

إيجاد معادلة جديدة لاحتمالية رؤية أهلة الأشهر القمرية

مجيد محمود جراد
بتول عنيزي بندر
كلية العلوم / جامعة الأنبار

الخلاصة: يهدف هذا البحث إلى دراسة المعايير العلمية الفلكية الخاصة برؤية أهلة الأشهر القمرية وإيجاد معادلة احتمالية رؤية الهلال الوليد ، ودراسة علاقة عوامل رؤية الأهلة مع بعضها البعض، من خلال حساب تاريخ ووقت ولادة الهلال، وضوابط إمكانية رؤية الهلال الوليد بالعين المجردة (عمر الهلال، ومدة مكثه، وارتفاعه الزاوي عن الأفق، والبعد الزاوي عن الشمس). وقد تم التوصل إلى معادلة جديدة لمعرفة إمكانية رؤية الهلال الوليد في يوم المراقبة إضافة إلى دراسة العلاقات الخطية بين عوامل الرؤية .

المقدمة: نظراً للارتباط الوثيق بين المناسبات الدينية الإسلامية المقدسة وبين رؤية هلال أول الشهر كالصوم وعيد الفطر، والوقوف بعرفة. ونظراً لتغير لحظة ولادة الهلال من شهر لآخر أدى ذلك إلى تفاوت في تحديد بداية الشهر القمري في البلاد الإسلامية غير مرة، فمن البلدان من يعلن حلول الشهر في أول أيامه حقيقة، ومنهم من يفعل ذلك بعد يوم أو يومين من أولئك بدعوى أن الفريق الأول قد رأى الهلال نظراً لتيسر رؤيتها له فتصوم، وأن ذلك لم يتح للفئة الثانية فأفطرت وبالتالي تفاوتت الدخول في الصوم مثلاً بمدة قد تصل إلى يوم أو يومين.

ويعود سبب الاختلاف عادة إلى طريقة تحديد بداية الشهر العربي، فبعض البلدان تعتمد على طريقة الحساب وبلدان أخرى تعتمد على رؤية الهلال بالعين المجردة بعد غروب الشمس واعتبار اليوم التالي أول أيام الشهر القمري الجديد. ونظراً لتغير أحوال الناس والتقدم الحضاري الذي يشهده العالم والتغير المناخي الذي يسود جو الأرض، فقد أصبحت رؤية الهلال في أول الشهر بالعين المجردة لا تخلو من الصعوبة، مما حدا بعلماء الفلك المختصين إلى البحث عن معايير وأساليب جديدة لتحديد إمكانية رؤية الهلال، ومناقشة تلك المعايير لتحديد دخول هذه الأشهر ، والتأكيد على دقة الحساب في ذلك من جهة، لإثبات شهادة الشهود، ودراسة أهمية التقويم الهجري القمري الموحد من جهة أخرى. ومن هنا جاءت الأهمية الكبرى في إنشاء مراكز لرصد الأهلة تعنى بدراسة القمر ومنازله [2]. هذه الدراسة تبحث في هذا الموضوع لإبراز موضوع المعايير الفلكية العلمية في ثوب جديد. ودراسة ضوابط الرؤية ليوم المراقبة، وإيجاد العلاقة بين هذه الضوابط ورسمها، وإيجاد معادلة احتمالية رؤية الهلال في يوم مراقبته.

كلمات مفتاحية: معادلة جديدة ، احتمالية ، رؤية الهلال ، أشهر قمرية

ميلاد الشهر القمري

تحصل ولادة الشهر القمري عندما يقع القمر بين الأرض و الشمس وفي مستوى أفقي واحد يمر من محور الأرض، فلو افترضنا بأن القمر في مداره حول الأرض يتخلف عن الشمس بزواوية مقدارها 12 درجة تماماً في اليوم، وإذا افترضنا كذلك أن الشمس والقمر قد غربوا في لحظة واحدة أمام مرصد ما، فإنه بعد يوم واحد نجد أن الشمس تغيب قبل القمر بمقدار 12 درجة طبعاً، ثم بعد يومين 24 درجة وهكذا بعد 30 يوم يعود القمر ليقع بين الأرض و الشمس من جديد، أي يدور

القمر دورة كاملة تماماً، وفي هذه الحالة يكون طول الشهر القمري ثابت وميلاد الشهر في مكان واحد دائماً على الكرة الأرضية (أمام المرصد)، و عند ذلك لا نحتاج إلى الحساب الفلكي، انظر الشكل(1).

ولكن الحقيقة الفلكية الثابتة هي إن تخلف القمر عن الشمس هو أكثر بقليل من 12 درجة يومياً، أي بمقدار 12.19 درجة، لذلك يكون طول الشهر القمري 29.532 يوماً، وهذه الكسور الرقمية هي سبب ميلاد الشهر القمري في مواقع مرصد مختلفة يوماً و متعاقبة يوماً حول الكرة الأرضية [21].

حساب ضوابط الرؤية:-

أن ضوابط رؤية الهلال وضعت لتأكيد الرؤية العينية بصورة واضحة وأن جميع الحسابات تتم عند غروب شمس اليوم الذي حدثت به لحظة الاقتران (يوم المراقبة) شرط غروب الشمس قبل غروب القمر. ويتم حساب ارتفاع الهلال عند غروب الشمس وفق العلاقة الآتية :

$$\sin a = \sin \varphi \sin \delta' + \cos \varphi \cos \delta' \cos H' \quad (1)$$

وسنوضح في هذه الفقرة طريقة حساب بقية الضوابط على وفق الآتي:

يحسب عمر الهلال (Age) وفق العلاقة الآتية :

$$Age = j.D - j^* \quad (2)$$

حيث j^* هو التاريخ الجولياني لولادة الهلال.

$j.D$ هو التاريخ الجولياني للتاريخ الميلادي والوقت

المطلوب حساب عمر الهلال فيه .

2- تحسب مدة مكث الهلال فوق الأفق بعد غروب الشمس بالدقائق الزمنية باستخدام العلاقة الآتية :

$$T(\text{ mukth}) = 60 \times (Ts^* - Tso) \quad (3)$$

حيث Ts^* هو وقت غروب القمر ليوم المراقبة. ، Tso هو وقت غروب الشمس ليوم المراقبة.

3- يحسب البعد الزاوي للقمر عن الشمس من الأرض (E) (Elongation) كما يوضحه الشكل (2) بالعلاقة الآتية :

$$E = \cos^{-1} [\sin \delta \sin \delta + \cos \delta \cos \delta \cos (\alpha - \alpha)] \quad (4)$$

حيث (δ, α) الإحداثيات الاستوائية للقمر ، و (δ, α) الإحداثيات الاستوائية للشمس .

4- يحسب فرق الاتجاه الأفقي (DAZ) بين الشمس والقمر الذي يعرفنا بموقع القمر عند غروب الشمس (يسار أو يمين) بالدرجات بالعلاقات الآتية:

$$DAZ = A_o - A \quad (5)$$

، A الاتجاه الأفقي للقمر .

5- الارتفاع الزاوي للقمر عن الأفق (altitude).

أسباب الاختلاف في تحديد بداية الشهر القمري:

1. اعتماد الاقتران المركزي بدلاً من الاقتران السطحي في حسابات بعض الدول لتقاويمها :

إن موعد الاقتران يختلف من منطقة لأخرى لذا فإنه يجب اعتماد موعد الاقتران كما يرى من منطقة الراصد أي اعتماد الاقتران السطحي، وليس كما يرى من مركز الأرض (الاقتران المركزي) وفي حالة الاقتران المركزي تعتبر الأرض والقمر والشمس نقاط ومتى ما أصبحت هذه النقاط الثلاثة على خط أو في مستوى واحد وكان القمر بين الأرض والشمس حدث الاقتران المركزي وهو موحد لكل العالم كما يوضحه الشكل (3)، وإذا حصل الاقتران المركزي عند الظهر (الزوال) أو عند منتصف الليل

لمنطقة معينة ففي هذه الحالة يتطابق الاقتران المركزي والسطحي تقريباً، أما إذا حصل الاقتران المركزي عند شروق الشمس أو غروبها لمنطقة معينة ففي هذه الحالة يكون الفرق بين الاقترانين بحدود ساعتين تقريباً. في حالة الاقتران السطحي إذا حصل الاقتران قبل غروب الشمس فإنه وبشكل عام يغيب القمر بعد الشمس (للقمر مدة مكث) إلا أنه في حالة الاقتران المركزي فليس من الضروري أن يغرب القمر بعد الشمس لوجود بعض الحالات الشاذة [3، 17، 18، 13].

