علم الفلك في سمرقند في زمن أولوغ بك
(797-853هـ/ 1394-1449م)

أ.د. ماجدة مخلوف
أستاذ الدراسات التركية
بكلية الآداب جامعة عين شمس

مقدمة:

عرفت الحضارات القديمة علم الفلك وارتبط فيها بالتنجيم ومعرفة الغيب، ولكن في حضارة الإسلام، تلك الحضارة التي نبذت التنجيم واعتبرته مخالفًا لعقيدتها، انفصل علم الفلك عن التنجيم، وأصبحت له قواعده العلمية التي يرتكز عليها.

وقد اهتم المسلمون بدراسة علم الفلك، لمعرفة أوقات الصلاة بحسب الموقع الجغرافي والفصل الموسمي، وتحديد اتجاه المسلمين إلى القبلة في صلواتهم، ورؤية هلال رمضان، والصوم والحج، كما أن القرآن الكريم أتى بحقائق علمية لايمكن لأحد فهمها أوممجرد تفسيرها ما لم يكن لديه علم بالفلك وهو ما استوجب اهتمام وعناية خاصة من العلماء المسلمين(1) وكانت بغداد مركزًا مهما لمباحث علم الفلك، ولكنها لم تكن مركزِ هذه المباحث الوحيدُ ، فالمراصد كانت قائمة في البلاد الممتدة من آسيا الوسطى إلى المحيط الأطلنطي، في دمشق وسمرقند والقاهرة وفاس وطليطلة وقرطبة(2) وحقق المسلمون على مدار التاريخ انجازاتهم فى علم الفلك التى تنبئ عن حركة علمية رصينة مثل ما أنجزه أبو معشر جعفر ابن محمد بن عمر الفلكي البلخى (ت273هـ- 886م) في مجال دراسة الكسوف والخسوف ويعتبر من كبار علماء الفلك في الإسلام، ومن أوسعهم شهرة في أوروبا منذ القرون الوسطى وترجمت أكثر مؤلفاته إلى اللاتينية، ومحمد وأحمد والحسن أبناء موسى بن شاكر (القرن الثالث الهجري)، في وضعوا تقاويم منازل النجوم السيارة فقد عيَنوا بضبط لم يكن معروفًا قبلهم مبادرةَ الاعتدالَين(3) ووضعوا تقاويمِ لأمكنة النجوم السيَّارة ويُعتبر مؤَلَّفهم المسَمَّى: "كتاب معرفة مساحة الأشكال البسيطة والكرِّيَّة" والذي يُعد تطويرًا مهمًّا لكتابَيْ "أرشميدس" عن: (حساب مساحة الدائرة) وعن (الكرة والأسطوانة)(4)، وأبو سهل الكوهي (ت 405 هـ / 1014م) وكان من نوابغ علماء الفلك في عصره لوضعه عدداً من الأرصاد التي كان يعتمد عليها في زمانه وانتقد بعض فرضيات علماء اليونان في الفلك كما اشتهر بصناعة الآلات الرصدية. ونجح في رصد الانقلاب الصيفي والاعتدال الخريفي، وأبو الوفاء البوزجاني (توفى ببغدادَ في سنة ٩٩٨م) في تصحيح الأرصاد

القديمة فقد اكتشف إحدى المعادلات لتقويم مواقع القمر سميت معادلة السرعة ، واكتشاف الخلل فى حركة القمر وهو ما أدى إلى اتساع نطاق علمى الفلك والميكانيكا(5) وأبو عبد الله البتاني (ت 317هـ/ 929م) في الأرصاد المتقنة وحركة الكواكب، والعناية بأحكام النجوم ، والذي كان له من الشأن بني العرب مِا لبطليموس عند الإغريق،(6) فقد عكف البتاني على دراسة مؤلفات بطليموس وكان الفلكيون قبل البتاني وعلى رأسهم بطليموس، يقولون بثبات ميل حركة أوج الشمس بحساب دائرة الفلك، إلى أن جاء البتاني فبيَّن أن الميل يتغير مع الزمن(7).

علماء ماوراء النهر في الفلك:

أحمد بن كثير الفرغاني(توفى بعد سنة 247هـ/861م)

