مجلة الريادة للبحوث والأنشطة العلمية
Al-Riyadah Journal For Researches And Scientific Activities
العدد العاشر
سبتمبر September 2024

المزولة الشمسية بالمغرب القديم خلال العصر الروماني

مقارنة بين مزولتي لبدة الكبرى الليبية وتيمجاد الجزائرية

ليلى عبد القادر الغناي
كلية الآداب جامعة / جامعة صبراتة
labennaeel@gmail.com

الملخص:

تعد المزولة أو الساعة الشمسية واحدة من الوسائل التي استخدمها الإنسان منذ العصور القديمة لتحديد وقت النهار باستخدام حركة وظل الشمس، وقد كانت للساعة الشمسية دور مهم في الحياة الاقتصادية والثقافية في التاريخ القديم بشكل عام والمغرب القديم بشكل خاص.

شهد المغرب القديم في العصر الروماني تطوراً في مجال آلات قياس الوقت، بما فيها المزولات الشمسية التي تزين مدن المغرب القديم بخاصة مدينتي لبدة الكبرى في ليبيا وتيمجاد في الجزائر، لم تكن هذه المزولات الشمسية بمثابة أجهزة لقياس الوقت فحسب، بل كانت أيضًا بمثابة رموز للهندسة المتقدمة والإرث الثقافي للحضارة الرومانية، يهدف هذا البحث إلى دراسة المزولة الشمسية في المغرب القديم خلال العصر الروماني، مع التركيز على مدينتي لبدة الكبرى الليبية وتيمجاد الجزائرية، وهما ساعتان شمسيتان بارزتان من تلك الحقبة. (Leptis Magna) من خلال دراسة التصميم والوظيفة والأهمية الثقافية والاقتصادية لهذه الساعات الشمسية في لبدة الكبرى وتيمجاد، يمكننا الحصول على دراسة للخصائص المميزة لمزولة كل مدينة وتقديم رؤية قيمة حول التقدم في قياس الوقت والتأثير الواسع للهندسة المعمارية الرومانية في المنطقة، ومعرفة التبادلات الثقافية التي حدثت في المغرب القديم خلال العصر الروماني. ومن خلال التحليل لبنية المزولات الشمسية وعلاماتها، يمكننا اكتشاف أوجه التشابه والاختلاف بين هذين الجهازين القديمين لقياس الوقت.

ومن بين أهم الدراسات السابقة حول الموضوع كتاب فتحي الجراي، قياس الوقت في تونس عبر التاريخ، وكتاب عبد العزيز خربوش الإفراني الساعات المزولية بعروض المملكة المغربية قيمتها التاريخية ودلالتها الفلكية.

وكتاب بورتر، ر. س وآخرون، فكرة الزمن عبر التاريخ، ترجمة: فؤاد كامل، عالم المعرفة، المجلس الوطني للفنون والثقافة والآداب: الكويت، مارس 1992.

الكلمات المفتاحية: قياس الوقت، مقارنة، وظيفة، مزولة شمسية

Abstract:

The sundial or sundial is one of the means that humans have used since ancient times to determine the time of day using the movement and shadow of the sun. The sundial had an important role in economic and cultural life in ancient history in general and the ancient Maghreb in particular.

In the Roman era, ancient Morocco witnessed development in the field of time-measuring instruments, including the sundials that decorated the cities of ancient Morocco, especially the cities of Leptis Magna in Libya and Themgad in Algeria. These sundials were not only devices for measuring time, but they also served as symbols of advanced engineering. And the cultural legacy of Roman civilization. This research aims to study the sundial in ancient Morocco during the Roman era, with a focus on the cities of Leptis Magna, Libya (1) and Themjad, Algeria (2), which are two prominent sundials from that era. By studying the design, function, and cultural and economic significance of these sundials at Leptis Magna and Themgad, we can gain an examination of the distinctive characteristics of each city's sundial, provide valuable insights into advances in time measurement and the broad influence of Roman architecture in the region, and learn about the cultural exchanges that took place in ancient Morocco during Roman era. By analyzing the structure of sundials and their markings, we can discover similarities and differences between these two ancient devices for measuring time.

Among the most important previous studies on the subject are Fathi Al-Jaray's book, Measuring Time in Tunisia Throughout History, and Abdel Aziz Kharbouch Al-Ifrani's book, The Meteorological Hours of the Kingdom of Morocco, their historical value and astronomical significance.

And the book Porter, R. S. and others, The Idea of Time Throughout History, See: Fouad Kamel, World of Knowledge, National Council for Arts, Culture and Letters: Kuwait, March 1992.

Keywords: time measurement, comparison, function, sundial

المقدمة:

تعتبر المزولات الشمسية من الأدوات المهمة في حضارات العالم القديم، حيث كانت تستخدم لتحديد وقت النهار وتنظيم الحياة اليومية. في هذا البحث سنقوم بدراسة مقارنة بين مزولتي لبدة[1] الكبرى الليبية وتيمجاد الجزائرية[2] من حيث التصميم والوظيفة وأوجه الاتفاق والاختلاف، وتم اختيار هاتين المدينتين كأحد أبرز مدن منطقة المغرب القديم وأهمها.

أجريت بعض الدراسات حول المزولات الشمسية لاعتبارها رمزًا متعدد الاستخدام لمجتمع المغرب القديم، مع التركيز على أهميتها الاقتصادية والثقافية والعلمية، لأهميتها كونها أداة حيوية في لبدة الكبرى وتيمجاد، فهي تخدم أغراض عدة، ولم يقتصر الأمر على توفير قياس دقيق للوقت فحسب، بل أدت أيضًا دورًا أساسيًا في الزراعة، حيث ساعدت المزارعين على تحديد وقت زراعة وحصاد محاصيلهم، وللمزولات الشمسية أيضا أهمية ثقافية، بالإضافة إلى ذلك، فإن استخدام الساعات الشمسية في المغرب القديم يسلط الضوء على التقدم الحضاري لمجتمع بلاد المغرب القديم خلال العصر الروماني. ويلقي البحث الضوء على أهمية الوقت في منطقة المغرب القديم، والكشف عن الأهمية الاقتصادية والثقافية والعلمية.

وتكمن الإشكالية الأساسية للبحث في كيف كان واقع المزولات الرخامية الرومانية في مدينتي لبدة الكبرى تيمجاد من حيث الصناعة والفن؟ وهل كانت تقليدًا للمزولات التي سبقتها؟ وفي حال انفردت عنها ما هي المزايا التي اختصت بها؟

أما عن المنهج المتبع في هذا البحث فقد تم الاعتماد على المنهج التاريخي التحليلي المقارن، من خلال التعريف بالمزولة وتناول تطورها خلال العصور القديمة والعوامل المؤثرة في استمرارها، ومن ثم عقد مقارنة بين مزولتي لبدة وتيمجاد، قصد الوصول إلى بعض النتائج، من خلال طرح بعض الفرضيات وتحليلها ومقارنة بعضها مع بعض لتساعد على فهم المزولة وتوضيح أوجه الاتفاق والاختلاف بينهما.

وينقسم البحث إلى المباحث التالية:

المبحث الأول: في هذا المبحث سيتم تقديم لمحة عن تعريف المزولة أو الساعة الشمسية وأنواعها، وتاريخ المزولة في المغرب القديم.

المبحث الثاني: يتم الاهتمام في هذا المبحث بعقد مقارنة بين مزولتي لبدة الكبرى وتيمجاد خلال العصر الروماني.

