المجلة الأردنية في الدراسات الإسلامية، مجلد 11 (2)، 2015
Jordan Journal for Islamic Studies, v. 11(2), 2015

تحديد موعد حلول الفجر الصادق في الأردن بالرصد الفلكي المباشر بالعين المجردة

الأستاذ الدكتور عبد القادر عابد
أستاذ الجيولوجيا – الجامعة الأردنية – عمان 11942 ، الأردن. aabed@ju.edu.jo

ملخص
قامت مجموعة من أعضاء جمعية الفلك الأردنية والفقهاء وغيرهم برصد الفجر الصادق بالعين المجردة مرة كل شهر ولمدة عام كامل 1431/1430 هـ وفي عدة مواقع من الأردن. وقد توصّل الراصدون إلى أن الفجر الصادق لا يُتَحَرّى إلا في ظلام دامس، لأنه يبدأ خافتا ثم ينتشر أفقيا بالتدريج. وعليه لا تُقبل مراقبته من داخل المدن بسبب إضاءتها العالية التي تتغلب على إضاءة الفجر الصادق في البداية. ومن ثم، تُرَدُّ دعوى القائلين بتأخير أذان الفجر والإمساك في رمضان 20-30 دقيقة.
نوصي بأن يبقى أذان الفجر كما هو الآن أي عندما تكون الشمس على مستوى 18 درجة تحت الأفق الشرقي. وهو ما تعمل به المملكة الأردنية الهاشمية منذ زمن طويل. ذلك لأننا رأينا الفجر الصادق عدة مرات بعد 4-5 دقائق من بدء الأذان في ظروف غير تامة الإظلام وغير خالية من التلوث الجوي، مما يشير إلى إمكانية رؤية الفجر الصادق مع بدء لحظة الأذان لو كانت الظروف أفضل. ونقبل تأخير الأذان 5 دقائق فقط، وهو أفضل زمن يقيني حصل عليه فريق الرصد، ويكون الأذان عندما تكون الشمس 16.75 درجة تحت الأفق الشرقي.

Determining the beginning of the true dawn (Al-Fajr Al-Sadek) observationally by the naked eye in Jordan.

Prof. Abdulkader M. Abed

Abstract
A group of the Jordanian Astronomical Society, their friends and some olama had conducted an observational experiment for the true dawn in four localities in Jordan. Twelve observational sessions were successfully achieved throughout the year 1430/1431 AH (2009/2010 AD). The weather was variable from clear to rather dusty or cloudy. Except in two sessions, darkness was good enough for observation by the naked eye. It was clear that true dawn must be observed in complete darkness away from illuminated cities. Consequently, timing of the beginning of the true dawn in cities should be rejected because it is usually 20-30 minutes later than the observed time.
True fajr was observed 4-5 minutes after the beginning of A'than ul Fajr in Amman by part of the observers, and one time, 5 minutes by the whole group (*tayakkon*). If the observing conditions were a little better, we could have seen it at the beginning of A'than. Thus, it is recommended to keep the time of A'than ul Fajr as it is now; i.e. when the sun is at 18° below the eastern horizon. It is also accepted to delay A'than by 5 minutes only to be sure of the right timing (*tayakkon).*

مقدمة

بسم الله الرحمن الرحيم، الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيد المرسلين محمد وعلى آله وصحبه ومن تبعه وبعد،

فلا يختلف الفقهاء في أن للصلاة مواقيت محددة يجب الالتزام بها لقول الله عز وجل **"إنّ الصلاةَ كانت على المؤمنينَ كتاباً موقوتا"** (النساء:103)، أي في أوقات محددة. ومواقيت الصلاة جميعها مبنيّة على أساس من علامات فلكية يمكن تحديدها في كل مكان مأهول بشريا، وهو من أدلة صلاحية دين الإسلام، للبشرية جمعاء أينما كانوا. وقد سهّلت هذه الإشارات الفلكيّة على الفلكيين المحدثين تحويلها إلى أوقات دقيقة تستعمل فيها الساعات والدقائق كما نعرفها اليوم[7،13]. بعض هذه العلامات الفلكية سهل ودقيق التحديد كبداية ظهور قرص الشمس من الشرق علامة لانتهاء وقت الفجر أو اختفاء قرص الشمس كاملا تحت الأفق الغربي كعلامة لدخول وقت المغرب. أما صلاة الظهر فتحين حال عبور ظل المزولة خط الزوال (حديثا عبور مركز الشمس خط الزوال)، وهو أمر ميسور يمكن تحقيقه باستخدام المزولة الشمسية. وصلاة العصر تعتمد على طول ظل الشيء على اختلاف بين العلماء ولكنه أيضا ميسور ويمكن تحقيقه. بقيت صلاتا الفجر والعشاء، فإنهما تعتمدان على **ظاهرة الشفق** (twilight) الذي تصنعه أشعة الشمس عندما تقترب من أفق الرائي شرقا في حالة الفجر، أو تبتعد عن أفق الرائي غربا في حالة صلاة العشاء. وقد ورد كل ذلك في سنة المصطفى ﷺ في أكثر من حديث شريف مثل حديث إمامة جبريل عليه السلام لبيان فكرة العلامات الفلكية:

" حَدَّثَنَا يَحْيَى بْنُ آدَمَ، حَدَّثَنَا ابْنُ الْمُبَارَكِ، عَنْ حُسَيْنِ بْنِ عَلِيٍّ، قَالَ حَدَّثَنِي وَهْبُ بْنُ كَيْسَانَ، عَنْ جَابِرِ بْنِ عَبْدِ اللَّهِ، وَهُوَ الْأَنْصَارِيُّ أَنَّ النَّبِيَّﷺ جَاءَهُ جِبْرِيلُ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّهْ فَصَلَّى الظُّهْرَ حِينَ زَالَتْ الشَّمْسُ ثُمَّ جَاءَهُ الْعَصْرَ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّهْ فَصَلَّى الْعَصْرَ حِينَ صَارَ ظِلُّ كُلِّ شَيْءٍ مِثْلَهُ أو قَالَ صَارَ ظِلُّهُ مِثْلَهُ ثُمَّ جَاءَهُ الْمَغْرِبَ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّهْ فَصَلَّى حِينَ وَجَبَتْ الشَّمْسُ ثُمَّ جَاءَهُ الْعِشَاءَ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّهْ فَصَلَّى حِينَ غَابَ الشَّفَقُ ثُمَّ جَاءَهُ الْفَجْرَ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّهْ فَصَلَّى حِينَ بَرَقَ الْفَجْرُ أو قَالَ حِينَ سَطَعَ الْفَجْرُ ثُمَّ جَاءَهُ مِنْ الْغَدِ لِلظُّهْرِ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّهْ فَصَلَّى الظُّهْرَ حِينَ صَارَ ظِلُّ كُلِّ شَيْءٍ مِثْلَهُ ثُمَّ جَاءَهُ لِلْعَصْرِ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّهْ فَصَلَّى الْعَصْرَ حِينَ صَارَ ظِلُّ كُلِّ شَيْءٍ مِثْلَيْهِ ثُمَّ جَاءَهُ لِلْمَغْرِبِ الْمَغْرِبَ وَقْتًا وَاحِدًا لَمْ يَزُلْ عَنْهُ ثُمَّ جَاءَ لِلْعِشَاءِ الْعِشَاءَ حِينَ ذَهَبَ نِصْفُ اللَّيْلِ أو قَالَ ثُلُثُ اللَّيْلِ فَصَلَّى الْعِشَاءَ ثُمَّ جَاءَهُ لِلْفَجْرِ حِينَ أَسْفَرَ جِدًّا فَقَالَ قُمْ فَصَلِّهْ فَصَلَّى الْفَجْرَ ثُمَّ قَالَ مَا بَيْنَ هَذَيْنِ وَقْتٌ. رواه أحمد. قال الترمذي: حسن صحيح غريب، وقال الحاكم: صحيح مشهور، ووافقه الذهبي[5،6،10،18].