وكان لعلماء اوزبكستان أيضا اسهاماتهم فى علم الفلك. فهذا أحمد بن كثير الفرغاني فقد برع في تناول الحركات السماويّة، وحدد قطر الأرض بـ 6500 ميل، كما قدر أقطار الكواكب السيارة والمقاييس التي ذكرها الفرغاني لمسافات الكواكب وحجمها عمل بها كثيرون، دون تغيير تقريباً، حتى الفلكي كوبرنيكوس. وحسب الفرغاني وابن رسته أبعاد الشمس والقمر والزهرة والمريخ وعطارد وزحل والمشتري عن مركز الأرض .وقال بدوران الأرض، وأنكر أن تكون الأرض مسطحة وافترض أن الأرض ربما هي التي تدور حول الشمس، وأنشأ مرصداً خاصّاً به بمساعدة أمير خوارزم لملاحظة حركة الكواكب والنجوم وبذلك فقد كان لهذا العالِم الفلكي المسلم تأثير كبير في نهضة علم الفلك في أوروبا ومن أشهرمؤلفاته كتاب جوامع علم النجوم وأصول الحركات السماوية" و"كتاب بداية علم الفلك" الذى ظل مرجعا للفلك فى الجامعات الأوروبية حتى القرن السابع عشر(8) و"كتاب سببية العلاقة بين المجالات السماوية" و"كتاب الحركات الفلكية وملخص علوم النجوم" و"كتاب العناصر الثلاثين" و"كتاب مجالات نظرية الحسابات"، وتعتبر مؤلفات أحمد الفرغاني من أوائل مؤلفات علم الفلك المكتوبة باللغة العربية. وانتشرت مقالاته في أوروبا بعد أن ترجمت من العربية إلى اللاتينية في القرن الـ 12، وترجمت خلال القرن الـ 13 إلى اللغات الأوروبية الأخرى(9).

أبو الريحان البيروني (362ه/ 973م:440 ه/ 1048م)

أبو الريحان البيروني عالم فى الرياضيات والجغرافيا والفلك. استخدم حساب المثلثات لقياس محيط الأرض، ووضع التقويم الجلالي . نسبة إلى السلطان السلجوقي ملكشاه . في مدينة إصفهان. كما أن كتابه (القانون المسعودي في الهيئة والنجوم) الذى ترجع إليه شهرة البيرونى فى المشرق فقال عنه ياقوت الحموى إنه" يُعفى على أثر كل كتاب فى تنجيم أو حساب "(10) وفيه يصف البيروني

حركة الكرة السماويّة اليوميّة الظاهريّة حول الأرض، وكتب في عروض البلدان، وصورة الأرض، وسمت القبلة، وأوضاع المدن المشهورة. وعيّن البيروني الجهات الأصليّة بسبع طرق مختلفة، وقاس طول السنة بدقة متناهية، وشرح ظاهرة المد والجزر، وفسّر ظاهرة كسوف الشمس، واستنتج معادلة لقياس محيط الأرض،(11) وهو من اوائل من قالوا بأن للأرض خاصية جذب الأجسام نحو مركزها، فقد تقبل المسلمون أول الأمر نظرية بطليموس التي تقول (بأن الأرض هي مركز الكون كله .. وأن الشمس والقمر وسائر النجوم تدور حولها. ثم جاء البيروني فشكك في هذه النظرية وقال في كتابه (علم الهيئة) إن العكس يمكن يكون صحيحاً أي أن تكون الأرض هي التي تدور حول الشمس مرة كل عام إلى جانب دورانها حول نفسها مرة كل يوم وليلة (12) ثم جاء أبو سعيد أحمد بن محمد الدجاني المتوفى سنة 1024م والذي عاصر البيروني فأكد هذا القول واستنبط اسطرلاباً خاصاً حسب نظريته الجديد يسمى (الاسطرلاب الزورقي) وهكذا فتح المسلمون الطريق أمام كوبرنكس عام 1543 لكي يثبت هذه النظرية.كما وضع معادلة لاستخراج مقدار محيط الأرض يسميها علماء الغرب " قاعدة البيرونى ويعترف نيللينو بأن قياس البيرونى لمحيط الأرض من الأعمال العلمية المأثورة للمسلمين(13).

محمد بن أشرف السمرقندى(توفى 702ه-1303م)

وكان عالما فى الرياضيات والفلك والمنطق وعلم الكلام وكان ندا فى علمه لنصير الدين الطوسى صاحب المرصد الموجود فى مراغة والزيج الإلخانى سنة 657هـ. والسمرقندى وهو صاحب كتاب اشكال التأسيس فى الهندسة وهى خمسة وثلاثون شكلا من كتاب اقليدس (14) اوقد لقى الكتاب رواجا كبيرا فى العالم الإسلامى وكتبت عليه الشروح والحواشى الكثيرة وظل يدرس لسنوات طويلة فى استانبول بشرح العالم الرياضى قاضى زادة الرومى(15).