بشكل عام إذا حدث الاقتران قبل غروب الشمس فإن القمر يغرب بعد غروب الشمس، وإذا حدث الاقتران بعد غروب الشمس فإن القمر يغرب قبل غروب الشمس إلا إن هذه ليست قاعدة عامة تنطبق على جميع الأشهر الهجرية، فأحياناً قد يغرب القمر قبل غروب الشمس على الرغم من حدوث الاقتران قبل غروب الشمس، وكذلك قد يغرب القمر بعد غروب الشمس على الرغم من حدوث الاقتران بعد غروب الشمس كما في الشكل (4)، والسبب هو اجتماع العاملين التاليين معاً [17]:

1- ميلان مدار القمر حول الأرض بمقدار 5 درجات تقريباً عن الدائرة الكسوفية.

2- ميلان المسار اليومي للشمس والقمر بالنسبة للأفق.

إن عدم اعتماد موعد الاقتران السطحي يزيد من نسبة هذه الحالات التي يصفها البعض بالحالات الشاذة.

2- الاختلاف في تحديد يوم المراقبة

دأب المسلمون في أقطارهم المختلفة للتطلع إلى الأفق لرؤية الهلال بعد غروب الشمس قبل بداية بعض الأشهر القمرية من أجل تثبيت مناسباتهم الدينية. أن مراقبة هلال الشهر القمري الجديد تكون عادة في مساء اليوم التاسع والعشرين من الشهر القمري السابق وهذا اليوم يمكن تحديده علمياً وفلكياً بدقة عالية، لهذا يفضل الانسحاق على يوم المراقبة مسبقاً والذي عادة ما يتفق وفي غالبية الحالات (95%) مع يوم ولادة هلال الشهر القمري الجديد [9، 22، 3] ويخرج الناس لرؤية ميلاد الشهر الجديد بعد غروب الشمس مباشرة لسببين هما:

أولاً: لأن هلال أول الشهر (أو آخر الشهر) يكون خافت الضوء ولا يظهر إلى جانب ضوء الشمس الساطع. مع العلم أنه يمكن رؤية ميلاد الشهر في لحظته بوضوح من داخل الأعمار الصناعية، أي من خارج الغلاف الجوي. [7].

ثانياً: تكون الشمس قد سبقت القمر منذ ساعات قليلة وبالتالي فإن عمر الهلال يكون أقل من يوم ويكون الفرق بين الشمس والقمر أقل من 12.19 درجة لذلك فهو قريب جداً من الشمس.

3- متطوعي المراقبة وشهادات الشهود

أن غالبية الناس الذين يهتمون بمراقبة هلال شهر رمضان وشوال المباركين يتمنون أثبات الرؤية في يوم المراقبة (بغية الإسراع بدخول الشهر الكريم)، أن هذا الهاجس في نفوس

هؤلاء (الباحثين عن الهلال) يؤثر تأثيراً كبيراً عليهم مما قد يفضي في بعض الأحيان إلى حصول رؤى سلبية وغير دقيقة، كذلك نجد أن بعضهم لا يبحثون عن الهلال فحسب بل يفتشون عبر المحطات الفضائية عن أي دولة إسلامية تثبت فيها رؤية الهلال، فيبنون على ذلك ويقدمون للشهادة. وقد يتطوع البعض من ضعاف النفوس للشهادة أملاً منهم بالحصول على التكريم أو المكافآت [3] .

معايير رؤية الهلال :

فيما يلي بعضاً من معايير رؤية الأهلة:

1- معيار عمر الهلال: يعتبر هذا المعيار الأسهل لاستخدامه من قبل عامة الناس ، فوجد من يقول انه إذا زاد عمر القمر وقت غروب الشمس عن (12 ساعة) مثلاً فعندها يمكن رؤية الهلال في ذلك اليوم، وعمر القمر هي الفترة الزمنية ما بين وقت المحاق ووقت الرصد، وعليه فان القمر بحاجة إلى فترة زمنية بعد المحاق حتى يبتعد عن الشمس وتبدأ حافته بعكس أشعة الشمس لنراه على شكل هلال. و تبين أرصاد الأهلة إن اصغر عمر هلال تمت رؤيته بالعين المجردة كان (14 ساعة و 48 دقيقة) ، أما باستخدام الأجهزة الفلكية فقد كان اصغر عمر هلال تمت رؤيته هو (12 ساعة و 7 دقائق) [4،7] ولكن تلك حالة نادرة جداً ولا يمكن الاعتماد عليها، لأنه يخضع للمعايير الفيزيائية فإنه من شبه المستحيل أن يرى الهلال الذي يقل عمره عن (16 ساعة) بالعين المجردة ، وتزداد تلك القيمة كلما ابتعدنا عن خط الاستواء. إلا إن معيار عمر القمر لا يمكن استخدامه بدقة لمعرفة إمكانية رؤية الهلال، لأن المسافة الزاوية بين الشمس والقمر لحظة الاقتران تختلف من شهر لآخر فإن الأعمار المتساوية قد تعطي قيم مختلفة للزاوية بين الشمس والقمر لذلك لا يمكن الاعتماد فقط على عمر الهلال.

2. معيار مكث الهلال: تعرف المدة ما بين غروب الشمس وغروب القمر بمكث الهلال، و اقل مدة مكث تمت رؤيته بالعين المجردة هي (22 دقيقة) [4]. ولكن ذلك أمر استثنائي جداً، ولكن حسب المعايير الحديثة فإنه من الصعب جداً رؤية الهلال إذا قل مكثه عن 30 دقيقة [7]، بل إن الكثير من تلك المعايير ترفع تلك القيمة إلى (40 دقيقة) للعين المجردة وخصوصاً إذا قلت زاوية السمات الأفقية بين الهلال والشمس. وفي العادة تبدأ رؤية الهلال بعد مغيب الشمس بـ (10-15) دقيقة ويغيب قبل وصوله الأفق بدرجتين أو نحوه بسبب سمك الغلاف الجوي عند الأفق مما يحجب ضوء الهلال الذي هو ضعيف أصلاً [7]. أن هذا المعيار لوحده ليس دقيقاً كذلك، حيث تبين ارسادات الأهلة السابقة انه قد يكون مكث القمر (75 دقيقة) أو أكثر ولا يرى الهلال حتى باستخدام الأجهزة الفلكية.

3- معيار البعد الزاوي (الاستطالة): هي بعد مركز القمر عن مركز الشمس بالدرجات كما يرى من الأرض، ويقال أيضاً

للاستطالة قوس النور، وذلك أن الرؤية ممكنة إذا كان الهلال (مركز الهلال) قد ابتعد عن مركز الشمس بحيث صار القمر يعكس مقداراً ممكناً من الضوء يمكن من خلاله رؤيته . ولذلك فإن نسبة إضاءة القمر من العوامل المهمة أيضاً في إمكان رؤيته، ولهذا فإن الاستطالة بين الشمس والقمر إذا كانت (صفر درجة) فإن الرؤية مستحيلة لأن القمر يكون في فترة المحاق؛ وهذا يعني أنه مظلم ظلاماً تاماً، وفي مقابل ذلك، إذا كانت الدرجة هي (180 درجة) يكون القمر بديراً ، وقد توصل العالم دانجون عام 1936 م إلى انه إذا كان البعد الزاوي للقمر عن الشمس اقل من (7 درجات) فان نسبة إضاءة القمر كما تبدو لراصد على سطح الأرض تساوي صفراً حيث إن حد دانجون يمثل العلاقة بين البعد الزاوي بين مركزي الشمس والقمر وبين شدة استضاءة الهلال التي يصبح معها الهلال مرئياً لعين الراصد على سطح الأرض. هذا وقد وجد حديثاً إن حد دانجون يساوي (6.4 درجة) [19،18]، بل إن الحسابات الفلكية تشير إلى إن هذا الحد يصبح 5 درجات عند الرصد بالعين المجردة من الفضاء الخارجي بعيداً عن الغلاف الجوي.