وظاهرة الشفق هي ظاهرة تدريجية بطيئة وليست حدّيّة كما في غروب الشمس أو طلوعها التي يمكن أن تحددا بالثواني. يطلق العلماء مصطلح **"الفجر الصادق"** على الشفق الذي تحدثه أشعة الشمس في الأفق الشرقي عند اقترابها منه بينما يسمّون الإضاءة السابقة على ذلك باسم **"الفجر الكاذب"**[15،23].

يختلف المسلمون اليوم في تحديد موعد حلول الفجر الصادق على وجه الدقة. ويُردّ الاختلاف إلى أسباب كثيرة من بينها تعدد دولهم، وصعوبة التحديد من داخل المدن حيث التلوث الضوئي، وكون ظاهرة الفجر الصادق ظاهرة تدريجية الوضوح لا حدية كطلوع الشمس أو غروبها. بالإضافة إلى اختلاف مكث الفجر الصادق أو طول بقائه تبعا لخطوط العرض، حيث يطول بقاؤه في الأقطار ذات خطوط العرض العليا (الأقرب إلى القطب) إذا ما قورنت بالبلدان المدارية والاستوائية[8]. وقد اقترح الكاتب على مشروع رصد الأهلة العالمي ICOP قبل قرابة السنتين حلا رصديا تجريبيا لهذه المسألة على مستوى العالم. وقد قام مشروع رصد الأهلة بتبني هذه الفكرة وحوّلها إلى مشروع IFOC ضمن مشاريعه قبل قرابة العام. تجد ذلك على موقع ICOP على الشابكة www.icop.com . وقد قمنا في الأردن بهذا العمل منذ 28 رمضان 1430 هجرية وحتى نهاية

شوال 1431 هـ. ورصدناه 12 مرة موفقة، فأكملنا سنة رصدية في ظروف جوية مختلفة وأماكن رصد متباينة.

هدف البحث

يهدف هذا البحث إلى تحديد وقت حلول الفجر الصادق بالدقة الممكنة بالعين المجردة. ثم مقارنة النتائج مع التوقيت الرسمي لأذان الفجر في عمان. أما لماذا العين المجردة وليس غيرها، فلأنها الطريقة التي كانت مستعملة عند المؤذنين في عهد النبوة وما تلاه من عصور.

طرق البحث

كانت عمليات الرصد جماعية، نواتها مجموعة من أعضاء الجمعية الفلكية الأردنية حضروا كل عملية رصد تقريبا في المواقع التالية (شكل 1):.

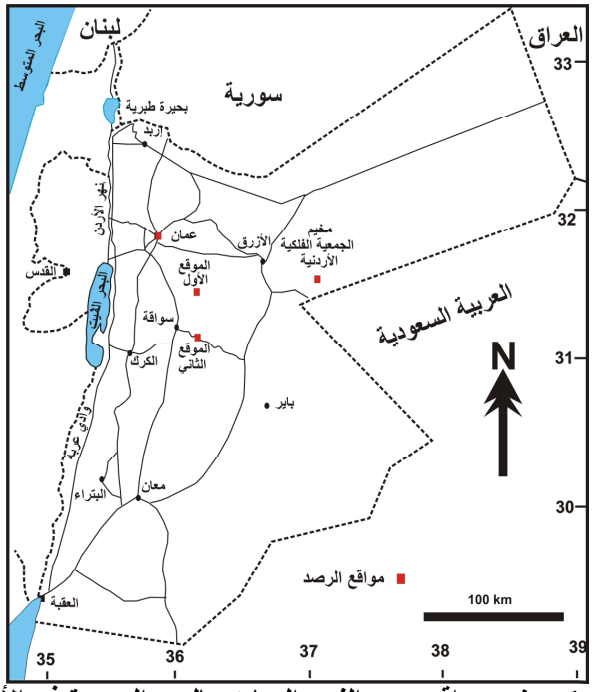
مواقع الرصد

أ. **شرق قرية أرينبة**: تقع القرية على بعد 40 كم جنوب عمان على الطريق الصحراوي ثم إلى الشرق قرابة 15 كم حتى تصبح مجموعة القرى هناك إلى الغرب من موقع الرصد. الشرق مظلم عموما وليس به إلا القليل من التضاريس غير المرتفعة. ولكن القرى مضاءة إضاءة غير شديدة، وبالتالي، فقد كانت هذه الإضاءة تؤثر قليلا على ظلمة الأفق الشرقي.

ب. **سواقة**: بعد مسيرة 75 كم على الطريق الصحراوي إلى الجنوب من عمان، نتحوّل شرقا على الطريق المؤدية إلى قصر طوبة 17-18 كم حيث يصبح المكان بلا مرتفعات معيقة للرؤية إلا من تلال متوسطة الارتفاع. لا يوجد شرق هذا الموقع أي قرى، والظلام فيه أشد من الموقع "أ"، ولا يعيبه سوى بعده عن عمان ومشقة السفر إليه فجرا.

جـ. مخيم الجمعية الفلكية الأردنية جنوب شرق الأزرق قريبا من نقطة حدود العمري مع المملكة العربية السعودية. وعلى الرغم من عدم وجود قرى حول المكان، إلا أن أضواء نقطة حدود العمري المضاءة جيدا كانت تؤثر على الرؤية في الأفق الشرقي.

د. سطح مسجد "أبو درويش" في جبل الأشرفية في وسط مدينة عمان. وقد أجري هذا الرصد لمقارنة الرؤية بين المناطق المظلمة وبين المدن المضاءة، أي للتعرف على دور شدة إضاءة المدن الصنعية على بدء رؤية الفجر الصادق.



شكل 1 يوضح مواقع رصد الفجر الصادق بالعين المجردة في الأردن

كانت **العين المجردة** هي وسيلة الرصد الوحيدة التي استعملت في عمليات المراقبة جميعها. وقد كان ذلك مقصودا لذاته. فهي الطريقة التي كان المسلمون في عهد النبوة يرون بها الفجر الصادق. غير أننا استعملنا آلة تصوير رقمية صورنا بها كلا من الفجر الكاذب والفجر الصادق صورا متتابعة تستغرق كل صورة منها 30 ثانية لتوثيق ما كنا نقوم به. وكان معنا منظاران مقرّبان. وبالإضافة إلى ذلك كنا نتابع النشرة الجوية للتعرف على الليالي الغائمة. وقد تعمدنا الرصد في ليلة كثيرة الغيوم للتعرف على تأثيرها في رؤية حلول وقت الفجر الصادق

منهج عملية الرصد

حرص الفريق على الوصول إلى كل موقع من مواقع الرصد قبل 45- 60 دقيقة من حلول وقت أذان الفجر رسميا في عمان. وبعد تهيئة المكان لراحة الراصدين، كنا نقوم بالإجراءات الآتية:

- منع استعمال أي شكل من أشكال الإضاءة الصنعية لتتأقلم عيون الراصدين مع الظلمة.
- تحديد نقطة الشرق الجغرافي الحقيقي. ومن طرق تحديد الشرق الحقيقي استعمال كوكب الزهرة عندما كان صباحيا في عدد من عمليات الرصد، حيث أن كوكب الزهرة يسير على دائرة البروج، ودائرة البروج هي التي تسير عليها الشمس ظاهريا وبالتالي موقع وجود الفجرين الكاذب والصادق[13،20،21]. ومن الطرق أيضا تحديد موقع النجم القطبي لأنه موجود دائما في الشمال الجغرافي للسماء ثم يحدد الشرق [11،13،21]. وقد يستعمل عدد من البروج الموجودة في السماء لتحديد دائرة البروج... إلخ.
- التعرف على الفجر الكاذب وتحديد مكانه وامتداده خاصة على الأفق الشرقي وأين يبدأ الظلام على جانبيه والقيام بتصويره لتحديد تأثيره على رؤية الفجر الصادق.