مغيث الدين ميرزا اولوغ بك بن شاهرخ بن تيمور كوركان:

مع بداية العصر التيمورى ، اتخذ الأمير تيمور الكوركانى (1336–1405م) مدينة سَمَرْقَنْد عاصمة لدولتة التيمورية فى سنة 771هـ. فاكتسبت المدينة بذلك حيوية الحياة العلمية فضلا عن حيويتها كمحطة تجارية مهمة على طريق الحرير وكشأن عواصم الدول الكبرى اجتمع فى سمرقند علماء المشرق الإسلامى من بغداد وشيراز وآذربيجان وبلاد الروم . وكان الأمير تيمور مع شدة بأسة محبا لأهل العلم والعلماء لهذا "كان دأبه إذا افتتح بلدا يجسس علماءه ومشاهير أصحاب الحِرَف ، فيأمرهم بالملازمة أو يرسلهم إلى دار مُلْكِهِ سَمَرْقَنْد" (16)ومن ذلك أنه عندما استولى على

آذربيجان سنة ثُمَّان وثُمَّانين وسبعمائة "أجلى العلما وأصحاب المعارف والحرف من آذربيجان إلى سَمَرْقَنْد" كذلك فعل عند دخوله بغداد إذ "أجلى منها إلى سَمَرْقَنْد كل من وجده فيها من أصحاب المعارف والعلما ومشاهير المحترمة " وفى تسع وثُمَّانين وسبعمائة عندما دخل شيراز وحمل معه إلى سمرقند سعد الملة والدين السيد التفتازانى وكذا السيد الشريف الجرجانى مع أهله وعياله سَمَرْقَنْد(17).

يعتبر القرن الخامس عشر واحدا من أزهى عصور الحضارة فى بلاد ما وراء النهر ، فقد اهتم التيموريون بالعلوم العقلية اهتماما واضحا، فاجتمع علماء الفرس والعثمانيين فى سمرقند فى زمن الأمير الفلكى ميرزا اولوغ بك التيمورى أحد علماء القرن التاسع الهجرى / الخامس عشر الميلادى الذين اسهموا اسهاما كبيرا فى الرياضيات والفلك.

وميرزا اولوغ بك هو محمد طراغاى ابن شاهرخ بن الأمير تيمور(1394–1449م) واشتهر بلقب اولوغ بك وتعنى الأمير الكبير . وكان والده شاهرُخ مِيرْزا أكبرَ أمراءِ التَّيْمُورِيين ، وأكفأ بني جِلْدَتِه وأقْدَرهم، ورَاعِيا للفنونِ والعلوم، كَمَا كان بلاطهِ صورةً صادقةً لما بَلَغَتْهُ الثقافَةُ فِي عصرِهِ وتَمَتَّعَ فِيه أهلُ «ما وراء النَّهْر» بالأمْنِ والرفاهية ، فاعتبره المؤرخون العصرِ الذهبِي لهذهِ المنطقة (18).

عَقِبَ وفاةِ شاهرُخ بين تَوَزَّعَت الدولـةُ التَّيْمُورِيـة الأُمَرَاء التَّيْمُورِيين، وكان أهمهم ابنه أولُوغ بِك (حكم850هـ = 1446م) وكان أميرًا فِي حياةِ والدهِ عَلَى «سَمَرْقَنْد» وهو فى السادسة عشر من عمره ، واتَّخَذَها عاصمةً له، كما فَعَلَ جَدَّهُ تيمورلنك وقد أوصاه والده برعاية العلماء والفقها بما وراء النهر والعمل باقوالهم والاعتماد على رأيهم (19).

وَجَّهَ اولوغ بِك اهتمامه الأول إلى العلوم، فلم يهتم بالإدارةِ والحُكْمِ بنفسِ القدر الذي وجَّهَهُ إلى العلومِ، خاصة الفلك ورَصْدِ النجوم ويصف منجم باشى اولوغ بِك بأنه "كان ملكا عاقلا فاضلا له فضيلة باهرة فِي الحكميات سيما فِي الرياضة، وله مؤلفات جليلة مفيدة، ولم يجتمع فِي مجلس أحد من الملوك ما اجتمع فِي مجلسه من العلماء والحكماء (20).

تلقى اولوغ بك العلوم الدينية لكنة ابدى شغفا كبيرا بالرياضيات ، فصارت سمرقند فى زمنه مركزا لعلوم الهندسة والرياضيات والفلك ، هذه الحركة العلمية هى التى دفعت علماء الدولة العثمانية وخراسان إلى التوجه إلى سمرقند لدراسة الرياضيات والعلوم العقلية ومنهم المولى صلاح الدين بن

موسى الرومى الشهير بقاضى زادة وغياث الدين الكاشانى وكلاهما شد الرحال إلى ما وراء النهر للاتصال بكبار علماء الرياضيات والفلك فى العالم الإسلامى آنذاك.