الشروط الفلكية لرصد الأهلة :

إن دخول الأشهر القمرية وخاصة شهر (رمضان، شوال، وذو الحجة) تعتمد على وجود الهلال في وقت ومكان معينين، ويجب توفر شرطين أساسيين ، وهي شروط بداية الشهر الهجري القمري:

- 1- أن يولد الهلال (الاقتران) فعلاً وذلك بوقوع الشمس والقمر والأرض على خط واحد أو في مستوى واحد.
- 2- أن يكون غروب القمر بعد غروب الشمس بمعنى للهلال مدة مكث معينه.

هذا ومن المعروف أن الكسوف لا يحدث عند كل اقتران فعندها يحدث الكسوف، يسمى هذا الاقتران اقتراناً مرئياً. ولا يعني الاقتران أنه بداية ظهور الهلال؛ بل تولد الهلال وهو وقوع القمر بين الأرض والشمس تماماً، وتكون نسبة إضاءة القمر وقتها بالنسبة للراصد (0%) تقريباً، وفي هذه الحالة فإن الوجه المقابل للأرض من القمر لا يمكن رؤية شيء منه من على سطح الأرض، ويسمى هذا الوضع أيضاً: المحاق، وذلك لانحاق أي ضوء قادم من القمر أو انعدام رؤية أي شيء من القمر. ولا بد لبداية الشهر شرعاً من رؤية الهلال الجديد بعد غروب الشمس، أو إمكان رؤيته على الأقل، وإذا حدث الاقتران وقت غروب الشمس فإن القمر في هذه الحالة يغيب مع غياب الشمس وتستحيل رؤيته أما إذا حدث الاقتران قبل غياب الشمس بعدة ساعات فإن القمر يغيب بعد الشمس بوقت قصير قد لا يكفي لإمكانية رؤيته ، فإن سرعة الشمس الظاهرية أكبر من سرعة القمر كما يراها المراقب من فوق سطح الأرض. ومتوسط الزمن الذي يتأخره القمر عن الشمس حوالي (50 دقيقة) في كل يوم معنى هذا أن القمر يتأخر عن الشمس-كما يراها أهل الأرض- بمعدل دقيقتين في كل ساعة أي إن (كل ساعة من عمر الهلال تعادل دقيقتين من المكث)، فإذا تم الاقتران قبل غروب الشمس بخمس ساعات فإن القمر سيغيب بعد الشمس بعشر دقائق

موقع يقع شرق المكان الأول لعدم انقضاء المدة الكافية على حصول الاقتران والمحاق وقت الغروب. وعليه فإن احتمالية الرؤية تزداد بالاقتراب من المناطق الاستوائية. وكذلك بالاتجاه للمناطق الغربية. أي أنه كلما اتجهنا باتجاه الجنوب الغربي مع ثبوت العوامل الأخرى يزداد احتمال الرؤية [14].

ثانياً: العوامل الفيزيائية الجوية: وهي تشمل عدة عوامل منها الظروف الجوية للسماء الغربية عند غروب الشمس من درجة الحرارة وشفافية الهواء وشدة احمرار الشفق والإضاءة الخلفية للسماء والغيوم التي قد تزيد من صعوبة رؤية الهلال ، إضافة إلى الانكسارات الضوئية الحاصلة في الغلاف الجوي للأرض، فضلاً عن عمليات الانتشار الضوئي التي تؤثر سلباً على وضوح رؤية الهلال.

ثالثاً: العوامل الفلكية والهندسية لموقع الهلال:

وهي عوامل مهمة جداً في رؤية الهلال أو عدمها منها:
أ) عمر الهلال: أي المدة الزمنية من لحظة الولادة إلى لحظة الغروب - خروج القمر من المحاق إلى لحظة أول غروب للشمس بعد الولادة.

ب) مدة مكث الهلال فوق الأفق بعد غروب الشمس:

ج) ارتفاع الهلال عن الأفق وقت الغروب، وبعده الزاوي عن الشمس، الذي يعتمد على عمر الهلال وإحداثياته السماوية، وموقع الراصد وإحداثياته الكروية.

د) بعد القمر عن الأرض وارتفاع موقع الراصد عن مستوى سطح البحر.

رابعاً: العوامل الخاصة بالراصد نفسه:

حدة بصر الراصد وخبرة الراصد في الرصد والمشاهدة وعدالة الراصد ودقته وعمره [2،15].

معادلة إمكانية رؤية الأهلة وإيجاد ثابت المعادلة:

تتكون عوامل معادلة إمكانية الرؤية (P) التي تم دراستها في هذا البحث من مجموعة القيم المعتمدة في شروط الرؤية وهي عمر الهلال ومدة المكث والارتفاع الزاوي والبعده الزاوي عن الشمس وتكتب المعادلة بالشكل الآتي:

$$P = C (Age + alt + E + Mukth) \dots\dots\dots (6)$$

حيث إن (C) مقدار ثابت يتم حسابه من خلال تحليل نتائج الدراسة المقارنة لدخول الشهر القمري بين العراق والسعودية جدول (1) وبشكل خاص من الحالات التي وجد فيها تطابق بين الحساب الفلكي لعوامل رؤية الهلال والرؤية الفعلية الشرعية سواءً بالإيجاب أو السلب جدول (2). هذا وقد تم إدخال هذه الضوابط بمعادلة تجريبية لإمكانية رؤية الهلال فعندما تكون إمكانية الرؤية (P=50) وهي القيمة الحرجة للرؤية نحصل على قيمة الثابت (C) من خلال استخدام قيم عوامل الرؤية المأخوذة من الجدول (2) وكما يأتي:

$$C=50/ (12.35 + 0.5 + 7.2 + 9) = 1.72 \dots\dots\dots (7)$$

$$C=50/ (13.9 + 3.45 + 5.78 \dots\dots\dots (8)$$

$$+23) = 1.08$$

$$C=50/ (19.23 + 9.87 + 11.17 + 58) = 0.51 \dots\dots\dots (9)$$

تقريباً ، وفي هذه الحالة أيضاً تصبح رؤية الهلال الجديد غير مؤكدة لأمرين [8،23،13،20،11]:

أولاً: أن الجزء المضيء من القمر صغير جداً لا يساوي إلا حوالي جزءاً من سبعين جزءاً من القمر.

ثانياً: أن الهلال الصغير هذا يكون قريباً جداً من الشمس، وهو في مجالها الضوئي القوي، بحيث تكون أشعتها في الأفق بعد الغروب بعدة دقائق أقوى من ضوء الهلال الوليد. ولذلك فمن الصعب أن يرى الهلال إلا إذا تأخر غيابه عن غياب الشمس بما لا يقل عن (29) دقيقة، وهذا يعني أن يكون قد مضى على الاقتران حوالي (15) خمس عشرة ساعة [8].