المبحث الثالث: الأهمية الاقتصادية والثقافية للمزولة الشمسية: يتم التطرق هنا إلى أهمية استخدام المزولة في الحياة اليومية في لبدة الكبرى وتيمجاد.

تعريف المزولة:

هي واحدة من أقدم الآلات، وهي أداة قياس لمعرفة الوقت وتسمى أحيانًا (الساعة الشمسية) أو (ساعة الظل) تعتمد على حركة الشمس في السماء، وجاءت تسميتها لاستخدامها منذ القدم وقت الزوال من خلال ظل الجسم (العصا أو العمود)، هذا الظل يَتغير بتغير مسار الشمس، وتتحدد الساعة من طول ظل العصا الذي يكون أقصر ما يمكن عند الظهيرة.

وتتألف المزاول القديمة عادة من قاعدة معدنية صغيرة، تحمل باليد، يقام وسطها مؤشر معدني دقيق عمودي على القاعدة، التي حفر عليها خط يتم توجيهه إلى جهة الشمال، يعرف بها وقت الاستواء عندما ينطبق الظل على خط محفور على القاعدة"[3].

وتتكون المزولة من سطح مستوٍ (قرص مُدرّج) وعقرب الساعة، وينقسم القرص المدرَّج إلى ساعات وأحيانًا أنصاف أو أرباع الساعة، أما العقرب فكانت قطعة مسطحة من المعدن تُثبَّت في منتصف القُرص وتُشير إلى اتجاه القطب الشمالي، في النصف الشمالي من الكرة الأرضية، وإلى القطب الجنوبي في النصف الجنوبي للكرة الأرضية، وتشير الحافة العليا للعقرب إلى أعلى من سطح القرص المُدرَّج في زاوية مساوية لخط عرض موقع المزولة

تصنيف أنواع المزولات أو الساعات الشمسية

تتنوع أنواع المزولات المستخدمة على مر العصور، وتختلف في التصميم والوظيفة والاستخدام، والمصنفة إلى أنواع فرعية مختلفة.

ومن أنواعها المزولة الأفقية والمزولة العمودية المزولة الاستوائية المزولة المُتدرجة المزولة الأحادية ولكن أكثرها شيوعًا هي المزولة الأفقية والمزولة العمودية التي سنتناولها بالدراسة نظرًا لشيوع استخدامها في منطقة الدراسة.

المزولة الأفقية:

1- المزولة الأفقية هي نوع من الساعات الشمسية التي توضع على سطح أفقي، تتكون من عمود يسمى القضيب الشمسي، والذي يوضع في خط الطول، وخط يسمى الظل"، يسمى ظلها مبسوطا ويبلغ غاية طوله عند الإشراق والغروب، ومنتهى قصره عند الاستواء"، أي أنه يتحرك على سطح الساعة مع حركة الشمس، ويمكن استخدام المزولات الأفقية لتحديد الوقت في أي وقت من اليوم، بغض النظر عن الموسم أو الموقع الجغرافي، تتميز بأن الظل أو الضوء المُلقى يتحرك على سطح أفقي، تشمل هذه الأنواع المزولات الأفقية المُختلفة مثل المزولة المستقيمة والمزولة الرأسية.

2- المزولة العمودية هي نوع من الساعات الشمسية التي توضع على سطح عمودي، وهي مزاول موازية لسطح الأفق، مثبتة على جدار قائم، مقابل للشمس، فهي أشبه ما تكون بالميزاب، يسمى ظلها الذي على الجدار منكوساً، ويبلغ غاية قصره عند الإشراق والغروب، وطوله عند منتهى الاستواء[4]، ويوضع في خط الطول، وخط يسمى الظل الذي يتحرك على سطح الساعة مع حركة الشمس، يمكن استخدام المزولات العمودية لتحديد الوقت في أي وقت من اليوم، بغض النظر عن الموسم أو الموقع الجغرافي.

تُستخدم المزولة العمودية عادة في المناطق التي يكون فيها الانحراف المغناطيسي الأرضي كبيرًا، بينما المزولات الأفقية تُستخدم عادة في المناطق التي يكون فيها الانحراف المغناطيسي الأرضي صغيرًا.

فيما يلي بعض الاختلافات الرئيسية بين المزاول الأفقية والعمودية:

ولعله ما يميز المزولة العمودية أنها أكثر دقة في تحديد الوقت من المزاول الأفقية، ولكنها أكثر صعوبة في التركيب والصيانة من المزاول الأفقية، المزاول العمودية توضع بشكل عمودي على الأرض، بينما المزاول الأفقية توضع بشكل أفقي المزاول العمودية أكثر دقة في تحديد الوقت من المزاول الأفقية والعمودية أكثر صعوبة في التركيب والصيانة من المزاول الأفقية المزاول العمودية تُستخدم عادة في المناطق التي يكون فيها الانحراف المغناطيسي الأرضي كبيرًا بينما المزاول الأفقية تُستخدم عادة في المناطق التي يكون فيها الانحراف المغناطيسي الأرضي قليلًا.

3- المزولات الاستوائية: تعتمد على وجود إحداثيات استوائية في التصميم، حيث يتم تعديل الزمن بناءً على الاختلافات الجغرافية. تشمل هذه الأنواع المزولات الاستوائية المباشرة والمزولات الاستوائية الدائرية.

4- المزولات المُتدرجة: تستخدم لقياس وتسجيل الوقت بناءً على حركة الشمس وظلالها. تشمل هذه الأنواع المزولات المائلة والمزولات القطبية.

5- المزولات الأحادية: تستخدم لتحديد وقت محدد في اليوم، مثل موعد الظهيرة. تشمل هذه الأنواع المزولات الأحادية المباشرة والمزولات الأحادية العكسية.

نبذة عن تاريخ المزولة الشمسية في الحضارات القديمة: بتسليط الضوء على تاريخ المزولة ويرجع تاريخ ظهور أول ساعة إلى عام 3500 ق.م، وهي ساعة الظل وكانت عبارة عن عصا أو مسلة عمودية تلقي بظلال، وما زالت توجد ساعة ظل مصرية يرجع تاريخها إلى القرن الثامن قبل الميلاد، وكانت تصنع من الشست الأخضر، وتعد المسلات المصرية القديمة التي شيدت حوالي عام 3500 قبل الميلاد، أيضًا من بين أقدم ساعات الظل المعروفة.

قسَّمت ساعات الظل المصرية اليوم إلى عشرة أجزاء، مع أربع ساعات إضافية تسمى ساعات "الشفق"، اثنتان منهما في الصباح، واثنتان في المساء. ويتكون أحد أنواع ساعات الظل من ساق طويلة مع خمس علامات متغيرة وعارضة مرتفعة تلقي بظلالها على هذه العلامات. كانت تلك الساعة توضع شرقًا في الصباح، ثم تحوّل غربًا في الظهيرة، وتعمل المسلات بالطريقة نفسها تقريبا: يقع الظل على العلامات، فتسمح للمصريين بحساب الوقت، وتشير المسلة أيضًا إلى ما إذا كان الوقت صباحًا أو بعد الظهر، وكذلك إذا ما كان شتاءً أم صيفًا. نوع آخر من ساعات الظل، صنعت حوالي عام 1500 ق.م، كان على شكل زاوية قائمة تقيس مرور الزمن بواسطة ظل العارضة الواقع على تدريج غير خطي. كانت الزاوية توجّه شرقًا في الصباح، ويعكس اتجاهها ظهرًا، بحيث تلقي بالظل في الاتجاه المعاكس.