فى سنة 823هـ أمر اولوغ بك ببناء مدرسة عالية أى كلية فى وسط سمرقند وكانت مدرسة فريدة فى عصرها فى جمالها مكانتها وقيمتها(21)وقد وصفها منجم باشى بأنها "لم ير مثلها بل ولم يسمع "وكان يحضر الدرس فى أكثر الأوقات، ويناظر الطلبة . وعين فيها للتدريس المولى صلاح الدين بن موسى الرومى الشهير بقاضى زادة وكان وحيد عصره ونسيج وحده فى الحكميات لا سيما فى الرياضيات. كما اشتغل فى هذه المدرسة كوكبة من علماء ذلك العصر أمثال على الدين على القوشجى وفيلسوف وقته بطليموس زمانه المولى الأعظم غياث الدين جمشيد الكاشى صاحب الزيج الخاقانى(22)ويعتبر اولوغ بك المثل الأخير لمدرسة بغداد فى الفلك التى دام زمن ازدهارها سبعة قرون (750–1450م)(23). كما اشتغل اولوغ بك بالمثلثات، وقد ساعدت جداوله في الجيوب والظلال على تقدم هذا العلم، واعتنى بفروع الرياضيات الأخرى، لاسيما الهندسة التي حلّ وفسر أدق المسائل . وقد بنى في سمرقند مرصداً وجهزه بجميع الآلات والأدوات التي كانت معروفة في زمانه، وانفق اموالا كثيرة فى صنع الآت رصد كانت غير معروفة قبله ، وقيل إنه أنشأ ربع دائرة يبلغ نصف قطرها ارتفاع مسجد آياصوفيا فى استانبول (24). وكان هذا المرصد "يعد في زمانه إحدى عجائب الدنيا"، وجمع فيه عدداً من كبار العلماء الفلكيين والرياضيين.ابرزهم:

غياث الدين جمشيد الكاشى:

هو غياث الدين جمشيد بن مسعود بن محمود الطبيب الكاشى ثم السمرقندى (ت سنة 832هـ) يوصف بأنه كان فاضلا رياضيا وكان معظما عند السلطان اولوغ بك وهو الذى أشار عليه بعمل المرصد ووَضْع الزيج الخاقانى، وهو أول من باشر العمل به وكان من الرصاد العاملين فى خدمته قاضى زاده الرومى. وله مؤلفات فائقة فى الرياضيات مثل " مفتاح الحساب" ورسالة سلم السماء" و" الزيج الخاقانى فى تكميل الزيج الإيلخانى" و" رسالة نسبة القطر إلى المحيط، ورسالة " الوتر الجيب" ورسالة فى اختلاف منظر الزهرة" وغير ذلك(25). وقد برع الكاشى في ميدان النماذج الميكانيكية للحركات السماوية. ويصفه منجم باشى بأنه " فيلسوف وقته بطليموس عصره المولى الأعظم غياث الدين جمشيد الكاشى صاحب الزيج الخاقانى ومفتاح الحساب وغيره من التأليفات الجليلة".

وبالرغم مما للكاشي من شهرة كبيرة في الأزياج و المراصد و الرياضيات و غيرها ومن مكانة علمية جديرة بالتقدير فإنه لم يعرف حقه في كتب التراجم والتاريخ . وهو من الذين لهم فضل كبير في مساعدة اولوغ بك في إثارة همته للعناية بالرياضيات والفلك ، وأحد ثلاثة فى عصره اشتهروا باهتمامهم بالعلوم الرياضية والفلكية(26) وقد شرح كثيراً من إنتاج علماء الفلك الذين اشتغلوا مع نصير الدين الطوسي في مرصد مراغة ، كما حقق جداول النجوم التي وضعها الراصدون في ذلك المرصد.

أما في الرياضيات، فقد ابتكر الكاشي الكسور العشرية قبل الأوروبى سيمون ستيفن بمائة وخمسين سنة ، ويقول سمث في كتابه "تاريخ الرياضيات" : "إن الخلاف بين علماء الرياضيات كبير، ولكن غالبيتهم تتفق على أن الكاشي هو الذي ابتكر الكسر العشري". كما وضع الكاشي قانوناً خاصاً بتحديد قيس أحد أضلاع مثلث انطلاقا من قيسي ضلعيه الآخرين وقياس الزاوية المقابلة له بالإضافة إلى قانون خاص بمجموع الأعداد الطبيعية المرفوعة إلى القوة الرابعة. واستطاع مع اولوغ بك وقاضى زادة الرومى أن يطور طريقة جمع المتوالية العددية التى أعيد اكتشافها فى اوروبا فى القرن التاسع عشر على يد عالم الرياضيات الفرنسى بيكارد(27).