- ترقب ظهور الفجر الصادق بحيث يجلس الجميع في أماكنهم يحدّقون في منطقة الفجر الكاذب وحوله ثم يجري تصوير هذه المنطقة آليا مرة كل 30 ثانية لتوثيق ظهور الفجر الصادق.
- تحديد الساعة والدقيقة التي يُرى فيها الفجر الصادق ثم متابعة انتشاره حتى يعم الأفق الشرقي ونرى بداية تشكل الحمرة فيه. عندئذ نصلّي الفجر في جماعة. ونبقى في الموقع حتى طلوع الشمس ونسجل زمن بزوغ أعلى قرصها بلونها الأحمر عديم الإشعاع الضار

توثيق حلول الفجر الصادق

اختلف الراصدون في تحديد زمن الحلول. فالبعض رآه مع اللحظة التي يُرى فيها أول ظهور للفجر الصادق تستطيع العين رؤيته. والبعض الآخر رآه في الزمن الذي يصبح فيه الفجر الصادق واضحا لا يختلف فيه اثنان. مرد الاختلاف فهم كل فريق شطر آية سورة البقرة **"وكُلوا واشرَبوا حَتّى يتَبيّنَ لَكُمُ الخَيطُ الأبيَضُ مِنَ الخَيطِ الأسوَدِ مِنَ الفَجرِ ثُمَّ أتِمّوا الصّيامَ إلى اللّيلِ..."** (البقرة: 187). واعتمادا على كلمة **" يتَبيّنَ"** الواردة في الآية، يرى بعض أفراد فريق الرصد أن الفجر الصادق يجب ان يصبح بائنا واضحا. أما الفريق الآخر فقد رأى في كلمة **"الخيط"** الواردة في الآية ، أن يكون الفجر الصادق على شكل خيط دقيق وليس منطقة كاملة. وقد جرى الاتفاق على تسجيل الزمنين: زمن بدء ظهور الفجر الصادق وزمن التبيّن أو الانتشار.

الفجر والغسق

شروط رؤية الفجر الصادق

اقتداء برسول ﷺ وبإجماع صحابته من بعده وبما كانت علية الأمة الإسلامية عبر تاريخ الخلافة الطويل، كانت الشروط (الظروف أو العوامل) التالية هي السائدة في تحديد وقت حلول الفجر الصادق.

- **الرؤية بالعين المجردة.**
- **الظلام الدامس** لتحاشي التلوث الضوئي الذي يعيق رؤية الظاهرة الفلكية في المدن [14،22،12].
- **صفاء الجو** لتحاشي التلوث الكيميائي (الضباب والدخان) [14،23،21]

الفجر الصادق والفجر الكاذب

الفجر الكاذب ويسمّى أيضا **الفجر البروجي** (Zodiacal light) لوجوده على دائرة البروج عند الأفق الشرقي. ينشأ الفجر الكاذب من تشتت ضوء الشمس عن دقائق صغيرة جدا من الغبار تركتها أجرام سماوية كالمذنبات مثلا في أثناء مسيرها على دائرة البروج في أزمنة مضت. ولأنها موجودة هناك دائما، فالفجر الكاّب دائم الوجود على دائرة البروج قبيل الفجر الصادق بساعة أو أكثر. وهو كذلك بعد العِشاء[20،24]. وقد وصف رسول الله ﷺ الفجر الكاّذب "بأنه يطلع مستطيلا بأعلى ضوء كذنب السَّرحان أي الذئب، ثم تعقبه ظلمة. وشُبّه بذنب السَّرحان لطوله" [16]. والوصف "يطلع مستطيلا" يعني مستقيما نحو أعلى قبة السماء وليس مستعرضا على الأفق. قد يشبه الفجر الكاذب ذنب السَّرحان كما يبدو في الصورتين السفليين في **شكل 3**, غير أنه يكون على شكل مثلث قاعدته

العريضة على الأفق الشرقي وتمتد قمته نحو قبة السماء حيث تضعف وتتلاشى مع استطالة واضحة ممتدة بين الأفق الشرقي و قبة السماء كما يتضح في أعلى الشكل 2.
أما **الفجر الصادق** فهو شفق الشمس الذي يُرى في الأفق الشرقي بسبب اقتراب الشمس منه. ويمتد مستعرضا عليه أكثر من امتداد الفجر الكاذب وتزداد إضاءته كلما اقتربت الشمس من الأفق الشرقي للراصد. ولأن الشمس تسير (ظاهريا) على دائرة البروج، فهي تشرق أيضا من على تلك الدائرة (أي في نفس المكان الذي يوجد فيه الفجر الكاذب). وفي بداية ظهور الفجر الصادق، يمكن رؤيته على جانبي الفجر الكاذب، ذلك لأن إضاءة الفجر الكاذب تكون أقوى منه (شكل 2). ومع ازدياد إضاءته، يتغلّب على إضاءة الفجر الكاذب ويمتد على طول الأفق الشرقي. أول ما يظهر الفجر الصادق يكون **أبيض** اللون، ومع استمرار زيادة إضاءته يصبح اللون برتقاليا ثم **أحمر**. ويستمر الضوء **الأحمر** حتى تشرق الشمس حمراء بلا شعاع يؤذي العين.
يطلق الفلكيون على الإضاءة التي تبدأ مع طلوع الفجر الصادق وتنتهي مع طلوع الشمس اسم "**الشفق**" (Twilight) ، وهي كذلك للإضاءة التي تبدأ مع غروب الشمس وتنتهي بصلاة العشاء.
ومن ثم فإن الفجر الصادق، ظاهرة فلكية عالمية في الفجر، يبدأ الشفق أبيض ثم يتحول تدريجيا إلى الحمرة حتى تطلع الشمس حمراء في البداية. وعكس ذلك يحدث في العشاء حيث يبدأ الشفق أحمر مع غروب الشمس يتحول تدريجيا نحو الأبيض إلى أن ينتهي مع صلاة العشاء. ويسهل تفسير الشفق وشدته وألوانه علميا بعمليات انكسار وانعكاس أشعة الشمس إلى جو الناظر أو بعيدا عنه.[23]

شكل 2 صور تري بوضوح الفجر الكاذب من أماكن مختلفة من العالم. وهو على شكل مثلث قاعدته العريضة على الأفق الشرقي، وهي اشد إضاءة من رأسه الأقل اتساعا الممتد نحو قبة السماء. لاحظ أيضا أن السماء حول الفجر الكاذب ما زالت مظلمة بدلالة وجود النجوم المرئية بسهولة في الصور جميعها.

لاحظ أن لون الشفق الأحمر يكون أشد حمرة عندما تكون الشمس على الأفق الشرقي أو الغربي فجرا وغربا على الترتيب. وسبب ذلك أن أشعة الشمس تكون أفقية تقريبا فتسير مسافة طويلة في جو الأرض قبل أن تصل إلى أفق الناظر، تمتص خلالها معظم ألوان طيف الشمس إلا الأحمر فتبدو الشمس حمراء والشفق كذلك. أما في حالة الفجر الصادق (والفجر الكاذب أيضا)، فالشمس بعيدة تحت الأفق الشرقي، وكذلك عند العِشاء تكون بعيدة تحت الأفق الغربي.