على الرغم من دقة ساعات الظل التي تعتمد على الشمس، إلا أنها كانت عديمة الفائدة ليلاً وفي الطقس الغائم، ويوجد في المتاحف اليوم نماذج من الساعات المصرية يرجع تاريخها إلى القرن الخامس قبل الميلاد، أما في بلاد الرافدين وفي مدينة بابل بالقرن الثالث قبل الميلاد، وصف الفلكي بيروسوس "أو برحوشا"[5]، فوضع أول تصميم للمزولة الشمسية، وكانت مزولته نصف كرة مجوفة، أو على شكل قبة أطرافها مسطَّحة، وتوجد خرزة صغيرة مثبَّتَة في وسطها. وأثناء النهار يتحرك ظل

الخرزة في قوس دائري مُقَسّم إلى اثني عشر جزءًا متساويًا، وأُطْلق على تلك الأجزاء، الساعات المؤقتة؛ لأنها تتغير مع الفصول.

كان للبابليين فضل السبق في اختراع الآت وأدوات لقياس الزمن، فابتدعوا لقياس الليل ساعات مائية، أخذها اليونان وسموها كليبسيدرا (Clypsydra) ، إما لقياس ساعات النهار فقد استعملوا المزولة الشمسية التي اقتبسها اليونان في القرن الخامس ق.م واطلقوا عليها اسم بولوسكنومون(polos-gnomon) كما يذكر ذلك المؤرخ هيرودوتس(490-425ق.م) حيث "كانت المزولة شيئا بسيطا ومذهلا معا في عالم الرصد، فهي مكونة من قصبة عمودية تنصب على سطح أفقي، فتعكس القصبة ظلا يتغير بتغير مسار الشمس، إذ كان قصيرا جدا حين تمر الشمس في منتصف النهار.

اهتم الإغريق بقياس الوقت ضمن اهتمامهم علم الفلك وتدوين ملاحظاتهم الفلكية استطاع الإغريق تطوير نماذج هندسية معقدة للساعات الشمسية ومثال ذلك ما يعرف ببرج الرياح في أثينا، ويحتوي على 8 ساعات شمسية مستوية ويعود تاريخه إلى 100 قبل الميلاد[6].

واعتمد الإغريق نماذج لأجسام مخروطية وأدوات ذات أقراص عمودية أو أفقية أو مائلة للإشارة إلى الوقت، ومن المعروف عن الإغريق، أنهم كانوا يستخدمون المزولة في المحاكم" وهو ما نقله عنهم الرومان، وذلك وفقًا لما ورد في العديد من الكتابات التاريخية والأدبية في تلك الفترة[7].

توجد أعداد كبيرة من المزاول الضخمة التي تعود إلى العديد من المدن اليونانية القديمة تم العثور على أقدم الساعات الشمسية في مدينة قرطاج، التي تعود إلى القرن التاسع ق.م. كانت هذه المزولات مصنوعة من الحجر وهي بسيطة الشكل واستخدمت المزولة الشمسية عند الفينيقيين من قبل جميع الطبقات الاجتماعية فهي أداة مهمة وساعدتهم على تنظيم حياتهم اليومية.

واصل والرومان استخدام الساعات الشمسية، فعلى سبيل المثال، نجد الرياضي والفلكي ثيودوسيوس البيثيني، اخترع ساعة شمسية" أكثر دقة من أي ساعة أخرى على الأرض في تلك الفترة، وإن كانت المعلومات حولها قليلة للغاية" [8]، أما المزولات الصغيرة المحمولة فقد ظهرت لأول مرة في العصر الروماني في مدن مختلفة من الإمبراطورية الرومانية (تاريخ ظهورها في أي قرن).

واستخدم الرومان الساعات الشمسية الموسمية حيث تم إنشاء أول ساعة شمسية في روما عام 290 قبل الميلاد وقاموا بتطوير العديد من أنواع الساعات الشمسية التي كان بعضها محمولاً[9].

وقد ذكر بلينيوس الأكبر أن أول ساعة شمسية وصلت لروما كانت في عام 264 ق.م، آتية من قطانية في صقلية" والتي قال عنها أنها كانت غير دقيقة في تحديد الوقت حتى تم تعديلها لتتناسب مع إحداثيات روما، ولم تستخدم إلا بعد قرن لاحق"[10].

وخلال عهد الإمبراطور أغسطس، صنع الرومان أكبر ساعة شمسية بنيت على الإطلاق، وهي مزولة الإمبراطور أغسطس، والتي كان عقربها مسلة جُلبت من مدينة أون –هليوبوليس–"[11].

وقد كانت منطقة المغرب القديم خلال العصر الروماني جزءًا من الإمبراطورية الرومانية وشهدت نموًا وتطورًا حضاريًا وثقافيًا. وقد تم استخدام الساعة الشمسية في تلك الحقبة الزمنية لتحديد وقت النهار وتنظيم الفعاليات والأعمال اليومية.

تطور الساعات الشمسية في المغرب القديم

يمثل المغرب القديم خلال العصر الروماني فترة من التقدم الثقافي والحضاري الكبيرين، ولعل أحد أوجه هذا التقدم محط الاهتمام في ذلك الوقت هو استخدام المزولات الشمسية وتطورها، فالساعات الشمسية أدوات لا غنى عنها لقياس الوقت، لارتباطها بعلم الفلك والاحتفالات الديني، وقد أظهر التقدم في تصميمات الساعات الشمسية في المغرب القديم الأساليب المبتكرة التي استخدمها الرومان في لبدة وتيمجاد تجسد كيفية استخدام الأدوات لمراقبة الوقت. ولم تكن الساعات الشمسية مجرد أداة نفعية، بل كانت لها أيضًا أهمية ثقافية كبيرة في لبدة وتيمجاد. وكانت غالبًا ما تُزيَّن بعناصر فنية معقدة، مما يؤكد أهميتها الفنية. أظهرت مجموعة متنوعة من أنواع الساعات الشمسية المستخدمة في هذه المنطقة تنوع الهندسة الرومانية وإبداعها. تقنيات مثل صب الظل والمحاذاة مع النقاط الأساسية تضمن ضبط الوقت بدقة، قدم دمج الساعات الشمسية في الحياة اليومية وسيلة عملية للأفراد لتنظيم جداولهم بناءً على موقع الشمس. وكان لذلك آثار بعيدة المدى على مختلف الجوانب الحياتية، بما في ذلك الزراعة وطرق التجارة. علاوة على ذلك، ساهمت المعرفة المستمدة من مراقبة الساعات الشمسية في التقدم في علم الفلك، مما عزز فهم الظواهر السماوية.

تميز المغرب القديم خلال العصر الروماني موطنًا لمجموعة واسعة من أنواع المزاول الشمسية، مما أظهر إبداع وتنوع أدوات ضبط الوقت في المنطقة. ومن بين هذه الأنواع، كان أحد الأنواع الجديرة بالملاحظة بشكل خاص هو المزولة الشمسية المستوية والكروية، كما يتضح من اكتشاف المزاول الشمسية الرخامية القديمة في أثينا، وقدمت تلك المزاول بناءً على خصائصها الهندسية، طريقة فريدة لتتبع الوقت من خلال الظلال والحسابات الهندسية، ولعل النوع المهم من المزاول المستخدمة في المغرب القديم هو المزولة النصف كروية، التي تقسم اليوم إلى اثنتي عشرة ساعة من شروق الشمس إلى غروبها. سمح هذا التقسيم بإجراء تعديلات في طول وموضع الأقواس على السطح الداخلي لنصف الكرة الأرضية، والمعروفة باسم الساعات الموسمية. مع مرور الوقت، خضعت تصميمات الساعات الشمسية هذه لتغييرات، حيث قام علماء الفلك مثل أريستارخوس الساموسي[12] (310-230 ق.م.) وبيروسوس بإجراء تعديلات لتعزيز الدقة والأداء الوظيفي.