ومن الجدير بالذكر أن هذه المعلومات والأرقام قد وضعت بعد مراقبة مستمرة -لمئات السنين- من قبل الكثير من المراقدين وان أقل زمن أمكنت رؤية الهلال فيه بعد الاقتران يعد من الأرقام القياسية التي تسجل، وإذا ثبت أن أحداً رأى الهلال بعد الاقتران بزمن أقل فإن هذا الرقم الجديد يسجل، ولكن الأمر بلغ من الدقة أن الرقم الجديد لا يختلف عن الرقم القديم (14 ساعة) إلا بالدقيقة أو أجزاءها وتستحيل رؤية الهلال بعد الغروب (وهي الرؤية المعتمدة شرعاً) إذا رئي الهلال صباحاً قبل طلوع الشمس، لأن هذه الرؤية تعني أن الاقتران لم يحدث بعد، وأن القمر لازال أمام الشمس، وهذا يعني أنه لا بد من مرور (12 ساعة) على الأقل - إذا كانت الأرض والقمر في أقصى سرعة لهما - حتى يحدث الاقتران، وإلى (12 ساعة) أخرى بعد الاقتران للتمكن من رؤيته ، ويجب مرور هذا الوقت كله وهو 24 ساعة على الأقل ما بين رؤيته قبيل طلوع الشمس وما بين بعيد غروب الشمس، وهذا مستحيل حتى في أطول نهار من أيام السنة. كما أنه من المستحيل رؤية الهلال قبل حدوث الاقتران بساعات، لأنه في هذه الحالة سيغيب قبل الشمس، ومن المستحيل أن يُرى على صغره أثناء سطوع الشمس، وحتى لو رئي - فرضاً - فلا يعتد بهذه الرؤية لأن هذا الهلال ليس هو هلال الشهر الجديد، وإنما هو بقية هلال الشهر السابق، ولذلك لا يعتد بهذه الرؤية لا شرعياً ولا فلكياً [3،16،8].

العوامل التي يعتمد عليها الفلكيون لرؤية الهلال:

والمقصود بها هي مجموعة العوامل المعتمدة في الهلال والراصد، وذلك بعد تولد الهلال وخروجه من المحاق لكي يصبح الهلال ممكن الرؤية. وهذه العوامل يمكن تقسيمها إلى أنواع [9،16]:

أولاً - العوامل الجغرافية والطبوغرافية: وهي تباعد البلاد على سطح الكرة الأرضية. وفيها يؤخذ بعين الاعتبار موقع الراصد بالنسبة لخطوط الطول والعرض الجغرافي، وتأثير ذلك على غروب الشمس والقمر في مواقع مختلفة، إذ تسهل أحياناً رؤية الهلال في موقع جغرافي معين بسبب ابتعاده عن الشمس بزوايا كافية قبل غروبها، بينما تستحيل رؤيته في

لم يحصل قط أن أظهر الحساب العلمي الفلكي أن الشهر (رمضان ، شوال) كان من المفروض أن يدخل قبل إعلانه رسمياً خلال الفترة إذ كان أهل الرؤية دائماً سباقين .

وافقت الرؤية الفعلية بالعين المجردة الحساب العلمي الفلكي في إعلان دخول الشهر (رمضان، شوال) في 9 حالات من 93 حالة، أي بنسبة (10%)، حيث تمت فيها الرؤية الفعلية في يوم المراقبة (يوم الولادة حصراً) .

عارضت الرؤية الفعلية بالعين المجردة الحساب العلمي الفلكي في إعلان دخول الشهر (رمضان ، شوال) في 76 حالة من 93 حالة، أي بنسبة (82%) لكل الفترة ، وفيما يلي تفاصيل الحالات التي تتعارض مع الحسابات العلمية الفلكية:

1-الحالات التي يكون الهلال مولود ولكن مواصفاته لا تسمح بالرؤية يوم المراقبة وفق المعايير العلمية الفلكية (الرؤية غير ممكنة) 9 حالات أي (12%).

2-الحالات التي تكون فيها الرؤية مستحيلة 67 حالة أي (88%) وهي إما:

أ- الهلال لم يولد بعد في 61 حالة (91%). ب- الهلال مولود ولكنه يغرب قبل الشمس 6 حالات (9%).

ومن هذه الـ 93 حالة كانت هناك 48 حالة (52%) ولد الهلال في نفس اليوم الذي أعلن انه بداية الشهر (رمضان، شوال) أي الناس صائمون أو افطروا ولم يولد الهلال بعد .

وكانت هناك 8 من 93 حالة (9%) بدأ فيها الشهر (رمضان، شوال) بعد يومين من ولادة الهلال (إكمال عدة) .

عوامل احتمالية رؤية الأهلة وعلاقتها مع بعضها البعض:

تعتمد معادلة احتمالية رؤية الهلال على عوامل الرؤية مجتمعة وليست مستقلة ، مثلاً لا يمكن أن نجد مدة مكث موجبة والهلال لم يولد ، ولا يمكن أن نجد ارتفاعاً عالياً للهلال وعمره صغير جداً . ولكون هذه العوامل مرتبطة مع بعضها لذلك وجدنا من المناسب دراسة العلاقات الرياضية بين هذه العوامل من خلال رسم تغير كل عامل مع الآخر وإيجاد العامل الأكثر تأثيراً ، وتحديد القيمة الحرجة التي يمكن من خلالها الفصل بين وجود احتمالية للرؤية أو لا على فرض إن الظروف الأخرى الخاصة بموقع الرصد والخاصة بالظروف الجوية مناسبة للرؤية . لذا تم رسم عوامل الرؤية ليوم المراقبة (يوم الولادة) واليوم الذي يليه ولكافة الحسابات الواردة في الجداول ، وتم رسم أفضل خط للنقاط واستخراج المعادلة باستخدام برنامج (Excel-2003) كما مبين أدناه:

1 - علاقة تغير عمر الهلال (Age) مع مدة مكثه (Mukth) لليلة المراقبة (يوم الولادة) واليوم التالي لخط بغداد كما في الشكل (5) ، وقد وجد إن مدة مكث الهلال تتزايد خطياً مع زيادة عمر الهلال وفقاً للعلاقة التالية:

$$\text{Mukth} (h) = 0.03 \text{ Age} (h) + 0.008 \quad (17)$$

$$C=50/ (16.33 +6.65 +8.67 +37)= 0.73 \quad \dots\dots (10)$$

$$C=50/ (15.78 +6 +7.27 +39)= 0.73 \quad \dots\dots (11)$$

$$C=50/ (15.75 +7.22 + 8.35 + 42)= 0.68 \quad \dots\dots (12)$$

$$C=50/ (15.92 + 5.5 +6.87 +36)= 0.78 \quad \dots\dots (13)$$

$$C=50/ (15.5 + 5+ 6.78 + 33)= 0.83 \quad \dots\dots (14)$$

$$C=50/ (16.23 +4.2 +8.8 +28)= 0.87 \quad \dots\dots (15)$$

وبأخذ معدل قيم C نحصل على قيمة الثابت (C) وتساوي (C = 0.88) ، ومما يؤكد صحة هذه القيمة، هو عندما نستخدم قيم الشروط الحرجة لرؤية الهلال التي أوصى بها مؤتمر اسطنبول الفلكي [12] والتي تصبح الرؤية مستحيلة بأقل منها وهي:

$$(\text{Age}= 14h , \text{alt}= 5^\circ , \text{Mukth}= 20m \text{ E}= 7^\circ)$$

فإن إمكانية الرؤية التي نحصل عليها تساوي (P = 40%) أي إن إمكانية الرؤية بالعين المجردة تكون حرجة جداً ، مما يدل على أن قيم عوامل الرؤية المعتمدة للرؤية الحرجة التي أوصى بها مؤتمر اسطنبول لا تمثل الحدود الدنيا المطلوبة لإمكانية الرؤية بالعين المجردة ، وهذا ما يدعم الآراء التي تؤكد على أن توصية مؤتمر اسطنبول لم تؤخذ على محمل الجد ولا تمثل الحدود الدنيا الفعلية لإمكانية الرؤية.

وبتعويض الثابت في المعادلة (6) تصبح معادلة إمكانية الرؤية بالشكل الآتي:

$$P = \{ 0.88(\text{age}+\text{alt}+ \text{E}+ \text{Mukth}) \} \% \quad (16)$$

ومن المعادلة أعلاه نستطيع تحديد إمكانية الرؤية من عمها وتقدير صحة شهادة الشهود في ليلة المراقبة بما يأتي: { لاحظ الجدول رقم (3) } .

1- تكون الرؤية مستحيلة وغير ممكنة إذا كانت الاحتمالية أقل من 50 .

2- تكون الرؤية ممكنة وتحتاج إلى أجهزة فلكية مساعدة إذا كانت الاحتمالية $50 < P \leq 60$.

