضارة العربية والإسلامية، مكتبة الأسرة، الهيئة العامة للكتاب ٢٠٠٤م، ص١٢٧.

(٥٥) تاريخ التراث العربي، ج٦، ص٣٠٧؛ تاريخ القبائل العربية، ص٨٤.

(٥٦) علي عبدالله الدفاع: رواد الفلك في الحضارة العربية الإسلامية، ص٨٢؛ عبدالحليم منتصر: تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه، ص١٢٦.

(٥٧) تراث العرب العلمي في الرياضيات، ص١٤٤؛ رواد علم الفلك في الحضارة العربية الإسلامية، ص٨٢.

(٥٨) قدري طوقان: تراث العرب العلمي في الرياضيات، ص١٤٥؛ عبدالحليم منتصر: تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه، ص١٢٦.

(٥٩) علي عبدالله الدفاع: رواد علم الفلك في الحضارة العربية الإسلامية، ص٨٢؛ عبدالحليم منتصر: تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه، ص٦٠؛ مسلم شلتوت: الفلك والمراصد الفلكية في مصر الفاطمية الإسلامية، ص٦.

(٦٠) محمود محمد خلف: تاريخ القبائل العربية، ص٨٢.

(٦١) علي عبدالله الدفاع: رواد علم الفلك في الحضارة العربية الإسلامية، ص٨٢.

(٦٢) محمود محمد خلف: تاريخ القبائل العربية، ص٨١؛ علي عبد الله الدفاع: رواد علم الفلك في الحضارة العربية الإسلامية، ص٨٢.

(٦٣) تاريخ العلوم والتكنولوجيا في العصور القديمة والوسطى ومكانة الحضارة الإسلامية فيه، الهيئة العامة للكتاب ٢٠١٧م، ص٥٧٧-٥٨٧.

(٦٤) جوستاف لوبون: حضارة العرب، ص٤٦١؛ سيديو: تاريخ العرب العام، ص٣٤٧.

(٦٥) أحمد فؤاد باشا ورفعت حسن هلال: موسوعة الحضارة الإسلامية، المجلس الأعلى للشئون الإسلامية، ٢٠١٩م، ص٦٥٣.

(٦٦) تاريخ التراث العربي، ج٦، ص٣٠٣.

(٦٧) خالد العناني: ابن يونس المصري، الجمعية الفلكية السورية (د.ت)، ص٣.