تتميز المزاول الشمسية المحمولة ذات التصاميم المميزة الشائعة في المغرب القديم، بحلقات مسطحة مترابطة يمكن تدويرها بشكل مستقل لإجراء قياسات زمنية دقيقة وملاحظات فلكية. سهّلت نقوش أسماء المدن وخطوط العرض على هذه الحلقات حسابات خطوط العرض، في حين أتاحت أسماء الأشهر المحفورة عليها إجراء تعديلات بناءً على التغيرات الموسمية في ضوء النهار.

تعكس المجموعة المتنوعة من المزاول الشمسية المستخدمة في المغرب القديم معرفة عميقة بممارسات علم الفلك وضبط الوقت خلال الفترة الرومانية، بأشكال مختلفة من المستوية والكروية إلى النماذج المحمولة متعددة، أدت هذه المزاول الشمسية دورًا حيويًا في الحياة اليومية والتقاليد الثقافية والرؤى الفلكية في المنطقة"[13].

وفي منطقة المغرب القديم خلال العصر الروماني تم العثور على العديد من المزولات الشمسية في مدن المنطقة ومنها خمسة مزاول أثرية بمواقع مختلفة من تونس، واثنتين من المغرب"[14] واثنتين في تيمجاد وواحدة في لبدة الكبرى وهنا سنتصدى لدراسة مزولتي مدينتي لبدة الكبرى ومدينة تيمجاد لدراستهما دراسة مقارنة نظرًا لأهميتهما فقد استوجبت دراسة المقارنة في العصر الروماني في محاولة لفهمها وربطها بالاستخدامات والأهمية الاقتصادية وأثرها في إحداث تطور حضاري.

مقارنة بين مزولتي لبدة وتيمجاد الشمسيتين خلال العصر الروماني

خلال العصر الروماني، أدت المزاول الشمسية دورًا هامًا في ضبط الوقت وكانت علامة مهمة للتقدم الحضاري في علم الفلك والمواقيت، وتعرض مدينتا لبدة الكبرى وتيمجاد مثالاً على أهمية المزولات الشمسية خلال هذه الفترة. وهما من النماذج الجديرة بالدراسة بمنطقة المغرب القديم، وسيتم تتبعها بالمقارنة **كما يلي:**

– تعتبر مزولتي المدينتين من أشهر المزاول القديمة التي تم اكتشافها في المغرب القديم فهي من أهم أدوات قياس الوقت في العصر الروماني، وقد تم استخدامها على نطاق واسع في جميع أنحاء الإمبراطورية.

– خدمت المزولة الشمسية في مدينة لبدة القديمة حيث كانت بمثابة أداة دقيقة لضبط الوقت لمختلف الأنشطة، يعكس استخدام الساعات الشمسية في مدينة لبدة الكبرى أيضًا تركيز المدينة على الدقة والتنظيم، مما يسلط الضوء على أهمية ضبط الوقت في مجتمع لبدة خلال العصر الروماني. علاوة على ذلك، لا يمكن التقليل من الأهمية الثقافية والتاريخية للساعات الشمسية في مدينة لبدة الكبرى. لم تكن أجهزة ضبط الوقت هذه تؤدي وظيفة عملية فحسب، بل كانت لها أيضًا أهمية رمزية، تتمثل في التقدم في الحضاري للمنطقة. يعد وجود الساعات الشمسية في مدينة لبدة الكبرى بمثابة شهادة على ثقافة المدينة المزدهرة وتكاملها.

المزولة الشمسية في لبدة الكبرى (Liptes Magna)

على الرغم من قلة المعلومات المتاحة حول مزولة لبدة الكبرى، إلا أنه يمكن استكشاف كيفية عملها وتصميمها بالقياس على المزولات الشمسية الرومانية بالمنطقة، وتمثل مزولة لبدة النموذج الروماني وتم العثور على مزولة واحدة فقط في مدينة لبدة يعود تاريخها إلى القرن الثالث الميلادي– المحفوظة حاليًا في القاعة السادسة عشر بمتحف مدينة لبدة الكبرى– الشكل (1) في الملاحق.

الوصف:

مزولة لبدة من النوع العمودي وهي مصممة بشكل بسيط وبحجم كبير تتكون من لوحة حجرية كبيرة مستطيلة الشكل بقاعدة مرتفعة متقنة تعكس المهارات الهندسية المتقدمة للرومان مع قرص مائل مصنوعة من الحجر الجيري، منحوت عليها خطوط الساعة عمودية وأفقية وهي خطوط للطول

والعرض تمثل ساعات اليوم مقسمة إلى اثنتي عشرة ساعة مدرجة (تمثل الساعات) وهي علامات تشير إلى الساعات. يوضع في وسطها من الأعلى عمود أو عصا معدني –غير موجود حاليًا بالساعة – يُلقي ظله على الخطوط ليشير إلى الوقت ويظهر الوقت بواسطة ظل القرص على القاعدة، تعرض هذه الساعات الشمسية أيضًا خطوطًا متقاطعة تشير إلى التغيرات الموسمية مثل الانقلاب الشتوي والاعتدال الصيفي، تتميز مزولة لبدة بدقتها العالية وقدرتها على تحديد الوقت بدقة، وعرفت مزولة مدينة لبدة الكبرى بحجمها الكبير، ما جعلها تظهر كأحد المعالم البارزة داخل المدينة. وتعرض البراعة الفنية للحرفيين في المدينة. تثبت المعرفة المتقدمة والحرفية لسكانها علاوة على ذلك، كان تصميم وهيكل الساعة الشمسية في لبدة الكبرى مختلفة بشكل واضح عن تلك الموجودة في المدن الرومانية الأخرى، مما جعلها تختلف المزولة الشمسية المكتشفة في مدينة لبدة الكبرى عن التصاميم الدائرية المسطحة الموجودة بمزولة تيمجاد.

(Timgad) المزولة الشمسية في تيمجاد: تحتفظ مدينة تيمجاد شكل (2 أ، ب) بأقدم مزولة في الجزائر حاليًا وهذا المَعْلَمْ الذي يعتبر من المعالم المميزة لفورم تيمجاد، بناها الرومان عام 100 م واكتشفها الرحالة الأسكتلندي جيمس بروس في 1765م عندما أسفرت أبحاثه عن آثار رومانية مدفونة، وأعلنها الاحتلال الفرنسي في 1881م، وتم ترميمها في ذات القرن.

الوصف: توجد خارج متحف تيمجاد بساحة الفورم وهي أسطوانية الشكل محفورة في الحجر تشبه الساعات الحائطية تتكون من عنصرين أساسيين وهما: عمود الإسقاط الشمسي، والخطوط المتعامدة المنحوتة في أرضية الساعة والتي بدورها تنقسم إلى اثنتي عشر جزءًا كل جزء يمثل ساعة من اليوم الروماني ابتداءً من طلوع الشمس إلى غروبها، جدول رقم(2،1) يتحدّد الوقت بها عن طريق انعكاسٍ أشعّة الشمس على مختلف الخطوط بزوايا على الأرقام يدل على الوقت، وعندما يقع مؤشر الظلّ على الرقم "سيكستا"، أي ستة، فهذا يعني منتصف النهار، ومن تلك اللفظة "سيكستا" اشتقت كلمة "سييستا" التي تعني القيلولة"[15].