3- الرؤية ممكنة بالعين المجردة إذا كانت الاحتمالية $60 < P \leq 70$.

4- تكون الرؤية سهلة جداً ومتيسرة للجميع إذا كانت الاحتمالية $70 < P$.

هذا وقد تم تطبيق هذه المعادلة ليوم المراقبة للأعوام من 1961م إلى 2008م ، في مدينة بغداد ومكة المكرمة مع مقارنتها بالمعايير الفلكية العلمية المعتمدة كمعيار عودة ومعيار يالوب فنتبين لنا تطابق النتائج مع المعايير المذكورة لاحظ الجدول (1) .

تفاصيل نتائج الدراسة:

المدة لهذه الدراسة هي (48) عام من 1961 م لغاية 2008م (1380 هـ - 1429 هـ):-

القمرية قطعية بينما الشهادة على الرؤية تكون في كثير من الأحيان غير قطعية أي بمعنى أنها (ظنية) .

2. إن الحسابات الفلكية لا تتعارض مع الشريعة الغراء والسنة النبوية ، لأن علم الشريعة جعل الأصل في بدايات الشهور القمرية هو الحساب إذا عم العلم بالحساب الفلكي في الأمة ، والحسابات الفلكية تنهي الخلاف بين المسلمين في بدايات الشهور القمرية وخاصة شهري رمضان وشوال ، وتعمل على اتحاد الأمة الإسلامية وتوافقها في بداية هذين الشهرين المباركين .

3. إن يوم المراقبة أو الاستهلال كثيرا ما يتزامن مع يوم ولادة الهلال فإذا كانت المراقبة قبل يوم الولادة فإن الرؤية ستكون مستحيلة ، لأن الهلال لم يولد بعد لذلك فلا حاجة لنا بمراقبة الهلال قبل ولادته لأننا في هذه الحالة سنبحث عن هلال غير موجود أصلاً، أما إذا كانت المراقبة في يوم الولادة فعلاً فإن احتمالية رؤية الهلال بالعين المجردة ستكون بحدود 18% فقط من الحالات كما تشير إليه الحالات التي تمت دراستها في هذا البحث .

4. تعتمد احتمالية رؤية الهلال الوليد بشكل مباشر على العوامل الفلكية وهي عمر الهلال ، وارتفاعه ، ومدة مكثه ، وبعده الزاوي عن الشمس لحظة المراقبة إضافة إلى الأحوال الجوية .

5. من خلال هذه الدراسة وجدنا إن معادلة احتمالية رؤية الأهلة (P) التي حصلنا عليها تعطي نتائج

دقيقة لإمكانية رؤية الهلال إذا افترضنا صفاء الجو في يوم المراقبة ، فهي مهمة جداً لمتطوعي المشاهدة وللجان الرؤية الشرعية لغرض التأكد والتدقيق في شهادة الشهود .

6. أخيراً وجدنا من خلال هذه الدراسة إن إمكانية رؤية الهلال تكون محتملة فقط إذا كان الهلال قد ولد قبل غروب الشمس في يوم المراقبة وإن للهلال مدة مكث أي أن الهلال يغرب بعد غروب الشمس ، أما إذا كان الهلال لم يولد بعد أو يغرب قبل غروب الشمس فإن الرؤية ستكون في هذه الحالات مستحيلة ولا يعتد بشهادة الشهود، وعلى لجان الرؤية الشرعية التدقيق الشديد في شهادات الشهود قبل إعلان الرؤية من عندها .

ومن هذه العلاقة نجد إنه عند أخذنا عمر الهلال 12 ساعة (وهو العمر المعتمد للهلال في بعض المعايير العلمية الفلكية لإمكانية رؤية الهلال إذا توفرت شروط الرؤية الأخرى) نجد المكث المطلوب لرؤية الهلال يكون (22.08) دقيقة وهو ضمن شروط الرؤية الفلكية المعمول بها ضمن المعايير العلمية الفلكية الحديثة .

2 - علاقة تغير عمر الهلال (Age) مع ارتفاعه الزاوي (altitude) كما في الشكل (6) وقد وجد إن عمر الهلال يتزايد خطياً مع زيادة ارتفاعه الزاوي وفقاً للعلاقة التالية :

$$\text{Age (h)} = 2.13 \text{ altitude (deg)} + 5.68 \quad (18)$$

ومن هذه العلاقة نجد انه عند أخذنا ارتفاع الهلال ثلاث درجات (وهو الارتفاع المعتمد للهلال عن الأفق في غالبية المعايير العلمية الفلكية) نجد العمر المطلوب لرؤية الهلال يكون (12.07) ساعة وهو ضمن شروط الرؤية الفلكية،

3 - علاقة تغير البعد الزاوي للقمر عن الشمس (Elongation) مع عمر الهلال (Age) كما في الشكل (7) وقد وجد إن البعد الزاوي عن الشمس يتزايد خطياً مع زيادة عمر الهلال وفقاً للعلاقة التالية:

$$\text{Elongation (deg)} = 0.41 \text{ Age (h)} + 2.18 \quad (20)$$

ومن هذه العلاقة نجد إن معدل البعد للهلال عندما يكون عمر الهلال 12 ساعة هو (7.1) درجة وهو ضمن شروط الرؤية الفلكية .

4 - علاقة تغير البعد الزاوي للقمر عن الشمس (Elongation) مع ارتفاع القمر الزاوي (altitude) لحظة غروب الشمس يوم المراقبة واليوم التالي كما في الشكل (8) ، وقد وجد إن البعد الزاوي عن الشمس يتزايد مع زيادة الارتفاع الزاوي للقمر وفقاً للعلاقة التالية:

$$\text{Elongation (deg)} = 0.91 \text{ altitude (deg)} + 4.89 \quad (22)$$

فمن هذه العلاقة يكون البعد الزاوي مساوي إلى (7.62) درجة عند أخذنا الارتفاع (3) درجة .

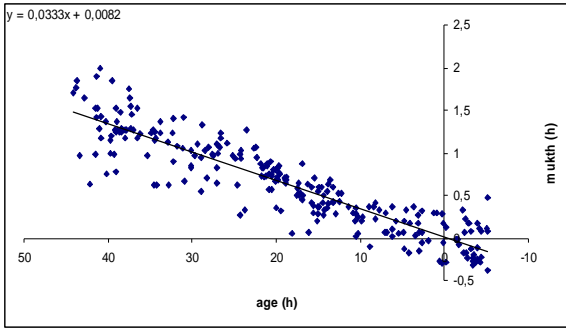
ومن هنا يظهر واضحاً إن العلاقات الخطية السبعة الأخيرة توضح معدل التغير الخطي لعوامل رؤية الهلال مع بعضها البعض الآخر .

نستنتج مما سبق:

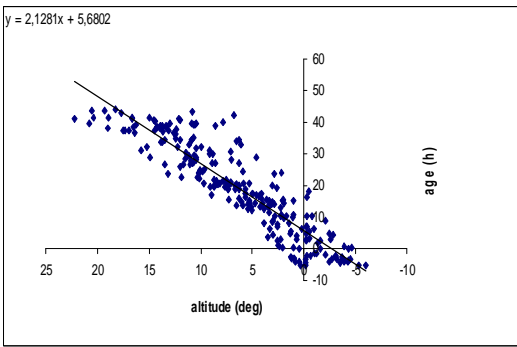
1. إن النتائج التي حصلنا عليها تشير إلى وجود مشكلة حقيقية في العالم الإسلامي، فالحساب الفلكي أضحي ضرورة لا مفر منه لتقدير رؤية الهلال ، فهل يعقل تصديق شاهد يشهد برؤية الهلال يوم دلت الحسابات الفلكية على أن الهلال غير موجود في السماء بعد غروب الشمس أصلاً ،ومن هنا وجدنا من خلال هذه الدراسة إن الحسابات الفلكية لبدايات الشهور



