



## تأثير طول مدة الشفق على امكانية رؤية الاهلة

بتول عنيزي بندر الجميلي

قسم العلوم الاساسية، كلية الطب البيطري، جامعة الانبار، الانبار، العراق.

batool81@yahoo.com

### الخلاصة

الشفق هي الإضاءة التي تظهر في الافق قبل شروق الشمس وبعد غروبها .تم في هذا البحث حساب طول مدة الشفق بعد غروب الشمس ليوم ولادة الهلال في العراق لمدينة بغداد والموصل والبصرة لعدة سنوات لشهري رمضان وشوال المباركين ودراسة تغيرات مدة الشفق الفلكي على طول أشهر السنة للمدن الثلاثة ، ووجد ان الفرق بين اكبر واصغر مدة للشفق على طول أشهر السنة يصل الى (22) دقيقة في بغداد وفي الموصل (25) دقيقة وفي البصرة (19) دقيقة . بالإضافة إلى عوامل رؤية الهلال لهذه الأشهر، ووجد أن هناك علاقة عكسية بين طول مدة الشفق واحتمالية رؤية الهلال حيث عند اخذ مدة الشفق (79) دقيقة تكون الاحتمالية (39.43%) وهي اقل من قيمة الاحتمالية الممكنة لرؤية (50%) وكذلك توجد علاقة عكسية بين طول مدة الشفق ومدة مكث الهلال فعند اخذ مدة الشفق (79) دقيقة تكون مدة مكث الهلال (18.52) دقيقة وهي اقل من قيمة المكث المطلوب لرؤية الهلال كما تبين إن طول مدة الشفق تكاد تكون ثابتة على مدار فصول السنة مع فروق بسيطة ليس لها تأثير كبير على احتمالية الرؤية للهلال.

## THE LONG PERIOD EFFECT OF TWILIGHT ON THE ABILITY OF SEEING CRESCENT

BATOOL E. BANDAR

College of Veterinary, University of AlAnbar, AlAnbar-Iraq.

### Abstract

Twilight is a light which appears in the horizon before the sunrise and after the sunset .This research is about the count of long period of twilight after the sunset for a day born of crescent in Iraq for the city of Baghdad , Mousl , Basrah for many years and for months of blessed Ramadan and Shawal . Studying the changes period of astronomic twilight on the long of months of year for three cities . It is found that the different between the bigger and smaller period for twilight on the long of months of year arrives to (22 ) minute in Baghdad and in Mousl (25 ) minute , in Basrah (19 ) minute . As well studying elements seeing crescent for this month .It is found that there is a reflected relation between the long period of twilight and the probability seeing crescent. When we take period of twilight (79 )minute , the probability is (39.43% ) and it is less than the value of probability to see . There is a reflected relation between the long period twilight and period of stay crescent. When we take period twilight (79 ) minute , period stay crescent is (18.52 ) minute . It is less than the value desired stay for seeing crescent as it showed the long period twilight is certainly firm on the round seasons of year with a simple different . It has not a huge effect on the probability of seeing crescent

**key words:** Astronomical, Twilight crescent, Probability

## المقدمة

الشفق (Twilight) هو الإضاءة التي تظهر في الأفق قبل شروق وبعد غروب الشمس، ومدته قصيرة نسبياً إذ تفصل ضوء النهار عن ظلمة الليل، وتحدث عادة بعد هبوط الشمس إلى ما دون خط الأفق، في هذه الفترة يضيء الجو بضوء خافت لا يلبث أن يتلاشى تدريجياً إلى عتمة الليل، وهناك فترة مماثلة تحدث قبل بزوغ الشمس تدعى الفجر، وظاهرة الشفق مردها انكسار وانعكاس أشعة الشمس، وتأثير الانكسار في الغلاف الجوي هو عندما تمر الأشعة من وسط إلى آخر مختلف الكثافة يتغير اتجاهه وينعطف على المستوى الفاصل بين الوسطين عندما يكون الوسط الثاني أكثر كثافة من الأول، ولأن كثافة ودرجة حرارة الغلاف الجوي تختلف من منطقة لأخرى، فإن أشعة الشمس لدى دخولها الغلاف الجوي تعاني من الانكسار، ويبلغ معدل قيمة الانكسار عند الأفق 34.16 دقيقة قوسيه، وتتأثر هذه القيمة بكثافة الهواء التي تتأثر بدرجة الحرارة T والضغط الجوي P وهذا يؤثر على وقت غروب أو شروق الشمس [1].

عندما تتوارى الشمس عن النظر وتغيب، أو عندما تكون على وشك البزوغ فإن أشعتها المنطلقة إلى الجو المحيط بالأرض تنكسر عند زاوية معينة لتصل إلى مناطق لا يمكن رؤية الشمس مباشرة منها. والسبب في رؤية أشعة الشمس (بالرغم من عدم رؤية الشمس نفسها) يعود إلى انعكاس الأشعة عبر الغبار وبخار الماء الموجودين في طبقات الجو العليا.