ولم يبق من ساعة تيمجاد إلا خطان كاملان لهذه الساعة والمتمثلين في خط الساعة التاسعة وخط الساعة العاشرة وأطراف خطِّي الساعة السابعة والثامنة في حين باقي أجزاء الساعة الشمسية اندثرت وزالت"[16].

وقدم قربابي نتائج دراساته من أبحاثه حول ساعة تيمجاد وقد استنتج من دراسته الجدولان رقم (1) رقم (2) كما في الملاحق"[17].

قدمت المزولة الشمسية دورًا مهمًا في الحياة اليومية في تيمجاد، حيث عملت كأدوات لقياس الوقت ساعدت السكان في تنظيم أنشطتهم اليومية بناءً على موقع الشمس. بالإضافة إلى أنها تمثل أيضًا الهوية الثقافية والتقدم العلمي.

تجاوزت أهمية مزولة تيمجاد مجرد وظيفة لقياس الوقت وكانت مرتبطة ارتباطًا وثيقًا بالعادات الدينية والروحية"[18]، حيث تتميز بعض المزولات بعناصر رمزية تمثل الأجرام السماوية أو الآلهة. علاوة على ذلك، سلطت التفسيرات الفنية للساعات الشمسية الضوء على المهارة والموهبة الفنية للحرفيين الرومان في التصميم والتعقيد، مما أظهر براعتهم وحرفيتهم.

مقارنة بين أوجه الاتفاق من حيث الوظيفة والتصميم:

عند المقارنة بين مزولتي لبدة الكبرى وتيمجاد، تظهر العديد من نقاط التشابه التي تميز المزولتين بخصائص معينة تتحدد في الحجم أو الزخرفة استنادًا إلى الموقع والغرض.

كانت وظيفة الساعات الشمسية ومغزاها في كل من لبدة الكبرى وتيمجاد تهدف إلى تسهيل الأنشطة اليومية وضمان تنظيم فعّال للمهام، ومع ذلك اختلفت الأنماط الفنية والعمرانية للساعات الشمسية في هاتين المدينتين بشكل كبير ،وتشير المزولتان الشمسيتان في لبدة الكبرى وتيمجاد إلى أهمية الوقت في المدينتين وبراعة التصميم، ولم تكن لتقدر الوقت فقط، بل تمثل أداة للتقدم والتحول في مجال علم المواقيت.

تجمع كلتا المزولتين الشمسيتين في لبدة الكبرى وتيمجاد على تفاصيل مشتركة في التصميم، نظرا للوجهة الموحدة للهندسة الرومانية، حيث يشتمل تصميم المزولتين على تفاصيل متشابهة ووظائف متقاربة، وتتمثل في استخدام الرخام مع وجود عقرب يلقي ظله على مسطح معين مرتبط بعلامات محددة وفق خطوط الطول للموقع لضبط الزمان بدقة. يتميز التصميم الرئيسي للمزولتين بشكلهما المستطيل، وتبرز مزولة الشمس في تيمجاد بتصميم رمزي ومزين يظهر بنيته الفنية والتصاميم المعقّدة في قاعدته، معبرةً عن التنوع الثقافي للمنطقة، في حين تمثل مزولة الشمس في لبدة الكبرى تصميمًا أبسط، وتكشف الاختلاف بينهما في التصاميم، لكن ميزتهما تكمن في التشابهات بينهما من حيث التصميم والتركيز على الأداء العملي.

وجدت العديد من أنواع المزولات المستخدمة، ولكل منها تصميمات فريدة وتقنيات معايرة، لكن التطور والتقدم في ساعتي لبدة الكبرى وتيمقاد يسلط الضوء على الأساليب المبتكرة المستخدمة في بنائهما، فتبين مدى تعقيد تصميم مزولة تيمجاد، مما يوضح التقدم في التسلسل الزمني والثقافي وعلم الفلك في ذلك الوقت.

أوجه الاختلاف: يمكن أن يعزى تشابه التصميم هذا في المدينتين إلى تأثير العمارة الرومانية والتقنيات الهندسية التي شكلت بناءها وتخطيطها، ويظهر تأثيرها على مزولة تيمجاد من بتصميمها المميز الأكثر فخامة وهيكلها الدقيق والدقة في التوقيت، اللذان يعكسان الخبرة في التصميم والبناء. كما تُجسد مزولة تيمجاد إتقانهم لقياس الزمن.

أما مزولة لبدة تتميز بدقتها العالية وتصميمها البسيط وهيكلها غير المزخرف، وهي أصغر من ساعة تيمجاد، كما لم يُعثر على عقرب الساعة الأصلي.

تعكس هذه الأنماط المتباينة الفروقات الثقافية والتفضيلات المعمارية لكل مدينة، مما يبرز تنوع وغنى تأثير الرومان في شمال أفريقيا. ونجحت مزولتي المدينتين في تحقيق هدفهما، إذ ساهمت في مساعدة سكان على تقسيم يومهم إلى فترات قابلة للتحكم، فهي وسيلة أساسية لقياس الزمن بطريقة دقيقة مقارنة بالطرق التقليدية مثل مراقبة وجود الشمس في السماء، وكانت هذه الدقة ضرورية لأنشطة متعددة، بما في ذلك الزراعية.

وفي الختام، يقدم تراث المزولات الشمسية للمدينتين في العصر الروماني رؤىً قيمة حول الإنجازات المعمارية والتنوع الثقافي في المنطقة. لأدوات ضبط الوقت، ويعزز التحليل المقارن للمزولات الشمسية بين هاتين المدينتين فهمنا للتأثير الروماني في شمال أفريقيا ويسلط الضوء على الإرث الدائم للهندسة الرومانية والبراعة المعمارية.

مزايا وعيوب المزولات

تتميز بدقتها العالية في تحديد الوقت وعدم الحاجة لمصدر طاقة فلا تستهلك إلا الطاقة الشمسية، كما أنها مقاومة للظروف الجوية.

من عيوبها أنه لا يمكن استخدامها في الليل، وأنها تتطلب موقعًا ثابتًا، بالإضافة إلى حاجتها للصيانة والترميم.