" قاضي زاده الرومي(1337-1412م):

هو صلاح الدين موسى بن محمد بن محمود بن محمد قاضى زادة الرومى (توفى بسمرقند بعد سنة 840هـ) تلقى العلوم الدينية فى استانبول لكن اهتمامه كان موجها للعلوم العقلية والرياضيات ولم يكن المناخ العلمى فى استانبول مساعدا له لاشباع ذلك الاهتمام(28) فارتحل من استانبول الى خراسان وماوراء النهر مما يبين ان هذه العلوم كانت ذائعة فى المشرق الإسلامى آنذاك وذاع صيته ودخل فى خدمة اولوغ بك وكان محبا للرياضيات فوقرأ عليه بعض العلوم الرياضية حتى فاق اقرانه بل على من تقدم منهم . إن قاضي زاده قدر النجوم وحركتها، ثم راقب بكل دقة ازدياد القمر ونقصانه ليلة بعد ليلة. كما راقب ميل الشمس، وكانت هذه الموضوعات تهم اولوغ بك. وقد جمع قاضي زاده في مرصد سمرقند من جميع أنحاء العالم جماعة من كبار الحكماء وأصحاب العقول النيرة لتدارس النظريات الجديدة، واستنبط براهين جديدة للمسائل الفلكية وقد تمكن قاضي زاده وزملاؤه نتيجة الأرصاد التي قاموا بها في مرصد سمرقند من إصلاح كثير من الأخطاء التي ظهرت في الجداول الفلكية التي وضعها علماء اليونان، ووضعت نتائج هذا العمل في زيج اولوغ بك أو الزيج الإليخاني

بين فيها حركة كل كوكب وموقع الكواكب في أفلاكها، ومعرفة تواريخ الشهور والأيام والتقاويم المختلفة. كما طور قاضي زاده جداول حساب المثلثات وباشر اتمام الرصد الذى بدأه الكاشى لكنه مات فى العام نفسه ومن مؤلفاته شرح كتاب " أشكال التأسيس" فى الهندسة وشرح التذكرة في الفلك لـ نصير الدين الطوسي ، و"شرح الملخص في الهيئة" للجغمينى ،ورسالة في "جيب الزاوية ذات الدرجة الواحدة. "(29) ورسالة باسم " مختصر فى الحساب " كتبها باللغة العربية وتضم ثلاثة اقسام ن الأول فى الحساب والثانى فى الجبر والمعادلات والثالث فى القياسات(30).

على القوشجى:

هو المولى الفاضل العلامة علاء الدين على بن محمد القوشجى (توفى فى استانبول سنة 879هـ) قرأ على علماء سمرقند وأخذ الرياضيات على يد المولى قاضى زاده الرومى ، وقرأها على الأمير اولوغ بك ، ثم ذهب الى كرمان فقرأ هناك على علمائها ثم عاد الى سمرقند وقدم إلى اولوغ بك رسالته المسماه "حل اشكال القمر" ، فأعجب بها اولوغ بك ، ثم تولى المرصد بعد قاة قاضى زادة فأكمله وعمل زيج اولوغ بك . وقد أكرمه الأمير . وبعد وفاة اولوغ بك سافر إلى تبريز ثم ارسل سفيرا إلى السلطان محمد الفاتح مصطحباً معه مخطوطات أعمال المرصد الفلكي في سمرقند. وكانت شهرة مرصد سمرقند الفلكي آنذاك واسعة جداً حتى أن السلطان محمد الثاني فأكرمه بدوره واستبقاه فى استانبول وعينه مدرساً في المدرسة التابعة لمسجد آيا صوفيا. وعاش علي القوشجى فى استانبول سنتين وخلال هذه المدة القصيرة استطاع نسخ زيج أولوغ بيك إلى نسخ عديدة وترجمه إلى اللغة التركية.،. ومن مؤلفاته فى الفلك رسالة " الفتحية فى علم الهيئة" وتضمنت شروحاً للأقسام النظرية من "زيج" أولوغ بك. و"الرسالة المحمدية في الحساب"، وتضمنت الحسابات الأساسية لعلم الفلك؛ وكذا رسالة فى تعيين موضوعات العلوم" ولعبت هذه الأعمال دوراً بارزاً في تعليم الرياضيات وعلم الفلك في دول الشرقين الأوسط والأدنى خلال القرنين السادس عشر والسابع عشر الميلاديين. الأهم من ذلك أنه تمكن من إعداد الكثيرين من أتباع مدرسة علم الفلك السمرقندية. وليس صدفة أنه اعتبر مؤسس لمدرسة علم الفلك والرياضيات العثمانية. وبفضل علي القوشجى وصل "زيج" أولوغ بك إلى أوروبا عبر استانبول وذاعت شهرته.(31)

مرصد سمرقند:

زار اولوغ بيك ميرزا فى سنى شبابه الأولى مرصد مراغة الذى اشرف على انشائه نصير الدين الطوسى سنة 1259م وذلك لولعه بعلوم الفلك والرياضيات لذا وجه اهتمامه إلى انشاء مرصد يفوق

مرصد مراغة(32) وليصحح الأخطاء التى اكتشفها فى ارصاد المتقدمين(33) وقد شرع فى بنائه ضمن مجموعة من المنشئات الحضارية ضمت مدرسة وخانقاه وحماما ومسجدا ومكتبة ومرصد واستغرق البناء ثلاثين عاما وانتهى منه سنة 823هـ/1420م.