أنواع الشفق علميا وكيف يحدث (15،23)

يقسم علماء الفلك الشفق إلى ثلاثة أنواع حسب شدة الإضاءة الناتجة عن كل منها. وهي كما يأتي.

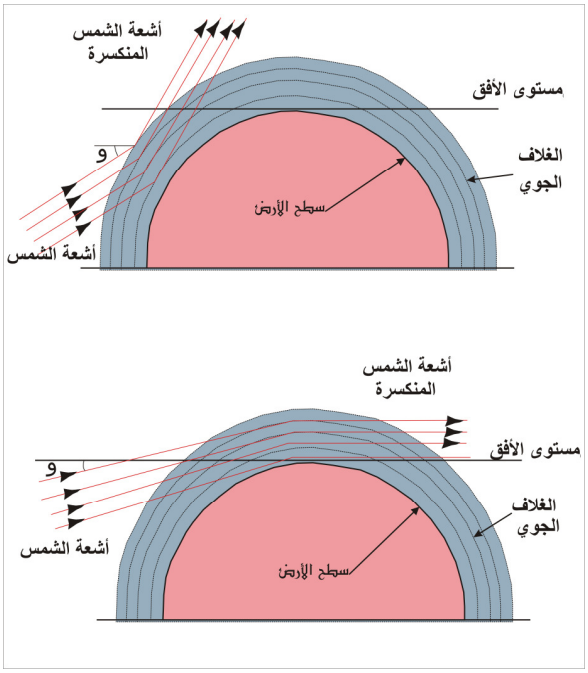
- **الشفق الفلكي** Astronomical twilight : ويمتد بين وجود الشمس بين درجتي 18و 12 تحت الأفق الشرقي أو الغربي للأرض. وقال بعضهم بزاوية 19 وليس 18 درجة[8]. ويسبق الظلامُ الدامسُ الشفقَ الفلكيَ، بمعنى أن السماء تكون مظلمة تماما (إلا من نور الفجر الكاذب) عندما ينبجس نور الشفق الفلكي. بداية ظهور الشفق الفلكي فجرا (شرقا) هو بداية حلول وقت الفجر الصادق. كما أن انتهاء ظهور الشفق الفلكي مساء (غربا) هو بداية حلول وقت صلاة العشاء.
- **الشفق البحري** Nautical twilight : ويمتد بين وجود الشمس بين درجتي 12 و 6 تحت الأفق الشرقي أو الغربي، حيث يمكن رؤية المباني والأجسام المختلفة لكن دون تحديد تفاصيلها الدقيقة. ويمكن أيضا التمييز بين سطح الماء والجو.
- **الشفق المدني** Civil twilight : يمتد من وجود الشمس عند مستوى 6 درجات تحت الأفق وحتى طلوع الشمس. تكون الإنارة في هذه الفترة قريبة من ن
- ور النهار لكنها مشوبة بالحمرة، ويمكن لأهل الأرض أن يقوموا بأعمالهم العادية دون استعانة بالإضاءة الصنعية.

يُفسّرُ حدوث الشفق فيزيائيا بانكسار الأشعة الآتية من الشمس الموجودة تحت الأفق الشرقي أو الغربي، فجرا أو عشاء، نحو أفق الرائي فيرى إضاءة الشفق. يحدث ذلك عندما تصبح الشمس على بعد 18 درجة تحت الأفق الشرقي أو الغربي، عندها يبدأ ما يعرف عالميا بالشفق الفلكي. ولكن عندما تكون الشمس أبعد من 18 درجة تحت الأفقين الشرقي أو الغربي، فإن أشعتها تنكسر بعيدا عن أفق الرائي فلا يرى إلا الظلام (الشكل 3)[7].

الفجر الصادق وصلاة الصبح والإمساك للصيام

لا يُصَلّى الصبح إلا إذا دخل وقت الفجر الصادق. ولكن هل يُصلّى في أول الوقت (**الغلس**) أو بعد انقضاء بعض الوقت على حلوله (**الإسفار**)؟ والغَلَس أو الظلام هو في أول الوقت. وقد اشتق من ذلك "التغليس" أي الصلاة في الظلام. والإسفار هو انبلاج نور الفجر بحيث تُرى تفاصيل الأشياء بوضوح. وكذلك، هل يكون الإمساك في رمضان وفي غيره في الغلس أو في الإسفار؟

ومن ثم، فهدف البحث أن يحدد بالرصد الفلكي وبالعين المجردة موعد ظهور الفجر الصادق ، ثم يُترك لعلماء الشريعة الغراء مسألة الإمساك وصلاة الصبح، وهما مسألتان مختلفتان لا مسألة واحدة. وعلى أي حال، فهذه نبذة مختصرة في الموضوع، علّها تفيد القارئ العادي. وهي مبلغ علمي فيه.



شكل 3 يفسر علميا كيف يرى الفجر الصادق (الشفق الفلكي). في الشكل العلوي، الشمس أبعد من 18 درجة تحت الأفق الشرقي، وزاويتها "و" مع أفق الرائي أكبر من 18 درجة. تنكسر الأشعة بعيدا عن أفق الرائي فيبقى الجو مظلما. في الشكل السفلي، الشمس على بعد أقل من 18 درجة تحت الأفق الشرقي، وزاويتها "و" مع أفق الرائي أقل من 18 درجة، ومن ثم، تنكسر الأشعة نحو أفق الرائي فيضيء المكان ويرى الفجر الصادق [7].

فعن أنس رضي الله عنه قال: **"سئل النبي ﷺ عن وقت صلاة الغداة فصلى حين طلع الفجر ثم أسفر بعده، ثم قال: أين السائل عن وقت صلاة الغداة؟ ما بين هذين وقت". رواه البزّار[3] وأحمد في المسند [5].** يحدد هذا الحديث الفترة الزمنية لصلاة الفجر.غير أن التغليس أفضل. **"فعن ابي مسعود الأنصاري أن رسول الله صلى الله عليه وسلم صلى صلاة الصبح مرة بغلس ثم صلى مرة أخرى فأسفر بها، ثم كانت صلاته بعد ذلك التغليس حتى مات ولم يعد إلى أن يسفر".** رواه البيهقي[4] وابن حِبّان [1] والحاكم في المستدرك [18] وقال: صحيح ووافقه الذهبي. وعنون له ابن حبّان بعنوان "ذكر البيان بأن المصطفى ﷺ لم يسفر بصلاة الغداة إلا هذه المرة حيث سأله السائل عن أوقات الصلاة. فأراد إعلامه، وحين أمّه جبريل في ابتداء فرض الصلاة، وما عدا هـ ّين الوقتين كانت صلاته بالتغليس إلى أن قبضه الله إلى جنته ﷺ". وأخرج البخاري عن **عائشة رضي الله عنها قالت: كنّ نساء المؤمنات يشهدن مع النبي ﷺ صلاة الفجر متلفعات بمروطهن ينقلبن إلى بيوتهن حين يقضين الصلاة لا يعرفهن أحد من الغلس".[17]** واضح من الحديثين الأخيرين أن التغليس هو الأفضل لأنه الذي داوم عليه النبي ﷺ. ثم إن الأمة مأمورة أن تؤدي جميع الصلوات لوقتها، فلماذا تشذّ صلاة الصبح عن ذلك؟ فعن أبي ذر رضي الله عنه قال: قال رسول الله ﷺ: **كيف أنت إذا كانت عليك أمراء يؤخرون الصلاة عن وقتها، أو يميتون الصلاة عن وقتها؟ قال قلت: فما تأمرني؟ قال: صل الصلاة لوقتها، فإن أدركتها معهم فصل فإنها لك نافلة" رواه مسلم [9].** والخلاصة في هذه النقطة هي المبادرة بصلاة الصبح في أول وقتها، أي في الغَلَس وهو أول الوقت [10،2].