الأهمية الاقتصادية والثقافية للمزولات الشمسية

– **الأهمية الاقتصادية:** لا يؤكد استخدام المزولة الشمسية فقط على قيمتها العملية من حيث تقديم أبسط طريقة لمعرفة حساب الوقت ولكنها أدت دورا مهماً في علم الفلك وذلك وفقا لحساب مسار الشمس، بل تؤكد أيضًا أهميتها الاقتصادية والثقافية، فمن الناحية الاقتصادية، توفر دراسة المزولة الشمسية نظرة دقيقة للقدرات العلمية والرياضية لمدينتي الدراسة في العصر الروماني، وتتجسد أهميتها الاقتصادية في لبدة وتيمجاد في تنظيم الزمن وتحديد المواعيد والتي ساهمت في تنظيم الحياة اليومية والنشاط الاقتصادي والاجتماعي. فاستخدامات المزولة اقتصاديًا في لبدة القديمة تتمثل في الجانب الزراعي مثل تحديد أوقات الزراعة والحصاد الزراعة مثل بداية فصول الزراعة المختلفة وموسم القطاف والحصاد وهي ميزة جعلت المزارعين يحصلون على وقت تقريبي عن موسم البذار باستخدام المزولة. كما تكمن الأهمية الاقتصادية في استخدامها في تحديد أوقات بدء الأسواق وانتهائها وتعتبر المزولة بمثابة أداة لتنظيم الأنشطة التجارية وتنسيق أوقات وصول التجار والمشترين، وفي التجارة كانت مؤشرة إلى بدء وانتهاء الرحلات والمواسم التجارية المختلفة. على المستوى الاقتصادي والثقافي تصور استخدامات المزولة في لبدة وتيمجاد في القرن الثالث فقد استخدمت المزولات في عدة وظائف، من حيث تحديد أوقت العمل أو جدولة المهام اليومية أي التنظيم الزمني وإعطاء المواعيد، والتي ساهمت في تنظيم الحياة اليومية والأعمال الاقتصادية والاجتماعية. لقد سلط تقدم المزولات صناعة الشمسية في لبدة الكبرى وتيمجاد الضوء على الأساليب المبتكرة المستخدمة في إنشائها. تم استخدام مجموعة متنوعة من أنواع المزولات الشمسية، ويتميز كل منها بتصميمات مميزة وتقنيات معايرة. أظهرت مواقع مثل لبدة الكبرى في ليبيا وتيمجاد في الجزائر مدى تعقيد تصميمات الساعة الشمسية، مما يوضح العلاقة المعقدة بين تقدم علم المواقيت والثقافة وعلم الفلك في ذلك الوقت، نستشف مما ذكره أعلاه عن أهمية المزولة أنها أثرت في الجانب العملي لحياة الناس من خلال الحفاظ على قياس ساعات النهار بدقة، فضلًا عن أنها كانت مستخدمة لأغراض مختلفة ساهمت بشكل كبير في تنظيم مواسم النشاط الاقتصادي والاجتماعي، ولا تتمتع المزولة كأداة بخاصية ضبط الوقت فقط، بل لها أيضًا أهمية ثقافية في المجتمع.

– **الأهمية الثقافية:** تقدم دراسة المزولة رؤية عن كيفية إدراك الحضارات السابقة بشكل عام ومدينتي لبدة وتيمجاد لأهمية للزمن. وبشكل عام فإن تأثير المزولة الثقافي يفوق مجرد قياس الوقت؛ إنه يجسد مزيجًا من الفن والعلم والثقافة. تقف هذه القطع الأثرية الخالدة بمثابة شهادة على سعي البشرية الدائم للمعرفة"[19]، فهي تحمل قيمة ثقافية هامة لمدينتي لبدة وتيمجاد، فالمزولة تبقى مصدر للتراث الثقافي مع الاعتراف بمكانتها كآثار بالقيمة التاريخية لها، فهي من الآثار التاريخية المهمة التي تعكس تاريخ وحضارة المدينتين فقد ظهرت أهميتها في وظائفها الثقافية المتنوعة، وغالبًا ما يتم استخدامها في المباني العامة والمتاحف بما في ذلك الجامعات والمؤسسات العلمية. كما أنها تستخدم في بعض الأماكن العامة، مثل الحدائق والساحات، فهي رمز للتاريخ والعلم، كما أنها أداة جميلة يمكن استخدامها لإضافة لمسة من الجمال إلى المكان الموضوعة به وتعتبر من المعالم التاريخية المهمة التي تعكس تاريخ البلاد وحضارتها. ولا تزال المزولة تستخدم حتى وقتنا الحالي لأغراض جمالية كفن زخرفة أو نواحي تعليمية، وبفضل مبادرات الحفاظ المستمرة والتقنيات المتقدمة في الترميم والصيانة الاهتمام الدقيق بالتفاصيل المخصصة إلى حماية هذه الآثار والحفاظ عليها أمرًا بالغ الأهمية لدعم التراث الثقافي وتعزيز تقدير ممارسات ضبط الوقت القديمة

الاستنتاجات: تعتبر كل من مزولتي لبدة وساعة تيمجاد من الأمثلة البارزة على المزولات الشمسية في العصر الروماني، ويوثق تاريخ المزولة الشمسية تطور الفكر البشري وسعي الإنسان لقياس الوقت ومراقبة حركة الشمس من البدايات البسيطة حتى الساعات الحديثة، فاستخدم الإنسان الساعة الشمسية لمراقبة وتسجيل تغيرات الوقت. إن الساعة الشمسية تشكل جزءًا هامًا من تاريخ وثقافة مدينة لبدة الكبرى القديمة وتيمجاد. فكانت تجسد الحكمة الرياضية والعلمية في القدرة على قياس الوقت وتنظيم حياتهم اليومية. إن فهم الاستخدامات والأهمية التاريخية للمزولة الشمسية في يساهم في تعزيز الفهم للتراث الثقافي لمدينتي الدراسة.

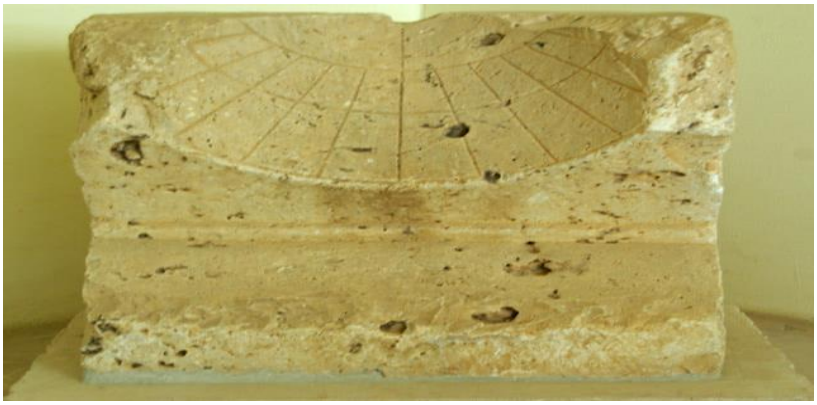
جملة القول: أن المزولة الشمسية قطعة أثرية مهمة لها دورا هاما في حضارة مدينتي الدراسة خلال العصر الروماني وتشير إلى الأهمية الأثرية للمزولة الشمسية، لأنها توفر معلومات قيمة عن تاريخ وحضارة المدينتين كما تعكس المزولة التقدم عند للرومان وثقافتهم الغنية، ولا تزال المزولات دقيقة

للغاية في تحديد الوقت، ولكنها ليست عملية مثل الساعات الميكانيكية أو الإلكترونية المعاصرة، ومع ذلك، فإن المزولات تُعتبر رمزًا للتاريخ والعلم.

التوصيات: توصي الباحثة بمزيد من الأبحاث عن استخدم المزولات اليوم في للأغراض الزخرفية والتعليمية. الدعوة إلى بذل جهود متضافرة لحماية الساعات الشمسية القديمة ذات الدور المحوري في الحياة اليومية للحفاظ عليها في جميع المواقع التاريخية الهامة بالمغرب القديم خلال العصور القديمة. إجراء دراسات واسعة النطاق أمر ضروري لضمان حماية هذه الكنوز التاريخية التي لا تقدر بثمن.