أنشأ اولوغ بك مرصده المشهور في مدينة سمرقند سنة 823هـ/1420م وكان يقع شمالي المدينة مباشرة منحرفاً نحو الشرق، واختار مكانه المناسب فلكيون مشهورون، وتوخي أن يكون المرصد شاهداً على عظمة الدولة وقوتها فجعل أسسه في الصخر ونقاط ارتكازه تشبه أسس الجبل، وحصنه وأقام منشآت من الحجر القاسي وكساها بالرخام والمرمر، وكان المرصد يضم نماذج عشرة كواكب، وتمثيلاً لسبع دوائر سماوية مع دوائر لسبعة كواكب ثابتة عليها، وتمثيلاً لبعض الكواكب السيارة والمناخات والجبال والبحار والصحارى، وكل ذلك ممثل في رسوم مدهشة، وعلى مخططات لا شبيه لها داخل حجرات. اشتمل المرصد على آلات خاصة بمسح الأرض وتعيين الارتفاعات وتحديد خطوط الطول والعرض، وخرائط تبين صورة كل إقليم بدقة تامة وعليها التلال والصحراوات والبحار، ونماذج للكرات السماوية وعليها النجوم والكواكب فى مسالكها بإحكام تام .وتعد المزولة (الدائرة العمودية) أساساً للمرصد، وكانت في الأصل تتألف من قوسين متوازيين من الحجر المكسو بالمرمر داخل مبنى دائري، وبلغ نصف قطر المزولة 40.214 متراً، وطول قوسها 63 متراً ولم يبق منها سوى القوس السفلية وطولها 32° مقسمة إلى درجات وموجودة ضمن خندق محفور في الصخر بعرض مترين وعمق أحد عشر متراً، ويبرز جزء منها فوق الأرض.

كما بنى اولوغ بك في مرصده ربع الدائرة التي استعملها لتعيين ارتفاع قطب النقطة التي بني فيها المرصد، وذكر أن ارتفاعها كان يضاهي ارتفاع قباب جامع آياصوفيا في القسطنطينية، كما زود المرصد بجميع آلات الرصد المعروفة في زمانه وامتازت بحجمها الكبير ودقتها الفائقة، وأضاف إليه آلات مبتكرة جديدة حتى عُدا المرصد في ذلك الوقت إحدى عجائب الدنيا(34).

ويقول منجم باشى أحمد ده ده الفلكى العثمانى فى وصف مرصد اولوغ بك" يتكون المرصد من ثلاثة طوابق ، وقد أتى بالمولى علاء الدين على القوشجى والمولى الأعظم غياث الدين جمشيد الكاشى من كاشان لهذ الغرض "وأتى بكل حكيم ومنجم ومهندس سمعه من كل الديار والبلاد وصرف اموالا عظيمة عليه وعلى عمل آلآته والعاملين فيه(35) فعمل هؤلاء الأساتذة للأمير بيتا صوروا فيه صور الأفلاك والكواكب السيارة والثابتة وسائر العجايب من الأوضاع الفلكية والأشكال النجومية، فجاء

عجيبا غريبا يحير العقول، فباشروا الرصد في هذه السنة في أيمن الأوقات وأسعد الطوالع وأتموه في ثلاثين سنة ، وكان تمامه على يد علاء الدين على القوشجى (36). وقد زود اولوغ بك المرصد بالعديد من الآلات منها اسطرلاب قطره ذراعا كاملا (75 سنتيمترا) وساعة مائية ، وعشر كرات سماوية تبين النجوم الثابتة والمتحركة بالدرجات والدقائق والثوانى والقارات والجبال والسهول، وكان قسم من هذه الالات مصنوعًا من الخشب والآخر مصنوعا من المعدن. كما توصل اولوغ بك مع علماء مرصده إلى اختراع آلات فلكية جديدة أعانت الفلكيين على بحوثهم منها منظار قطره اربعين مترا وأربعين سنتيمتر ابتكره جمشيد الكاشى(37).

الزيج الكوركانى:

هو الزيج المنسوب إلى اولوغ بك والزيج عبارة عن كتاب يتضمن جداول فلكية يُعرف منها سير النجوم، ويُستخرج بواسطتها التقويم سنةً سنة ويضم جداول رياضية عددية ، تحدد مواضع الكواكب السيارة في أفلاكها ، وقواعد معرفة الشهور والأيام والتواريخ الماضية ، والوقوف على أوضاع الكواكب من حيث الارتفاع والانخفاض والميول والحركات . وتعتمد هذه الجداول على قواعد حسابية وقوانين عددية في منتهى الدقة (38).