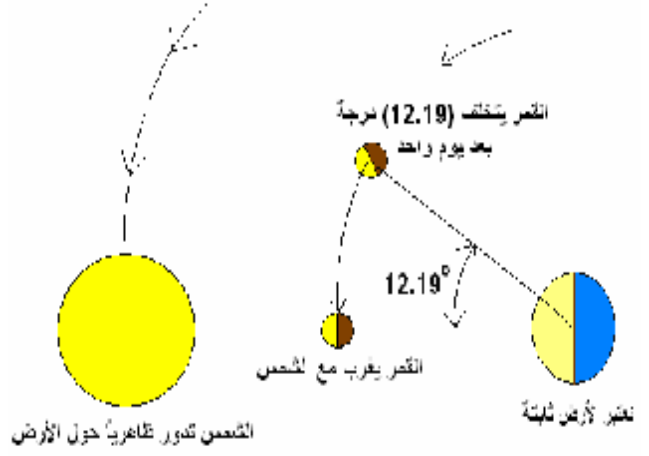
شكل رقم (4) غروب القمر قبل الشمس على الرغم من حدوث الاقتران المركزي قبل الغروب



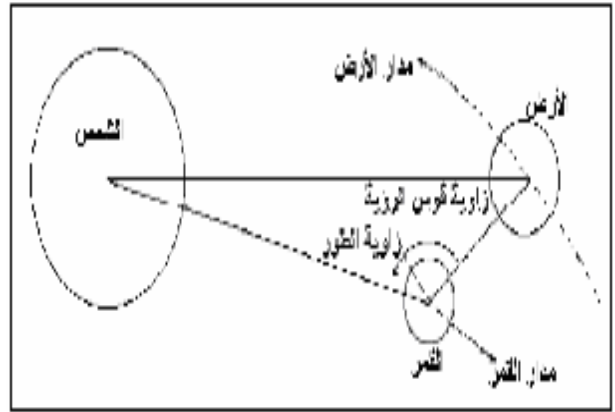
شكل (5) علاقة تغير مكث الهلال مع عمره



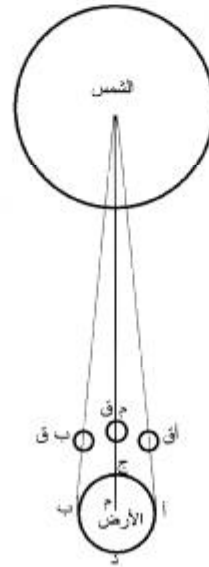
شكل (6) علاقة تغير عمر الهلال مع ارتفاعه الزاوي



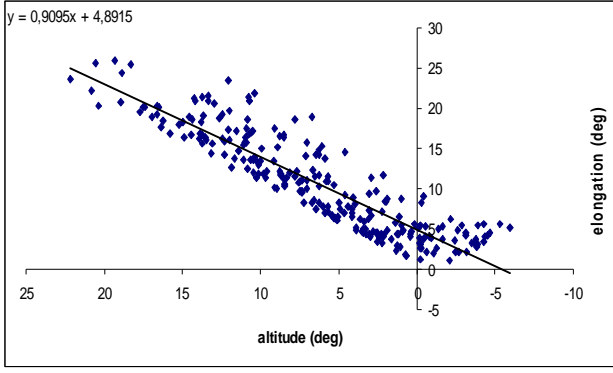
شكل رقم (1) الدوران الظاهري للشمس و القمر حول الأرض



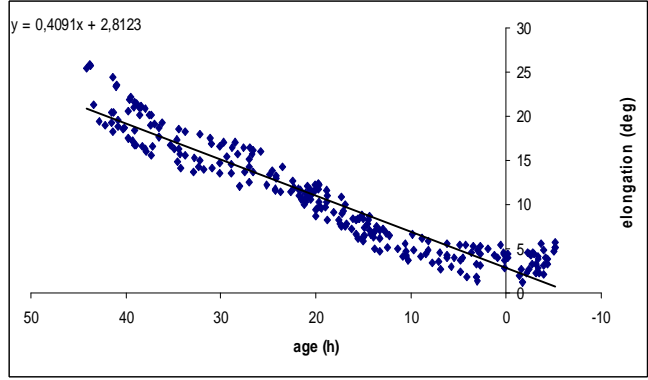
شكل (2) قوس الرؤية (الاستطالة)



شكل رقم (3) الفرق بين الاقتران المركزي عند الموقع (م ق) والاقتران السطحي عند الموقع (أق، ب ق) .



شكل (8) علاقة تغير بعد الزاوي للهِلال مع ارتفاعه الزاوي



شكل (7) علاقة تغير البعد الزاوي للقمر عن الشمس مع عمر الهلال

A NEW FORMULA FOR THE PROBABILITY OF SIGHTING THE CRESCENT.

MAJEED M. JARAD

BATOOL E. BANDAR

E.mail: scianb@yahoo.com

ABSTRACT: This research aims to examine the scientific criteria for the astronomical lunar months to see the crescent and to find the equation of probability of sighting the crescent. The study of factors linked to the vision of crescent with each other, through the calculation of the date and the age of the moon, and controls the probability of sighting the crescent by the naked eye (age, and the duration of his stay (Muckth), The angular height of the horizon, and the angular distance from the sun).