المـــــلاحـــــــق:

أولاً: الأشكال

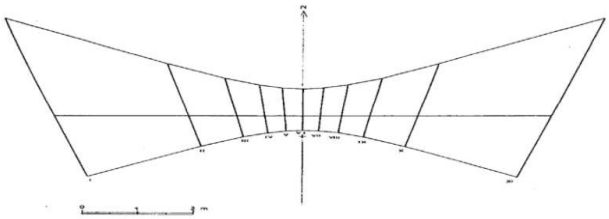


الشكل (1) يمثل المزولة الشمسية في مدينة لبدة الكبرى نقلاً عن موقع متحف لبدة الأثري، خالد محمد الهدار، مجلة الثقافة العربية: تصدر عن مجلس الثقافة العام بالجماهيرية: طرابلس، ع (289)، السنة (34)،2007. ص 131-144193

https://www.facebook.com/Libyanhistory

الشكل (2 أ) يمثل المزولة الشمسية لمدينة تيمجاد

الشكل (2 ب) يمثل المزولة الشمسية لمدينة تيمجاد



الشكل (3) يمثل نموذج تخطيطي لمزولة تيمجاد

صور مزولة تيمقاد من تحف باتنة في الجزائر https://vici.org/vici

ثانيًا: الجداول

جدول رقم (1) تغيرات الساعة اليومية الرومانية حسب تعاقب الفصول:

الفصل	مدة الساعة حسب توقيت الزمن الحالي	مجموع الساعات الرومانية حسب توقيت الزمن الحالي
الخريف – الربيع	60 دقيقة	12 ساعة
الصيف	72 دقيقة	14 ساعة و 24 د
الشتاء	48 دقيقة	9ساعات و 36 د

جدول رقم (2) جدول التوقيت اليومي الروماني حسب تعاقب الفصول

التوقيت	الربيع		الصيف		الخريف		الشتاء	
س.ر	ت.ت	ت.غ	ت.ت	ت.غ	ت.ت	ت.غ	ت.ت	ت.غ
الشروق	6سا	5سا 41د	4سا 48د	4سا 23 د	6سا	5سا 26د	7سا 12د	6سا 44د
I	7سا	6سا 41د	6سا	5سا 35د	7سا	6سا 26د	8سا	7سا 32د
II	8سا	7سا 41د	7سا 12د	6سا 47د	8سا	7سا26د	8سا 48د	8سا 20د
III	9 سا	8سا 41د	8سا 24د	7سا 59د	9سا	8سا 26د	9سا 36د	9سا 08د
IV	10 سا	9سا 41د	9سا 36 د	9سا 11د	10 سا	9سا 26د	10سا 24د	9سا 56د
V	11 سا	10سا 41 د	10سا 48 د	10سا 23د	11سا	10سا 26د	11سا 12د	10سا 44د
VI	12 سا	11سا 41 د	12سا	11سا 35د	12سا	11سا 26د	12سا	11سا 32د
VII	13 سا	12سا 41 د	13سا 12 د	12سا 47د	13سا	12سا 26د	12سا 48د	12سا 20د
VIII	14 سا	13سا 41 د	14سا 24 د	13سا 59د	14سا	13سا 26د	13سا 36د	13سا 08د
IX	15 سا	14سا 41 د	15سا 36 د	15سا 11د	15سا	14سا 26د	14سا 24د	13سا 56د
X	16 سا	15سا 41 د	16سا 48 د	16سا 23د	16سا	15سا 26د	15سا 12د	14سا44د
XI	17 سا	16سا 41 د	18سا	17سا 35د	17سا	16سا 26د	16سا	15سا32د
الغروب	18 سا	17سا 41 د	19سا 12 د	18سا 47د	18سا	17سا 26د	16سا 48د	16سا20د

جدول رقم (3) مقارنة بين المزولتين:

المقارنة:

الميزة	مزولة لبدة الكبرى	مزولة تيمجاد
الموقع	لبدة الكبرى، ليبيا	تيمجاد، الجزائر
تاريخ البناء	القرن الثاني الميلادي	القرن الثالث الميلادي
الشكل	لوحة حجرية مستطيلة	لوحة حجرية دائرية
ظل عمود حجري	ظل عمود حجري	طريقة قياس الوقت
الدِقة	دقيقتان	دقيقتان

الزخرفة	بسيطة	مزينة بنقوش تمثل الكواكب والأبراج
الميزة	ساعة لبدة الشمسية	ساعة تيمجاد
النوع	أفقية	عمودية
المادة	الحجر الجيري	الحجر الجيري
الدقة	نسبية	عالية
لتأثر بالظروف الجوية	عالية	منخفضة
التعقيد	بسيطة	معقدة

ثالثًا: الهوامش

(1) تقع مدينة لبدة الى الشرق من مدينة الخمس على مسافة ثلاثة كيلومتر عند مصب وادي لبدة بحيث تحاذيه من ضفته الغربية، وتبعد عن العاصمة طرابلس نحو 123 كم بالاتجاه شرقاً مع الطريق الساحلي، يعود تاريخ مدينة لبدة الكبرى، الواقعة في ليبيا الحالية، إلى مستوطنتها الفينيقية حوالي عام 1100 قبل الميلاد. ورد ذكر لبدة في المصادر التاريخية القديمة بِاسم "لبتس ميغالي" باليونانية وبِاسم "لبتس ماقنا" باللاتينية، ويعتقد بأن اسمها الأخير مشتاق من اسمها البونيقي "ليبقى" وأقدم (Liptis Magna) ذكر لهذا الاسم الفينيقي ورد في العملات الفينيقية في القرن الأول قبل الميلاد، وعلى بعض منها من Hوائل القرن الأول الميلادي. وسماها اليونانيون إلى جانب اسمها لبتس "نيابوليس" أي المدينة الجديدة. كانت لبدة في بادئ أمرها مركزاً تجارياً يؤمه الفينيقيون في إبحارهم من سواحل بلاد الشام إلى سواحل البحر الأبيض المتوسط للتجارة مع أسبانيا وذلك حوالي القرن الثاني ق.م، ومن المرجح أنها لم تكن مدينة ثابتة واستخدمت من قِبل الفينيقيين كمحطة تجارية أو ميناء مؤقت لرسو السفن ولها موقع مميز على البحر المتوسط يرتبط مع المدن والمناطق الداخلية بعدة طرق تجارية وتبادل البضائع المختلفة مع أهالي البلاد الذين كانوا يجلبون معهم البضائع الثمينة من أواسط أفريقيا عن طريق القوافل عبر ممرات كان التجار الليبيين يسلكونها في تنقلاتهم.

وأضحت لبدة الكبرى في العصر الروماني إحدى المدن التاريخية الرومانية الثلاثة المشهورة في إقليم طرابلس التي عرفت باسم المدن الثلاث تريبوليتانيا (لبدة الكبرى، وأويا طرابلس الحالية وصـبراتة).

أدت لبدة الكبرى دورًا حاسمًا في تاريخ المنطقة كجزء من إقليم تريبوليتانيا، وازدهرت المدينة كمستعمرة رومانية بعد هزيمة قرطاج عام 146 ق.م، أصبحت لبدة الكبرى جزءًا من الجمهورية الرومانية وازدهرت في عهد الإمبراطور تيبيريوس عندما تم دمجها رسميًا في الإمبراطورية. وقد وصلت إلى ذروتها في عهد الإمبراطور لوسيوس سيبتيموس سيفيروس في عام 193 م، حيث استثمر ثروة وموارد كبيرة في مسقط رأسه، ورفعها إلى واحدة من أهم المدن في أفريقيا) مدينة أثرية رومانية توجد بولاية باتنة (Tamougadi) أو ثيموجادي Timgad(2) تيمجاد

بالجزائر الحالية، تقع مدينة تيمقاد الأثرية على بعد 36 كيلومتر شرق ولاية باتنة، و418 كيلومتر شرق الجزائر العاصمة، وتتميز بتاريخ غني يعود تاريخه إلى العصر الروماني. باعتبارها جزءًا من منطقة نوميديا القديمة، كانت تيمجاد بمثابة مركز حيوي للتفاعلات التجارية والثقافية. الموقع الاستراتيجي للمدينة جعلها موقعًا جذابًا للرومان لترسيخ نفوذهم وتواجدهم في شمال إفريقيا، بناها الرومان في سنة 100 ميلادية في عهد في عهد الإمبراطور تراجان لأغراض عسكرية ودفاعية، ولكنها ما لبثت أن تحولت فيما بعد إلى مركز حضاري وتاريخي.