جدول 1
نتائج مراقبة الفجر الصادق في مواقع مختلفة من الأردن

1	2	3	4	5	6	7	8
رقم الرصد	مكان الرصد	تاريخ الرصد	بدء الأذان رسميا	بدء ظهور الفجر الصادق	فرق 4 و5	تيقن رؤية الفجر الصادق	فرق 4 و 7
1	شرق أرينبة، 40 كم جنوب عمان	09/9/18 28 رمضان30	س 5 د 0	س 5 د 4	4 دقائق	س 5 د7	7
2	شرق سجن سواقة 17 كم	09/10/2 13شوال 30هـ	س 5 د 10 د	س 5 د17	7 دقائق	س 5 د18	8
3	شرق سجن سواقة 17 كم	09/10/17 28/شوال 30هـ	س 5 د19	س 5 د25	6 دقائق	س 5 27	8
4	شرق أرينبة، 40 كم جنوب عمان	2009/10/30	س 4 د 28	غيوم	غيوم	س 4 د37	9
5	شرق أرينبة، 40 كم جنوب عمان	2009/12/25	س 5 د 7	س 5 د 11	4 دقائق	س 5 د 12	5
6	شرق أرينبة، 40 كم جنوب عمان	2010/1/22	س 5 د 11	س 5 د 16	5 دقائق	س 5 د 18	7
7	شرق أرينبة، 40 كم جنوب عمان	2010/2/19 5 ربيع 1431/1	س 4 د 53	س 4 د 59	6 دقائق	س 5 د0.0	7
8	فوق مسجد الأشرفية وسط عمان	2010/3/12 26 ربيع 1 1431	س 4 د 31	س 5	أكثرمن 30 د	ولم يكن واضحا إلا بعد أو في ثناء صلاة الفجر	أكثر من 30د
9	مخيم الجمعية الفلكية في الأرزق	2010/4/10 25 ربيع ثاني 1431	04:46	04:59	13	13	إضاءة العمري عالية
10	شرق أرينبة، 40 كم جنوب عمان	18/6/2010 5 رجب 1431	س 3 د 49	س 3 د 54	5 دقائق	س 4 د 4	15 دقيقة
11	شرق أرينبة، 40 كم جنوب عمان	16/7/2010 4 شعبان 1431	س4 د 5	س 4 د10	5 دقائق	س4 د15	10 د
12	شرق أرينبة، 40 كم جنوب عمان	2010/9/17 8/شوال/ 1431	س 4 د 59	س 5 د 6	7 دقائق	س 5 د 7	8 د

النتائج

استمرت تجربة رصد الفجر الصادق عاما كاملا ونيّفا. فقد بدأت في 28 رمضان 1430 هـ وانتهت في 8 شوال 1431 هـ حضر الباحث منها 12 عملية رصدية في أماكن مختلفة. وفي كل عملية رصد جرى تسجيل المُدخلات الآتية (جدول 1).

- **مكان أو موقع الرصد** كما هو موضح في شكل 2.
- **تاريخ عملية الرصد**
- **بدء أذان الفجر في عمّان**: يبدأ الأذان رسميا في عمان عندما تكون الشمس على بعد 18 درجة تحت الأفق الشرقي. وهو المعيار الرسمي للأذان في الأردن.
- **بدء ظهور الفجر الصادق**: الزمن الذي يُرى فيه أول ظهور للفجر الصادق أي عندما تُرى أول إضاءة الفجر الصادق على الأفق الشرقي مباشرة من عدد من المجموعة الراصدة.
- **زمن الانتشار أو بدء التحقق أو التيقن من رؤية الفجرالصادق**: وهو الزمن الذي يتفق عليه جميع الموجودين على رؤية الفجر الصادق.

المناقشة

مراقبة الفجر الكاذب

لم تكن لدى فريق الرصد أدنى مشكلة في رؤية الفجر الكاذب وتحديد شكله. فبمجرد الوصول إلى موقع الرصد وتأقلم عيوننا مع الظلام في المكان، كان الجميع يرون إنارة الفجر الكاذب واضحة ومميزة في الساعة التي تسبق ظهور الفجر الصادق. يتبدّى الفجر الكاذب على شكل مثلث تقريبا قاعدته عند الأفق الشرقي ورأسه نحو قبة السماء، وتكون إنارته أعلى ما يمكن في وسطه قرب قاعدته وتقل نحو أطرافه الشمالية والجنوبية بحيث يتلاشى تماما. وتسود الظلمة (شكل 4).

لم نحاول رصد بداية تكوّن الفجر الكاذب لأننا لم نرصد الأفق الشرقي ليلة كاملة، بل كان الرصد قبل ساعة من ظهور الفجر الصادق على أكثر تقدير. أما نهاية الفجر الكاذب فتكون عندما تغلبه إضاءة الفجر الصادق.

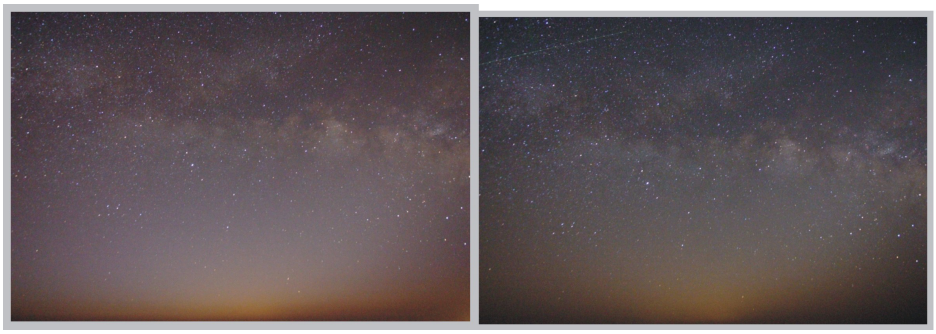
شكل 4 (يمين) الفجر الكاذب المصور من جنوب عمّان في 2010/2/19 الساعة 4 و59 دقيقة صباحا بتوقيت الأردن الشتوي. لاحظ ذراع المجرة في وسط الصورة والنجوم الصغيرة دلالة على ظلمة المكان. (يسار) الفجر الكاذب جنوب عمان وفي وسطه كوكب الزهرة.

مراقبة الفجر الصادق

ذكرنا أن أفضل مكان لرؤية بدء ظهور الفجر الصادق يكون في المنطقتين المظلمتين على جانبي الفجر الكاذب. وحتى يطمئن القارئ لما نقول، نورد الشكلين 5 و 6 المصورين بآلة تصوير رقمية كل 30 ثانية للتوثيق، وذلك في موقع جنوب عمان يومي2010/2/19 و2010/1/22 . وفي الشكلين، وُضع الفجر الكاذب في الصورة العليا والصادق في الصورة السفلى حيث يُرى فرق الإضاءة عند ظهور الفجر الصادق. وفي ليلة غائمة فجر يوم 2009/10/30 لم نتبين الفجر الصادق إلا من خلال فجوة بين الغيوم كما يتضح من الشكل 7. وفي عملية الرصد هذه لم يكن الفجر الكاذب واضحا وتأخر ظهور الفجر الصادق عما تعودنا في المراقبات في الموقع نفسه كما يتضح من جدول 1.