وقد صدر هذا «الزيج السلطاني الجديد» أو «الزيج الكركاني» في عام 839هـ/1435م ، ويحتوي أربع مقالات: المقالة الأولى فى معرفة التواريخ، وهذه المقالة على مقدمة وخمسة أبواب، وقد أوضح اولوغ بك في المقدمة الباعث على وضع الزيج، وهو إصلاح الكثير من الأخطاء التي وردت في الجداول الفلكية التي وضعها علماء سابقون، ولاسيما اليونانيون منهم، كما أشاد بفضل الذين عاونوه، أما المقالة الثانية فكانت في معرفة الأوقات والمطالع في كل وقت وتقع في اثنتين وعشرين باباً، والمقالة الثالثة فكانت في معرفة سير الكواكب ومواضعها، وفيها ثلاثة عشر باباً، وتظهر موقع الشمس والقمر من الأرض و حركات الكواكب . وقد حسبت في الزيج مواقع 1018 نجماً، بالدرجات وبالدقائق فقط، من دون الثواني وأما الرابعة فكانت في معرفة مواقع النجوم الثابتة وهى على بابين(39).

وأضاف اولوغ بك طرائق جديدة لحساب الخسوف والكسوف، وجداول للنجوم ولحركات الشمس والقمر، ولخطوط الطول والعرض للمدن المشهورة في العالم آنذاك. وقد كتب هذا الزيج باللغة الفارسية لغة الثقافة فى بلاد ماوراء النهر فى ذلك الوقت ثم ترجم الى التركية والعربية وكتبت عليه

الشروح والمختصرات وشاع استخدامه فى العالم الاسلامى لكونه الزيج الأدق فى عصره وقد أصلح هذا الزيج ما كان قبله من نقص للأزياج السابقة، وبعده توجهت شروح الفلكيين وتلخيصاتهم إلى الزيج الإيلخاني بعد ذاعت شهرته وعرف العلماء المسلمون فضله ودقته(40). ويقول منجم باشى عن هذا الزيج إنه" كان فى غاية الدقة فى الحساب وعمل الآلات وضبط الحركان فصار هو المستعمل فى كثير من بلدان العالم الأسلامى لسنوات طوال(41) ويقول المؤرخ جورج سارتون (1884 . 1956) " إن العمل الذي أُنجز في مرصد اولوغ بك يعتبر إسهاماً بارزاً في تراث علم الفلك العالمي، يمثل منتهى ما وصل إليه علم الفلك في العصور الوسطى قبل اختراع التلسكوب".

*****

وهكذا نرى أن أن المسلمين اهتموا فى القرون الوسطى بالعلوم العقلية إلى جانب العلوم النقلية فحققوا مقصد من مقاصد الإسلام وهو التفكر فى الكون ولم يكونوا ناقلين للعلم فحسب انما ناقدين ومدققين فأضافوا اليه . كما أولى حكام المسلمين كل الاهتمام والرعاية للعلماء والمشتغلين بشتى أنواع العلوم . وأن علماء ما وراء النهر على مدار العصور وخاصة فى العصر التيمورى اسهموا اسهاما كبيرا فى وضع النظريات الجديدة فى علم الفلك وتصحيح بعض النظريات التى توصل إليها اليونانيون ، وكانت دراساتهم فى علم الفلك أساس لتطوير علم الفلك عند الأوروبيين بعد ذلك .

-**الهوامش**:

1- جوستاف لوبون ، حضارة العرب، ترجمة عادل زعيتر، القاهرة 2012، ص 472.

2-جوستاف لوبون، ص 473

-3انظر، محمد أمين فرشوخ، موسوعة عباقرة الإسلام، دار الفكر العربى، بيروت، ص 16-18.

-4راغب السرجانى ، ص 300. -5 جوستاف لوبون، ص 473.

-6 محمد أمين فرشوخ ، ص 30-31.

7- PROMINENT SCHOLARS AND THINKERS OF THE MEDIEVAL EAST,TASHKENT 2014,P.22-23.

8- انظر، احمد البخارى، أحمد الفرغانى، مقال منشور فى طشقند بتاريخ 2013/9/8، وأيضا، مادة الفرغانى، دائرة المعارف الإسلامية اصدار وقف الديانة التركى، ج12، ص 377-378.

-9محمود على مكى، تحقيق كتاب ما للهند من مقولة، سلسلة الذخائر رقم 109، المقدمة ص 16.

1 PROMINENT SCHOLARS AND THINKERS,P.30-33.

10انظر، محمد أمين فرشوخ، ص35-37.

11- محمد شفيق غربال (إشراف) الموسوعة العربية الميسرة، ص1/464.

12-كاتب جلبى ، كشف الظنون عن اسامى الكتب والفنون ، طبع استانبول ،ج105/1.

[13]دائرة المعارف الاسلامية ، اصدار وقف الديانة التركى ،ج 24 ، ص 475.