(3)– صالح بن عبد الإله بن حسن بلفقيه، دخول وقت صلاة العصر من التقريب إلى التحقيق، سلسلة دراسات فن الميقات، حضرموت :اليمن، 2007. ص 34.

ص ص 1– 132))

(4)– محمد بن هاشم بن طاهر ابن هاشم، الخريت شرح منظومة اليواقيت من فن المواقيت، ط2،(د.ن)، (د.م)، 1400هـ،1980. ص 190.

(5)– مؤرخ كلدي وكاهن وفلكي من بابل ومن عبدة الإله مردوخ، عاش في القرن الثالث قبل الميلاد، ولد بيرسوس على الأرجح إثر فترة حكم الإسكندر المقدوني لبابل وذلك بين سنتي 330 إلى 323 ق.م، أو وعلى أقصى تقدير سنة 340 ق.م. هناك اعتقاد بأنّ اسمه فاللغة الأكدية كان "بعل رعي شو" ومعناها (بعل هو راعيّا)، لا يُعرف تاريخ ولادته ووفاته على نحوٍ دقيق، ولكن يبدو أنه كان شاباً إبان سنوات حكم الإسكندر في بابل (331– 323/324 ق.م)، وعاصر أنطيوخوس الأول، أي عاش في النصف الثاني من القرن الرابع والنصف الأول من الثالث ق.م: أحمد أمين سليم، دراسات في تاريخ وحضارة الشرق الأدنى القديم (5) تاريخ العراق– إيران – آسيا الصغرى، دار المعرفة الجامعية: الإسكندرية،(د، ت)، ص51.

Humphrey, John William، Greek and Roman Technology: A Sourcebook. (6)
. 519–518 .Routledge. 1998

(7)Apuleius, Lucius (1951). The Transformations of Lucius, Otherwise Known as The Golden Ass. Translated by Robert Graves. : Farrar, Straus & Giroux.p. 54.

(8)O'Connor, J. J. "Theodosius biography". School of Mathematics and Statistics, University of St. Andrews. 2017.

(9) إحسان محمد جعفر، مجلة الكويت: الكويت، العدد 91- مارس 1990م، ص.101.

(10)https://areq.net/

((12) أريستارخوس Aristarchus of Samos(11)) ولد في ساموس عالم فلك ورياضة https://areq.net الساموسي يوناني كبير من مدرسة الإسكندرية القديمة تميز بفكره الفلكي الجريء وأهم ما قدم فكرة حول مركزية الشمس سابقا بها.

(13) "History of Sundials". Oct 2020: https://www.bordersundials.co.uk
:J Bonnin,"Symbolic Meanings Of Sundials In Antiquity",accessed May08, 2024: https://www.academia.edu ; D. Vasiloudis. "A Portable Sundial Adorns the Archaeological Museum of Philippi in Greece". Aug 2023,: https://www.thearchaeologist.org

(14) نصيرة عزرودي " مصدران جديدان في علم المزاول الشمسية " مجلة المعارف والبحوث والدراسات التاريخية، جامعة الشهيد حمة الأخضر : الجزائر، مج 7،ع4،مايو 2022.ص 164.

Buchner, Edmund (1976). "Solarium Augusti und Ara Pacis". Römische Mitteilungen (باللغة الألمانية). Berlin. 83 (2): 319–375.

(15) إلهام سعايدية، دراسة معمارية ومقارنتية بين فورم تيمقاد وتيبيليس، كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية: جامعة قالمة، رسالة ماجستير غير منشورة 2016-2017، ص 38.

(16)Guerbabi , A, Le gnomon de forum de Timgad, In Africa Romana, N10 ,1992, Pp 359 – 402. نقلاً عن إلهام سعايدية، ص: 38

(17) إلهام سعايدية، المرجع السابق. ص 38.

(18)Norbye, M "ARA NEWS September 2011 Issue 26". Sep 2011. https://www.associationromanarchaeology.org

(19) "Terracotta sundial, From Volubilis (Morocco)" ,https://www.mediastorehouse.com.au;

Goulard.B, "Why Do Clocks and Watches Use the Roman Numeral IIII instead of IV?", Aug 2018. https://monochrome-watches.com

Salim A. Hashimi, "The Evolution of Timekeeping: A Journey Through the History of Clocks". May 2023. https://medium.com/

Thibodeau.P, "Anaximander's Spartan Sundial". Aug 2017. https://www.cambridge.org

Goulard.B, "Why Do Clocks and Watches Use the Roman Numeral IIII instead of IV?", Aug 2018. https://monochrome-watches.com

قائمة المصادر والمراجع

(1)- بلفقيه، صالح بن عبد الإله بن حسن، دخول وقت صلاة العصر من التقريب إلى التحقيق، سلسلة دراسات فن الميقات، حضرموت :اليمن، 2007.

(2) جعفر، إحسان محمد، مجلة الكويت: الكويت، العدد 91- مارس 1990م.

(3) سعايدية، إلهام، دراسة معمارية ومقارنتية بين فورم تيمقاد وتيبيليس، كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية: جامعة قالمة، رسالة ماجستير غير منشورة 2016-2017.

(4)-سليم أحمد أمين، دراسات في تاريخ وحضارة الشرق الأدنى القديم (5) تاريخ العراق- إيران – آسيا الصغرى، دار المعرفة الجامعية: الإسكندرية،(د، ت) .

(5) نصيرة عزرودي " مصدران جديدان في علم المزاول الشمسية " مجلة المعارف والبحوث والدراسات التاريخية، جامعة الشهيد حمة الأخضر: الجزائر، مج 7،ع4،مايو 2022.

(6)–ابن هاشم، محمد بن هاشم بن طاهر، الخريت شرح منظومة اليواقيت من فن المواقيت، ط2،(د.ن)، (د.م)، 1400هـ،1980.

Known as The - (7)Apuleius, Lucius (1951). The Transformations of Lucius, Otherwise Golden Ass. Translated by Robert Graves. Farrar, Straus & Giroux.

"Symbolic Meanings Of Sundials In Antiquity",accessed May08, 2024: ،Bonnin, J https://www.academia.edu ;

Mitteilungen. 8Buchner. Edmund, "Solarium Augusti und Ara Pacis". Römische 32 Berlin. 1976.p 83

Goulard.B, "Why Do Clocks and Watches Use the Roman Numeral IIII instead of IV?", (9)Aug 2018. https://monochrome-watches.com

. N10,1992(10) Guerbabi , A, Le gnomon de forum de Timgad, In Africa Romana, Sourcebook. - (11)Humphrey, John William, Greek and Roman Technology: A .519–518Routledge.1998.pp

(12)Norbye, M "ARA News September 2011 Issue 26". Sep 2011. https://www.associationromanarchaeology.org

Statistics, (13)O'Connor J. J, "Theodosius biography". School of Mathematics and University of St. Andrews. 2017.

History the (14) Salim A. Hashimi, "The Evolution of Timekeeping: A Journey Throug of Clocks". May 2023. https://medium.com

https://www.cambridge.org(15)Thibodeau.P, "Anaximander's Spartan ". Aug 2017.

Museum of (16)Vasiloudis. D, "A Portable Sundial Adorns the Archaeological Philippi in Greece",: https://www.thearchaeologist.org

"Terracotta (17) "History of Sundials". Oct 2020: https://www.bordersundials.co.uk

(18) sundial, From Volubilis (Morocco)" ,https://www.mediastorehouse.com.au;

(19) https://areq.net/