جدول (1) مقارنة دخول شهر رمضان وشوال بين العراق والسعودية

البلد	الشهر	تاريخ الولادة	ضوابط الرؤية ليوم الولادة		إمكانية الرؤية ليوم الولادة	يوم المراقبة	إمكانية الرؤية ليوم المراقبة	اليوم المعلن رسمياً لبدء الشهر	اليوم المتوقع فلكياً لبدء الشهر	احتمالية رؤية الهلال ليوم المراقبة (P)	
			العمر h :m	الارتفاع deg:m						المكت m	البعد deg:m
السعودية	شوال	1961\3\16	4 : 12	-4 : 15	3 : 15	-13	مستحيلة	1961\3\17	1961\3\18	-22	مستحيلة
السعودية	شوال	1962\3\16	3 : 56	0 : 32	3 : 16	9	غير ممكنة	1962\3\16	1962\3\18	—	مستحيلة
السعودية	شوال	1963\2\24	14 : 22	5 : 08	7 : 30	30	ممكنة	1963\2\24	1963\2\25	—	مستحيلة
السعودية	شوال	1964\2\13	0 : 27	-1 : 22	3 : 39	0	غير ممكنة	1964\2\13	1964\2\15	—	مستحيلة
السعودية	شوال	1965\2\1	-2 : 52	-3 : 21	4 : 17	-9	مستحيلة	1965\2\1	1965\2\3	-13	مستحيلة
السعودية	شوال	1966\1\21	-2 : 20	-3 : 22	4 : 35	-10	مستحيلة	1966\1\21	1966\1\23	—	مستحيلة
السعودية	شوال	1967\1\10	-4 : 09	-5 : 0	5 : 21	-18	مستحيلة	1967\1\10	1967\1\12	-28	مستحيلة
السعودية	شوال	1967\12\31	12 : 45	1 : 52	7 : 29	17	غير ممكنة	1967\12\31	1968\1\2	—	مستحيلة
السعودية	شوال	1968\12\19	-4 : 24	-6 : 23	6 : 08	-25	مستحيلة	1968\12\19	1968\12\21	-36	مستحيلة
السعودية	شوال	1969\12\9	4 : 51	-2 : 15	5 : 48	-4	مستحيلة	1969\12\9	1969\12\11	—	مستحيلة
السعودية	شوال	1970\12\29	17 : 28	2 : 43	9 : 47	22	غير ممكنة	1970\12\29	1970\11\29	—	مستحيلة
السعودية	شوال	1971\11\18	14 : 20	-0 : 11	7 : 21	6	غير ممكنة	1971\11\18	1971\11\20	—	مستحيلة
السعودية	شوال	1972\11\6	14 : 43	-0 : 22	7 : 14	5	غير ممكنة	1972\11\6	1972\11\8	—	مستحيلة
السعودية	شوال	1973\10\26	13 : 18	-0 : 48	6 : 45	3	غير ممكنة	1973\10\26	1973\10\28	—	مستحيلة
السعودية	شوال	1974\10\15	1 : 26	-4 : 00	4 : 31	-12	مستحيلة	1974\10\15	1974\10\17	-13	مستحيلة
السعودية	شوال	1975\10\5	13 : 21	0 : 29	7 : 10	9	غير ممكنة	1975\10\5	1975\10\7	37	غير ممكنة
السعودية	شوال	1976\9\23	-4 : 47	-6 : 29	5 : 03	-22	مستحيلة	1976\9\23	1976\9\25	-34	مستحيلة
السعودية	شوال	1977\9\13	6 : 24	-1 : 29	3 : 36	0	مستحيلة	1977\9\13	1977\9\15	10	مستحيلة
السعودية	شوال	1978\9\2	-1 : 39	-3 : 36	2 : 21	-10	مستحيلة	1978\9\2	1978\9\4	-16	مستحيلة
السعودية	شوال	1979\8\22	-2 : 20	-3 : 25	1 : 59	-9	مستحيلة	1979\8\22	1979\8\24	-16	مستحيلة
السعودية	شوال	1980\8\10	-3 : 39	-3 : 45	2 : 25	-11	مستحيلة	1980\8\10	1980\8\12	-20	مستحيلة
السعودية	شوال	1981\7\31	13 : 56	3 : 27	5 : 47	23	غير ممكنة	1981\7\31	1981\8\1	58	غير ممكنة
السعودية	شوال	1983\7\10	2 : 28	0 : 37	2 : 11	10	غير ممكنة	1983\7\10	1983\7\12	19	مستحيلة
السعودية	شوال	1984\6\29	14 : 26	5 : 15	6 : 42	34	ممكنة	1984\6\29	1984\6\30	—	مستحيلة
السعودية	شوال	1985\6\18	2 : 34	0 : 49	3 : 17	11	غير ممكنة	1985\6\18	1985\6\20	—	مستحيلة
السعودية	شوال	1986\6\7	0 : 10	-0 : 15	3 : 33	6	غير ممكنة	1986\6\7	1986\6\9	—	مستحيلة
السعودية	شوال	1987\5\27	-1 : 00	-1 : 00	4 : 02	2	مستحيلة	1987\5\27	1987\5\29	5	مستحيلة
العراق	رمضان	1988\4\16	1 : 59	0 : 35	3 : 01	9	غير ممكنة	1988\4\16	1988\4\17	—	مستحيلة
السعودية	شوال	1988\5\16	17 : 49	7 : 33	9 : 35	45	ممكنة	1988\5\16	1988\5\17	—	مستحيلة
العراق	شوال	1988\5\16	17 : 52	8 : 27	9 : 33	54	ممكنة	1988\5\16	1988\5\17	—	مستحيلة
العراق	رمضان	1989\4\6	12 : 51	5 : 38	7 : 08	35	ممكنة	1989\4\6	1989\4\7	—	مستحيلة
السعودية	شوال	1989\5\5	2 : 38	0 : 23	4 : 57	9	غير ممكنة	1989\5\5	1989\5\7	20	مستحيلة
العراق	شوال	1989\5\5	2 : 35	1 : 42	4 : 46	15	غير ممكنة	1989\5\5	1989\5\7	—	مستحيلة
العراق	رمضان	1990\3\26	-5 : 08	-3 : 55	5 : 04	-15	مستحيلة	1990\3\26	1990\3\28	—	مستحيلة
السعودية	شوال	1990\4\25	12 : 37	4 : 30	7 : 34	29	ممكنة	1990\4\25	1990\4\26	67	ممكنة
العراق	شوال	1990\4\25	12 : 17	5 : 42	7 : 25	37	ممكنة	1990\4\25	1990\4\26	—	مستحيلة
العراق	رمضان	1991\3\16	6 : 56	2 : 22	5 : 07	17	غير ممكنة	1991\3\16	1991\3\18	—	مستحيلة
السعودية	شوال	1991\4\14	-4 : 39	-4 : 32	5 : 54	-14	مستحيلة	1991\4\14	1991\4\16	-22	مستحيلة
العراق	شوال	1991\4\15	19 : 14	9 : 52	11 : 10	58	سهلة	1991\4\15	1991\4\16	124	ممكنة
العراق	رمضان	1992\3\4	-0 : 14	-0 : 19	4 : 29	4	مستحيلة	1992\3\4	1992\3\6	—	مستحيلة

السعودية	شوال	1992\4\3	11 :59	2 :45	6 :29	19	غير ممكنة	1992\4\2	مستحيلة	1992\4\3	1992\4\5	—	مستحيلة
العراق	شوال	1992\4\3	11 :26	3 :57	6 :17	26	غير ممكنة	1992\4\2	مستحيلة	1992\4\3	1992\4\5	—	مستحيلة
العراق	رمضان	1993\2\21	-0 :08	-0 :05	4 :39	5	مستحيلة	1993\2\20	مستحيلة	1993\2\21	1993\2\23	—	مستحيلة
السعودية	شوال	1993\3\23	9 :20	1 :16	5 :30	12	غير ممكنة	1993\3\22	مستحيلة	1993\3\23	1993\3\25	—	مستحيلة
العراق	شوال	1993\3\23	8 :30	2 :27	5 :17	17	غير ممكنة	1993\3\22	مستحيلة	1993\3\23	1993\3\25	—	مستحيلة
العراق	رمضان	1994\2\10	-1 :32	-0 :32	4 :46	2	مستحيلة	1994\2\9	مستحيلة	1994\2\10	1994\2\12	—	مستحيلة
السعودية	شوال	1994\3\12	9 :28	1 :24	5 :20	13	غير ممكنة	نفسه يوم الولادة	غير ممكنة	1994\3\13	1994\3\14	37	مستحيلة
العراق	شوال	1994\3\12	8 :34	2 :29	5 :06	17	غير ممكنة	1994\3\11	مستحيلة	1994\3\12	1994\3\14	—	مستحيلة
العراق	رمضان	1995\1\31	16 :05	7 :42	8 :58	45	ممكنة	نفسه يوم الولادة	ممكنة	1995\2\1	1995\2\1	98	ممكنة
السعودية	شوال	1995\3\1	2 :00	-0 :34	4 :15	4	غير ممكنة	نفسه يوم الولادة	غير ممكنة	1995\3\2	1995\3\3	12	مستحيلة
العراق	شوال	1995\3\1	1 :30	0 :25	4 :02	7	غير ممكنة	1995\2\29	مستحيلة	1995\3\1	1995\3\3	—	مستحيلة
العراق	رمضان	1996\1\20	-0 :03	0 :42	4 :32	9	مستحيلة	1996\1\19	مستحيلة	1996\1\20	1996\1\22	—	مستحيلة
السعودية	شوال	1996\2\19	16 :20	6 :39	8 :40	37	ممكنة	نفسه يوم الولادة	ممكنة	1996\2\20	1996\2\20	85	ممكنة
العراق	شوال	1996\2\19	15 :45	7 :13	8 :21	42	ممكنة	نفسه يوم الولادة	ممكنة	1996\2\20	1996\2\20	91	ممكنة
العراق	رمضان	1997\1\9	11 :07	5 :09	6 :22	34	ممكنة	1997\1\8	مستحيلة	1997\1\9	1997\1\10	—	مستحيلة
السعودية	شوال	1997\2\7	-1 :26	-2 :09	3 :24	-3	مستحيلة	نفسه يوم الولادة	مستحيلة	1997\2\8	1997\2\9	-5	مستحيلة
العراق	شوال	1997\2\7	-1 :57	-1 :21	3 :19	-2	مستحيلة	نفسه يوم الولادة	مستحيلة	1997\2\8	1997\2\9	-2	مستحيلة
العراق	رمضان	1997\12\29	-3 :59	-0 :46	4 :43	1	مستحيلة	1997\12\28	مستحيلة	1997\12\29	1997\12\31	—	مستحيلة
السعودية	شوال	1998\1\28	10 :30	2 :55	4 :43	20	غير ممكنة	نفسه يوم الولادة	غير ممكنة	1998\1\29	1998\1\30	47	مستحيلة
العراق	شوال	1998\1\28	9 :30	3 :15	4 :21	23	غير ممكنة	1998\1\27	مستحيلة	1998\1\28	1998\1\30	—	مستحيلة
العراق	رمضان	1998\12\19	15 :47	6 :06	7 :16	39	ممكنة	نفسه يوم الولادة	ممكنة	1998\12\20	1998\12\20	86	ممكنة
السعودية	شوال	1999\1\17	-2 :19	-2 :17	2 :26	-4	مستحيلة	نفسه يوم الولادة	مستحيلة	1999\1\18	1999\1\19	-7	مستحيلة
العراق	شوال	1999\1\17	-2 :54	-1 :41	2 :27	-4	مستحيلة	1999\1\16	مستحيلة	1999\1\17	1999\1\19	—	مستحيلة
العراق	رمضان	1999\12\8	15 :55	5 :29	6 :52	36	ممكنة	نفسه يوم الولادة	ممكنة	1999\12\9	1999\12\9	81	ممكنة
السعودية	شوال	2000\1\6	-4 :19	-3 :18	2 :48	-9	مستحيلة	نفسه يوم الولادة	مستحيلة	2000\1\7	2000\1\8	-11	مستحيلة
العراق	شوال	2000\1\6	-4 :57	-2 :40	2 :57	-9	مستحيلة	نفسه يوم الولادة	مستحيلة	2000\1\7	2000\1\8	-10	مستحيلة
العراق	رمضان	2000\11\26	15 :30	5 :01	6 :47	33	ممكنة	نفسه يوم الولادة	ممكنة	2000\11\27	2000\11\27	76	ممكنة
السعودية	شوال	2000\12\25	-3 :46	-3 :02	2 :10	-8	مستحيلة	نفسه يوم الولادة	مستحيلة	2000\12\27	2000\12\27	-15	مستحيلة
العراق	شوال	2000\12\25	-4 :23	-2 :32	2 :21	-8	مستحيلة	نفسه يوم الولادة	مستحيلة	2000\12\26	2000\12\27	-15	مستحيلة
العراق	رمضان	2001\11\15	8 :51	2 :32	3 :48	19	غير ممكنة	2001\11\14	مستحيلة	2001\11\15	2001\11\17	—	مستحيلة
السعودية	شوال	2001\12\14	-6 :13	-4 :51	3 :55	-16	مستحيلة	نفسه يوم الولادة	مستحيلة	2001\12\16	2001\12\16	-29	مستحيلة
العراق	شوال	2001\12\14	-6 :52	-4 :12	4 :11	-17	مستحيلة	نفسه يوم الولادة	مستحيلة	2001\12\15	2001\12\16	-29	مستحيلة
العراق	رمضان	2002\11\4	-6 :21	-2 :15	4 :46	-6	مستحيلة	نفسه يوم الولادة	مستحيلة	2002\11\5	2002\11\6	-12	مستحيلة
السعودية	شوال	2002\12\4	8 :21	0 :39	3 :21	10	غير ممكنة	نفسه يوم الولادة	غير ممكنة	2002\12\5	2002\12\6	27	مستحيلة
العراق	شوال	2002\12\4	7 :22	0 :06	3 :09	7	غير ممكنة	2002\12\3	مستحيلة	2002\12\4	2002\12\6	—	مستحيلة
العراق	رمضان	2003\10\25	0 :31	-0 :14	0 :50	4	غير ممكنة	2003\10\24	مستحيلة	2003\10\25	2003\10\27	—	مستحيلة