[14] منجم باشى، جامع الدول، مخطوط مودع بمكتبة أسعد أفندى تحت رقم2103،ورقة 569ب.

[15]منجم باشى، جامع الدول، ورقة 564أ، ب.

[16]انظر، حَسَن بيرنيا، تاريخ ايران از آغاز تا انقراض ساسانيان، از انتشارات كتبخانهء خيّام، بدون تاريخ طبع، ص 634،

17-وأيضا، ارمينيوس فامبرى، تاريخ بُخَارا، ترجمة أَحْمَد محمود الساداتى، وزارة الثقافة والإرشاد القومى، القاهرة 1965، ص263.

[18]ياووز اوناط، مادة زيج اولوغ بك، دائرة المعارف الاسلامية(باللغة التركية)، ج44،ص.129

[19] انظر، منجم باشى، جامع الدول، مرجع سبق ذكره، ج2، ورقة 251أ.

20-راغب السرجانى ، ص 302 [21] منجم باشى ، جامع الدول ، ورقة 573ب.

22-جوستاف لوبون، ص 473-23 جوستاف لوبون ص 475.

[24]كاتب جلبى ، سلم الوصول إلى طبقات الفحول، طبع استانبول سنة2010، ج1/ 417.

[25] انظر PROMINENT SCHOLARS AND THINKERS,p.36-37

[26]PROMINENT SCHOLARS AND THINKERSM p.36

[27]انظر، عدنان اديوار ، العلم عند الأتراك العثمانيين، باللغة التركية، استانبول 1982، ط4، ص 18.

[28]كاتب جلبى ، سلم الوصول ، ج3/ 358. وأيضا

29- عدنان اديوار، ص 19.

[30] انظر، كاتب جلبى ، سلم الوصول ، ج2/ 394.

31-PROMINENT SCHOLARS AND THINKER,p43 ، وأيضا

[32] مَراغه، فِي آذربيجان، وتقع على مسافة80 كم جنوب تبريز، فِي السفح الجنوبى لسهل كوهك

[33]طاشكبرى زاده، الشقائق النعمانية فى علماء الدولة العلية، طبع استانبول، ص 17.

[34]منجم باشى، ورقة 144ب،

35-حربى أمين سُلَيْمان، المؤرخ الإيرانى الكبير غياث الدين خواندمير كما يبدو فِي كتابه دستور الوزراء، الهيئة المصرية العامة للكتاب 1980، ص21- 36- منجم باشى ورقة 574أ

[37]دائرة المعارف الاسلامية مادة مرصد سمرقند، ص 486.

[38]انظر، المعجم الوجيز ص 3/297، المعجم الوسيط ص 1/409.

[39]كشف الظنون، ج966/2.وأيضا ، ياووز اوناط، مادة زيج اولوغ بك، دائرة المعارف الاسلامية(باللغة التركية)، ج44، ص 400 .

[40] ياووز اوناط، ص400.

41منجم باشى ، جامع الدول ، ورقة 573ب.

قائمة المراجع والمصادر :

أرمينيوس فامبرى، تاريخ بُخَارا، ترجمة أَحْمَد محمود الساداتى، وزارة الثقافة والإرشاد القومى، القاهرة 1965

جوستاف لوبون ، حضارة العرب، ترجمة عادل زعيتر، القاهرة 2012

حربى أمين سُلَيْمان، المؤرخ الإيرانى الكبير غياث الدين خواندمير كما يبدو فِي كتابه دستور الوزراء، الهيئة المصرية العامة للكتاب 1980

دائرة المعارف الإسلامية اصدار وقف الديانة التركى

راغب السرجانى ، ماذا قدم المسلمون للعالم ، ط2 القاهرة 2009

طاشكبرى زاده، الشقائق النعمانية فى علماء الدولة العلية، طبع استانبول

عدنان اديوار ، العلم عند الأتراك العثمانيين، باللغة التركية، استانبول 1982

كاتب جلبى ، كشف الظنون عن اسامى الكتب والفنون ، طبع استانبول
محمد أمين فرشوخ، موسوعة عباقرة الإسلام، دار الفكر العربى، بيروت،د.ت.
محمد شفيق غربال (إشراف) الموسوعة العربية الميسرة،
محمود على مكى، تحقيق كتاب ما للهند من مقولة، سلسلة الذخائر رقم 109،
منجم باشى، جامع الدول، مخطوط مودع بمكتبة أسعد أفندى تحت رقم2103
PROMINENT SCHOLARS AND THINKERS OF THE MEDIEVAL EAST,TASHKENT 2014
حَسَن بيرنيا، تاريخ ايران از آغاز تا انقراض ساسانيان، از انتشارات كتبخانهء خيّام، بدون تاريخ طبع، (باللغة الفارسية).

***