مناقشة نتائج رصد الفجر الصادق

يمكن مناقشة بيانات جدول 1 بأربع طرق إذا أريد استعمالها في التوقيت لبدء أ ّان الفجر.



شكل 5 صورتان، اليمنى منهما، للفجر الكاذب الساعة 4 و59 دقيقة صباحا واليسرى للفجر الصادق الساعة 5 تماما يوم 2010/2/19. لاحظ بداية ظهور إضاءة الفجر الصادق بشكل واضح. لاحظ أيضا وضوح ذراع المجرة في الصورتين وإن كانت في العليا أوضح.

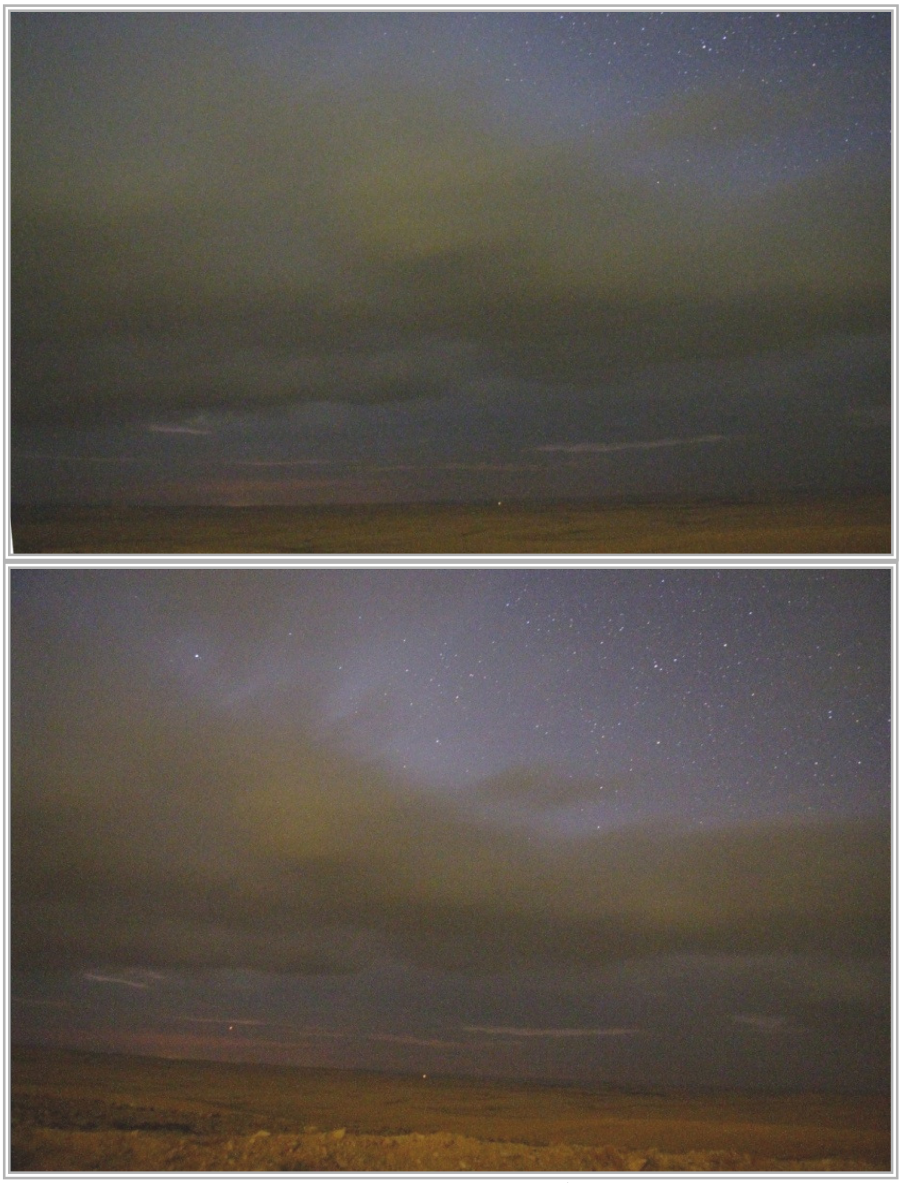
الطريقة الأولى: استعمال بدء الظهور في التوقيت

بمعنى استعمال بدء الرؤية على أنه موعد أذان الفجر. يتضح من جدول 1 أن بدء ظهور الفجر الصادق قد رأته مجموعة من الراصدين، ولكن ليس جميعهم، قد سُجّل بعد 4 دقائق من بداية الأذان الرسمي (مراقبة رقم 1 ومراقبة رقم 5)، وبعد 5 دقائق (مراقبة رقم 6). فإذا كانت مدة رفع الأذان تستغرق 3-4 دقائق، يكون الفجر الصادق قد ظهر مع انتهاء الأذان تقريبا. فإذا أضفنا إلى ذلك عاملين:

أولهما أن غرب مكان الرصد في الموقع الأول مضاء بعدد غير قليل من القرى، مما يؤثر سلبا في رؤية البداية الخافتة للفجر الصادق.

شكل 6 صورتان العليا للفجر الكاذب الساعة 5 و 16 دقيقة صباحا والسفلى للفجر الصادق الساعة 5 و 17 دقيقة صباحا يوم 2010/1/22. لاحظ بداية ظهور إضاءة الفجر الصادق على جانبي الفجر الكاذب بشكل واضح.

وثانيهما هو تلوث الغلاف الجوي بكمية غير قليلة من الملوثات الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري في وسائل النقل والمصانع، ما يؤثر سلبا في رؤية الضوء الخافت للفجر الصادق. وفي أكثر من عملية رصد، كان الأفق الشرقي يلفّه ضباب يمنع من سهولة الرؤية في بداية الظهور. فلو تحققت ظروف جوية أفضل وعتمة أشد، كالتي كانت سائدة في عهد النبوة وما تلاه من عصور الدولة الإسلامية، لأمكنت رؤية الفجر الصادق مع بداية آذان الفجررسميا. أي أنه لو كانت ظروف المرافبة أفضل قليلا، لأمكن رؤية بدء الظهور مع بدء الأ ّان الرسمي في عمان.



شكل 7 صورتان العليا للفجر الكاذب والسفلى للفجر الصادق يوم 2009/10/30. لاحظ بداية ظهور إضاءة الفجر الصادق بين الغيوم عاليا فوق الأفق الشرقي. وفي هذه العملية الرصدية تأخر تسجيل بداية ظهور الفجر الصادق حتى زمن التيقن بعد 9 دقائق من بدء الأذان الرسمي في عمان.

يُؤَذّنُ للفجر في الأردن عندما تكون الشمس على بُعد 18 درجة تحت الأفق الشرقي[7]. وقد حُوّل هذا الوضع الفلكي إلى معادلة رياضية يُحسب منها وقت الفجر الذي يُستعمل في الأذان في مساجد المملكة وهو ما تعمل به وزارة الأوقاف والشؤون والمقدسات الإسلامية في الأردن منذ زمن غير قصير.