السعودية	شوال	2003\11\24	16 :14	4 :11	8 :48	28	ممكنة	نفسه يوم الولادة	ممكنة	2003\11\25	2003\11\25	71	ممكنة
العراق	شوال	2003\11\24	15 :37	2 :37	8 :34	21	ممكنة	2003\11\24	ممكنة	2003\11\25	2003\11\25	60	ممكنة
العراق	رمضان	2004\10\14	13 :20	1 :51	5 :45	15	غير ممكنة	2004\10\13	مستحيلة	2004\10\16	2004\10\14	—	مستحيلة
السعودية	شوال	2004\11\12	-1 :10	-3 :21	2 :22	-9	مستحيلة	نفسه يوم الولادة	مستحيلة	2004\11\14	2004\11\13	-14	مستحيلة
العراق	شوال	2004\11\12	-1 :35	-3 :27	2 :33	-13	مستحيلة	نفسه يوم الولادة	مستحيلة	2004\11\14	2004\11\13	-19	مستحيلة
العراق	رمضان	2005\10\3	4 :03	-0 :45	1 :40	1	غير ممكنة	2005\10\2	مستحيلة	2005\10\5	2005\10\3	—	مستحيلة
السعودية	شوال	2005\11\2	14 :40	0 :55	7 :00	11	غير ممكنة	2005\11\1	مستحيلة	2005\11\4	2005\11\2	—	مستحيلة
العراق	شوال	2005\11\2	14 :08	-0 :20	6 :55	4	غير ممكنة	2005\11\1	مستحيلة	2005\11\4	2005\11\2	—	مستحيلة
العراق	رمضان	2006\9\22	2 :26	-1 :33	1 :35	-3	مستحيلة	نفسه يوم الولادة	مستحيلة	2006\9\24	2006\9\23	-1	مستحيلة
السعودية	شوال	2006\10\22	11 :38	-1 :14	5 :22	1	غير ممكنة	2006\10\21	مستحيلة	2006\10\24	2006\10\22	—	مستحيلة
العراق	شوال	2006\10\22	11 :03	-2 :08	5 :23	-6	مستحيلة	2006\10\21	مستحيلة	2006\10\24	2006\10\22	—	مستحيلة
العراق	رمضان	2007\9\11	1 :30	-2 :15	2 :01	-6	مستحيلة	نفسه يوم الولادة	مستحيلة	2007\9\13	2007\9\13	-6	مستحيلة
السعودية	شوال	2007\10\11	12 :00	-1 :37	5 :49	-1	مستحيلة	2007\10\10	مستحيلة	2007\10\13	2007\10\11	—	مستحيلة
العراق	شوال	2007\10\11	11 :31	-2:33	5 :52	-8	مستحيلة	2007\10\10	مستحيلة	2007\10\13	2007\10\11	—	مستحيلة
السعودية	رمضان	2008\8\30	-4:27	-5:5	3:40	-16	مستحيلة	نفسه يوم الولادة	مستحيلة	2008\9\1	2008\9\1	-23	مستحيلة
العراق	رمضان	2008\8\30	-4:25	-4:34	3:42	-18	مستحيلة	نفسه يوم الولادة	مستحيلة	2008\9\1	2008\9\1	—	مستحيلة

جدول (2) مواصفات الهلال للأشهر التي يتطابق فيها الحساب العلمي الفلكي مع الرؤية الشرعية الفعلية سواء بالإيجاب أو النفي

البلد	الشهر	تاريخ الولادة	ضوابط الرؤية ليوم الولادة		
			العمر ساعة	الارتفاع درجة	البعد درجة
السعودية	شوال	1975\10\5	12.35	0.5	7.2
السعودية	شوال	1981\7\31	13.9	3.45	5.78
العراق	شوال	1991\4\15	19.23	9.87	11.17
السعودية	شوال	1996\2\19	16.33	6.65	8.67
العراق	شوال	1996\2\19	15.75	7.22	8.35
العراق	رمضان	1998\12\19	15.78	6	7.27
العراق	رمضان	1999\12\8	15.92	5.5	6.87
العراق	رمضان	2000\11\26	15.5	5	6.78
السعودية	شوال	2003\11\24	16.23	4.2	8.8

جدول (3) قيم معادلة إمكانية الرؤية

إمكانية الرؤية	قيمة المعادلة P
ممكنة	$50 > P$
ممكنة باستخدام الأجهزة الفلكية المساعدة	$50 < P \leq 60$
ممكنة بالعين المجردة	$60 < P \leq 70$
سهلة جداً ومتيسرة للجميع	$70 < P$