أما المراقبات الأخرى، فكانت واحدة منها جنوب عمان بعد 9 دقائق وذلك في يوم غائم 2009/10/30 ولم نر الفجر الصادق إلا من بين الغيوم عاليا فوق الأفق الشرقي **(شكل 7)**. والأخرى رُؤي الفجر الصادق بعد 13 دقيقة من مخيم الجمعية الفلكية في الأزرق. وقد كان الأفق الجنوبي الشرقي مضاء بأنوار مركز العمري الحدودي القريب بشكل قوي بحيث أمكن رؤية كل

مصباح مضاء. ومن ثم، فلا يجوز الأخذ بهاتين المراقبتين. وسنتحدث عن المراقبة من فوق مسجد الأشرفية لاحقا. أما المراقبات الأخريات التي سجلت 6 و7 دقائق، فيمكن تفسير هذا التأخر البسيط في بدء الرؤية بسوء الجو مقارنة بمراقبتي الأربع دقائق.

الطريقة الثانية: استعمال بدء زمن التيقن أو الانتشار في التوقيت

باستعمال بدء زمن التيقن كما فعلنا في بدء زمن الظهور أعلاه. فإن الفجر الصادق قد رُؤي بإجماع الحاضرين يوم 2009/12/25 بعد 5 دقائق من بدء الأذان في عمان. وهو، كما ترى، لا يختلف كثيرا عن بدء رؤية الفجر الصادق التي ناقشناها في العنوان السابق. ويبدو أن جو الشتاء الصافي في زمهرير البرد ونزول الأمطار قد جعل الجو اكثر صفاء والرؤية أكثر سهولة. وهذا يعني أن الفجر الصادق يمكن أن يُرى يقينا بعد 5 دقائق من بدء الأذان أي بعد انتهائه مباشرة. هذه الرؤية اليقينية تؤكد ما ذهبنا إليه في العنوان السابق من إبقاء الأذان على حاله أي عندما تكون الشمس على بعد 18 درجة تحت الأفق الشرقي.

الطريقة الثالثة: متوسط (معدل) زمن التيقن

نأخذ متوسط زمن التيقن في المراقبات جميعها على أنه موعد أذان الفجر، باستثناء المراقبات التي كان الجو والإضاءة الصنعية فيها واضحة التأثير على المراقبة، وذلك بجمع أزمان المراقبات المستعملة وهي 72 دقيقة وقسمتها على عدد المراقبات وهي 9. فيكون الجواب 8. أي أن معدل التيقن من حلول وقت الفجر الصادق في 9 مراقبات كان 8 دقائق بعد بدء الأذان الرسمي في عمان. أي بعد4-5 دقائق من انتهاء الأذان الرسمي. ولما كانت كل 4 دقائق زمنية تساوي درجة واحدة من درجات حركة الشمس على مدارها الظاهري[39]، ولما كان الأذان الرسمي في عمان عندما تكون الشمس على بعد 18 درجة تحت الأفق، فالفجر الصادق حسب هذه الطريقة يقع عندما تكون الشمس على بعد 16 درجة تحت الأفق الشرقي. وهو أكثر قليلا من حساب بدء الظهور أو بدء التيقن. لست مع الأخذ بهذه الطريقة لأنه لا معنى للمتوسط الحسابي، فهو يساوي بين المراقبات الجيدة حيث جرى التيقن بعد 5 دقائق من بدء الأذان مع المراقبات الأقل جودة حيث حدث التيقن بعد 9 إلى 13 دقيقة. وقد يكون مرد قلة الجودة سوء الرؤية في الأفق الشرقية.

استعمال معدل عمليات الرصد جميعها

في هذه الطريقة، تُجمع أزمنة بدء الظهور وهي 49 دقيقة وأزمنة التيقن وهي 72 دقيقة وتساوي جميعها 122 دقيقة، وتُقسم على 18، فيكون المعدل مساويا 6.7 دقيقة، بمعنى أن الفجر الصادق يحل بعد 6.7 دقيقة من بدء الأذان الرسمي في عمان. أي عندما تكون الشمس على بعد 16.5 درجة تقريبا تحت الأفق الشرقي. أي بعد 3 دقائق تقريبا من انتهاء الأذان الرسمي. وهو وسط بين بدء الظهور ومعدل التيقن. قد تكون هذه الطريقة أسوأ من الطريقة الثالثة للأسباب التي ذُكرت هناك.

خلاصة الرأي في مسألة حلول الفجر الصادق

لا أُفضّل احتساب حلول الفجر الصادق بطريقتي معدل التيقن أو معدل مجموع المراقبات. أما سبب عدم التفضيل فهو لأن هذه الأزمنة قد قيست في أماكن وأوضاع رؤية مختلفة قد تكون ظروف الجو والإضاءة قد تدخّلت فيها فبكّرت في بعضها وأخّرت بعضها الآخر. وبالتالي، تكون الأزمنة الأكثر بكورا هي الأفضل. بمعنى أنه ما دمنا قد رأينا بدء حلول الفجر الصادق مرتين بعد 4 دقائق من بدء الأذان الرسمي ورأته المجموعة يقينا بعد 5 دقائق من بدء الأ ّان، فيكون الوقت الحقيقي لحلول الفجر الصادق هو بعد 4-5 دقائق من بدء الأ ّان. أي بعد 1-2 دقيقة من انتهاء الأ ّان الرسمي في

عمان. ولما كانت ظروف المراقبة ليست مثالية كما كانت قبل اختراع الكهرباء وشيوع التلوث الجوي، فإنه يمكن إهمال هذه الدقائق 4-5 لصالح البقاء على الأ ّان كما هو الآن، أي والشمس على بعد 18 درجة تحت الأفق الغربي. وهو متفق مع التعريف العالمي لبدء ظهور الشفق الفلكي الـّي يُعرف عندنا بالفجر الصادق.

الفجر الصادق داخل المدن

جرت المراقبة الثامنة في جدول 1 يوم 2010/3/12 من فوق مسجد أبو درويش في قلب العاصمة عمان. فقد صعدت المجموعة المراقبة إلى سطح مبنى المسجد قبل الفجر كالعادة، بإذن إمامه. كان الأفق الشرقي مضاء جيدا من مصابيح الشوارع في عمان. ثم أُذّن لصلاة الفجر ولم نر الفجر الصادق لشدة الإضاءة الصنعية. ثم أقيمت الصلاة حسب الأصول فنزلنا لتأدية الصلاة جماعة دون أن نرى الفجر الصادق لأنه لم يستطع التغلب على إضاءة المدينة الصنعية بعد. وبعد انتهاء صلاة الجماعة مباشرة، صعدنا إلى سطح المسجد لنرى أن الفجر الصادق قد أصبح واضحا، فقد تغلب على إضاءة المدينة. وهذا يعني أن اكثر من نصف ساعة قد انقضت بعد الأذان حتى أصبح الفجر الصادق واضحا.

وبمقارنة هذه النتيجة مع المراقبات في المناطق المظلمة، يبدو جليا أن مراقبة الفجر الصادق من داخل المدن تتأخر نحو 30 دقيقة، حسب الموقع، عن مراقبته في المناطق المظلمة المجاورة. فلو أن قرية قليلة الإضاءة الصنعية تقع إلى الشرق من عمان، أو إن شئت في البادية القريبة، راقبت الفجر الصادق، فإن المسلمين فيها سيمسكون في رمضان قبل من يمسك في عمان نفسها نحوا من 30 دقيقة. فهل يُعقل أن يحدث ذلك في المكان الجغرافي نفسه؟ لم يناقش أئمة المسلمين وفقهاؤهم هذه المسألة في الماضي، ذلك لأن إضاءة المدن بالكهرباء على الشكل الذي نعرفه اليوم لم يكن له واقع في حياتهم.

ومن ثم، فإننا لا نرى صحة في قول من يقول بمراقبة الفجر الصادق من داخل المدن واستعمال ذلك في الإمساك في رمضان وفي بدء صلاة الفجر. وكمثال على ذلك نذكر قول الشيخ ناصر الدين الألباني رحمه الله وأجزل ثوابه "... **وقد رأيت ذلك مرارا من داري بجبل هملان-جنوب شرق عمان- ومكنني ذلك من التأكد من صحة ما ذكره بعض الغيورين على تصحيح عبادة المسلمين أن أذان الفجر في بعض البلاد العربية يرفع قبل الفجر الصادق بزمن يتراوح بين العشرين والثلاثين دقيقة، أي قبل الفجر الكاذب أيضا.. وكثيرا ما سمعت إقامة صلاة الفجر من بعض المساجد مع طلوع الفجر الصادق، وهم يؤذنون قبلها بنحو نصف ساعة،** ...إلخ"[(19)]. لاحظ أن المراقبة قد جرت من داخل عمان مما أدى إلى تأخير رؤية الفجر الصادق قرابة نصف ساعة. أما الفجر الكاذب فلا يمكن أن يرى من داخل المدن وأنه يطلع قبل طلوع الفجر الصادق بأكثر من ساعة.

الاستنتاجات

من البيانات والمشاهدات التي تجمّعت في أثناء تجربة رصد الفجر الصادق التي امتدت عاما كاملا1431/1430 هـ، يمكن أن نخلص إلى الاستنتاجات الآتية:

1. **لا يُتحرّى الفجر الصادق إلا في ظلام دامس،** لأن الفجر الصادق يبدأ خافتا ثم ينتشر أفقيا تدريجيا.

2. **نرى أن يبقى أذان الفجر كما هو الآن** أي عندما تكون الشمس على مستوى 18 درجة تحت الأفق الشرقي. وهو ما تعمل به المملكة الأردنية الهاشمية منذ زمن طويل.
3. **لا يجوز، ولا يُقبل، مراقبة الفجر الصادق من داخل المدن** بسبب إضاءتها. فلم نَرَ الفجر الصادق في عمان إلا بعد أكثر من 30 دقيقة بعد بدء أذان الفجر.

التوصيات

نوصي بأن يبقى وقت أذان الفجر الحالي في الأردن – كما هو معمول به الآن، أي عندما تكون الشمس تحت الأفق الشرقي بمقدار 18 درجة عملا ببداية ظهور الفجر الصادق. ونقبل، إذا ارتؤي ذلك، أن يؤخر أذان الفجر بمقدار 5 دقائق فقط، أي عندما تكون الشمس 16.75 درجة تحت الأفق الشرقي عملا ببدء التيقن من رؤية الفجر الصادق.

شكر وامتنان

يود الباحث أن يتقدم بجزيل الشكر والامتنان للدكتور عبد الحافظ أبو حميدة على تكرّمه بتوثيق الأحاديث الشريفة الواردة في متن البحث. والشكر موصول أيضا لمقومي "المجلة الأردنية في الدراسات الإسلامية" على ملاحظاتهما القيمة على مخطوط البحث.

المراجع

1. ابن حبّان محمد بن حبّان البستي (ت354هـ)، تحقيق شعيب الأرناؤوط، بيروت، مؤسسة الرسالة (1414هـ/1993م)، ط2، جزء 4، ص 362، رقم 1495.
2. أبو إياس محمود بن عبد اللطيف بن محمود عويضة، الجامع لأحكام الصلاة، الجزء الثاني، ص 17-18.

3. أبو بكر أحمد بن عمرو البزّار (ت 292 هـ)، مسند البزار، تحقيق محفوظ الرحمن زين الله وعادل بن سعد، المدينة المنورة ، مكتبة العلوم (2009 م)، ط1، رقم6570
4. أحمد بن الحسن البيهقي ، معرفة السنن والآثار، تحقيق عبد المعطي أمين قلعي، دمشق، دار قتيبة (1421 هـ، 1991م)، ط1،
5. الإمام أحمد، أبو عبد الله أحمد بن حنبل (ت 241 هـ)، مسند أحمد، تحقيق شعيب الأرناؤوط وعادل مرشد وإشراف عبد الله التركي، مؤسسة الرسالة (1421.
6. الترمذي، محمد بن عيسى (ت 279 هـ)، سنن الترمذي، خزانة الكتب، كتاب الصلاة، 149.
7. الدكتور حسين كمال الدين، تعيين مواقيت الصلاة في أي مكان وزمان على سطح الأرض، مجلة البحوث الإسلامية، مجلد 1، عدد 3، 1981، ص 309-357.
8. حميد مجول النعيمي ومجيد محمود جراد، المدخل إلى علم الفلك، الأردن، مطبعة الراء للنشر والتوزيع (2010)، ط 1، ص 220-222.
9. أبو الحسين مسلم بن الحجاج النيسابوري (ت 261هـ)، الجامع الصحيح المسمى صحيح مسلم، بيروت، دار الجيل، باب كراهية تأخير الصلاة عن وقتها، رقم 1497.
10. سيد سابق، فقه السنة، مكتبة الآداب ومطبعتها بالجماميز، القاهرة، الطبعة الثامنة، الجزء الأول، بلا تاريخ، ص 172-173
11. عبد الرحيم بدر، دليل السماء والنجوم، بغداد، دار الرشيد، 1981، ص 18-19.
12. عبد السلام غيث وعبد القادر عابد ويوسف محمود، علم الفلك، جامعة القدس المفتوحة (1996)، ط 1، ص 158
13. عبد القادر عابد وعلي عبندة، السماء في الليل- دليل عملي للتعرف على النجوم، مؤسسة الرسالة ودار الأرقم، عمان، 1985، ص 125-138
14. عبد القادر عابد، تلوث الهواء، في كتاب أساسيات علم البيئة لمحرريه عبد القادر عابد وغازي سفاريني، عمان، دار وائل، 2008 (ط 3) الفصل الخامس/التلوث الضوئي، ص195-196.
15. عبد الكريم محمد نصر، الفلك العملي، القاهرة، 1987، ص 45-
16. العلامة الشيخ عبد الله بن الشيخ حسن الحسن الكوهجي، زاد المحتاج بشرح المنهاج، حققه وراجعه عبد الله بن إبراهيم الأنصاري، الشؤون الدينية بدولة قطر، ط 1، الجزء الأول، ص 129.
17. محمد بن إسماعيل البخاري (ت 256هـ)، الجامع الصحيح، كتاب مواقيت الصلاة، باب وقت الفجر، تحقيق د. مصطفى البغا، بيروت، دار ابن كثير (1407هـ، 1987م)، ط3، رقم 578.

18. محمد بن عبد الله الحاكم النيسابوري، المستدرك على الصحيحين مع تعليقات الذهبي، تحقيق مصطفى عبد القادر عطا، دار الكتب العلمية – بيروت (1411 هـ/1990م)، ط1، رقم 1\195.
19. الشيخ ناصر الدين الالباني، السلسلة الصحيحة، جزء 5، ص 52، رقم 2031.
20. Bennett, J. Donahue, M., Schneider, N. and Voit, M. Cosmic Perspective, San Francisco, Pearson, 2004 (3rd. Ed.) 183-184.
21. Fix, J. D. Astronomy, Boston, McGraw Hill, 2006 (4th Ed.), p. 118.

22. Flanders, T., Living with light pollution, Sky and Telescope, Vol, 117 (No. 2), pp. 62-66.
23. Kleczek, J. and Jakes P., The Universe and Planet Earth, translated by Stephan Finn, London, Octopus Books, 1987, p. 301-302..
24. Reach, W. T., The structured zodiacal light IRAS, COBE, and ISO observations. ASP Conference Series (1997), Vol. 124, pp. 33-40.