إذ ينترج الضوء على دائرة الأفق المرئي من جهة شروق الشمس كذلك من جهة غروب الشمس بنفس أنواع الشفق، ويرجع السبب العلمي في تدرج هذه الألوان إلى ظاهرة الانكسار لأشعة الشمس الذي يقابل الغلاف الجوي المحيط بسطح الكرة الأرضية، بتأثير الغبار المنتشر في الهواء، ومن هنا نجد أن تدرج ألوان الشفق تعتمد على البعد الزاوي عن الشمس بشكل رئيسي. فترة الشفق تختلف اختلافاً كبيراً وفقاً لمناطق الأرض المختلفة، وهذا يعود أيضاً إلى نفس السبب الذي يؤثر بطول الليل والنهار، فعند خط الاستواء يظل النور مترائياً لحوالي عشرين دقيقة تقريباً لأن حركة الأرض عند خطوط العرض المنخفضة تكون متعامدة مع رؤية الشفق، ولذلك فإن أي نقطة من نقاط خط الاستواء تعبر مناطق الشفق

مباشرة وبسرعة، ولقد تبين أن الشفق يستمر من لحظة غروب الشمس حتى تصبح الشمس عند زاوية 18 درجة تحت خط الأفق، وفي الصباح يتواصل الشفق (الفجر) من نفس الدرجة حتى شروق الشمس.

عند خط الاستواء لا يختلف الوقت الذي تستغرقه الشمس لبلوغ درجة الـ 18 درجة بعد غروبها، ولكن عندما ينتقل الشخص شمالاً أو جنوباً يدخل أقطاراً أو مناطق حيث يتغير مسار الشمس فوق سطح الأرض من يوم إلى آخر، ولذلك تختلف فترة الشفق من حيث الطول أو القصر [2,1]. هناك ثلاثة أنواع من الشفق هي [4,3,2]:

1- الشفق المدني Civil Twilight يبدأ عند غروب الشمس وينتهي عندما يكون مركز الشمس تحت الأفق بمقدار 6 درجات ويكون مشوباً بالاحمرار ولكنه واضح وينير الأرض ويستطيع الإنسان خلاله إنجاز بعض الأعمال من دون الاستعانة بالضوء الاصطناعي وتظهر للعيان خلال هذه المدة بعض النجوم الساطعة جداً وبعض الكواكب المنيرة

2- الشفق البحري Nautical Twilight يبدأ عندما يكون مركز الشمس تحت خط الأفق بمقدار 12 درجة ويبدأ الضوء الأزرق القاتم في الظهور على خط الأفق المرئي وخلال هذه الفترة يتمكن الملاحين من معاينة النجوم المعروفة بشكل جيد، مستعينين بالأفق المنظور كمرجع لهم.

3 - الشفق الفلكي Astronomical Twilight يبدأ صباحاً وينتهي مساءً عندما يكون مركز الشمس تحت خط الأفق بمقدار 18 درجة وخلال هذه الفترة يتبدد النور ولا يبقى له أثر ظاهر ويعم الظلام بصورة كلية على الأرض ويمكن معاينة أكثر نجوم السماء.

## النظرية

يتم حساب مدة الشفق عن طريق الخطوات التالية :

١. يحسب التاريخ الجولياني (J.D) من التاريخ الميلادي المراد حساب إحداثيات الشمس فيه ومنه تحسب القرون الجوليانية (T) باستخدام العلاقة الآتية [6,5]:

$$A = 153.23 + 22518.7541 T$$

$$B = 216.57 + 45037.5082$$

$$C = 312.69 + 32964.3577 T$$

$$D = 350.74 + 445267.1142 T - 0.00144 T^2$$

$$E = 231.19 + 20.20 T$$

(7)

٦. لحساب خط الطول الظاهري للشمس ( $\lambda^o$ ) Apparent

(Longitude) والذي يحسب عن نقطة الاعتدال

الحقيقي (True equinox) نطبق العلاقة الآتية [6,5]:

$$\lambda^o = 0^\circ - 0.00569 - 0.00479 \sin(\omega) \quad (8)$$

حيث ( $\omega$ ) تحسب بالعلاقة الآتية :-

$$\omega = 2^\circ 59.18 - 1934.142 T \quad (9)$$

٧. تحول الإحداثيات البروجية للشمس إلى الإحداثيات

الاستوائية كالآتي [6,5]:

$$E = \varepsilon + 0.00256 \cos(\omega) \quad (10)$$

حيث ( $\varepsilon$ ) (obliquity) تمثل الزاوية المحصورة بين دائرتي

البروج والاستواء والتي تتغير قليلا مع الزمن على وفق العلاقة

الآتية [11,1]:

$$\varepsilon = 23.452294 - 0.0130125 T - 0.00000164 T^2 + 5.03 \times 10^{-7} T^3 \quad (11)$$

$$Y = \cos(E) \cdot \sin(\lambda^o) \quad (12)$$

$$X = \cos(\lambda^o) \quad (13)$$

٨. يحسب ميل الشمس ( $\delta$ ) كالآتي [6,5]:

$$\delta = \sin^{-1} \{ \sin(E) \cdot \sin(\lambda) \} \quad (14)$$

$$H_1 = \cos^{-1} (\tan(\varphi) \cdot \tan(\delta)) \quad (15)$$

حيث  $\varphi$  خط عرض الراصد .

٩. تحسب قيمة زاوية الساعة للشمس عندما تكون زاوية

السمت  $108^\circ$  (نهاية الشفق الفلكي) بالعلاقة الآتية [6,5]:

$$H_2 = \cos^{-1} \{ \cos(108) \cdot \sin(\varphi) \cdot \sin(\delta) / \cos(\varphi) \cdot \cos(\delta) \} \quad (16)$$

١٠. تحسب مدة الشفق الفلكي (t) بالعلاقة الآتية [6,5]:

$$t = \{ H_2 - H_1 \} / 15 \text{ (in hours)} \quad (17)$$

١١. تحول مدة الشفق الفلكي t الى متوسط زمن كرينش

بضربها بالقيمة (0.99727) كالآتي [6,5]:

$$T = (J.D - 2415020) / 36525 \quad (1)$$

٢. يحسب معدل خط الطول البروجي للشمس (L)

(MeanLongitude) بالعلاقة الآتية [6,5]:

$$L = 279.69688 + 36000.76892 T + 0.0003025 T^2 \quad (2)$$

٣. يحسب معدل الشذوذ الشمسي (M) s mean

(Sun'anomaly) من العلاقة الآتية [6,5]:

$$M = 358.47583 + 35999.0498 T - 0.00015 T^2 - 0.000033 T^3 \quad (3)$$

٤. تحسب معادلة مركز الشمس (C) s equation of the

(Sun'center) بالعلاقة الآتية [6,5]:

$$C = [1^\circ.91946 - 0^\circ.004789 T - 0^\circ.000014 T^2] \sin(M) + [0^\circ.020094 - 0^\circ.0001 T] \sin(2M) + 0^\circ.000293 \sin(3M) \quad (4)$$

٥. يحسب خط الطول البروجي للشمس ( $\lambda_o$ ) s Longitude

(Sun') بالعلاقة الآتية [6,5]:

$$\lambda_o = L + C \quad (5)$$

وتضاف إلى ( $\lambda_o$ ) تصحيحات بسبب تأثيرات الكواكب ، لغرض

الدقة في الحساب فيحسب خط الطول البروجي الحقيقي

المصحح للشمس ( $\lambda_o'$ ) على وفق العلاقة الآتية [5]:

$$\lambda_o' = \lambda_o + 0^\circ.00134 \cos(A) + 0^\circ.00154 \cos(B) + 0^\circ.002 \cos(C) + 0^\circ.00179 \sin(D) + 0^\circ.00178 \sin(E) \quad (6)$$

حيث إن الزوايا (A,B) تصحيحات ناتجة بسبب تأثير حركة

كوكب الزهرة (Venus) و (C) بسبب تأثير المشتري

(Jupiter) و (D) بسبب تأثير القمر (Moon) و (E) تصحيح

التباين في الدورة الطويلة (In equality of long period)

وتحسب هذه الزوايا بالدرجات وأجزائها كما في العلاقات الآتية

تأثيراً ، وتحديد القيمة الحرجة التي يمكن من خلالها الفصل بين وجود احتمال للرؤية أو لا على فرض إن الظروف الأخرى الخاصة بموقع الرصد والظروف الجوية مناسبة للرؤية . وبعد التأكد من صحة النتائج بالمقارنة مع الجداول الفلكية العالمية [3] ، تم حساب عوامل الرؤية ليوم المراقبة (يوم الولادة) من عام (1961-2017) (الجدول 1) لخط عرض بغداد والموصل والبصرة والسنوات التي تم اختيارها و كانت احتمالية رؤية الهلال ممكنة هي الحالات التي تم تثبيتها رسمياً وأمكن فيها دخول الشهر في بعض الدول الإسلامية وخاصة العراق [9,10] ، وتم رسم أفضل خط للنقاط واستخراج معادلته باستخدام برنامج (Excel-2007) كما مبين أدناه ، هذا وقد اعتمد عمر الهلال ، مدة الشفق ومدة مكثه بالساعات وأجزائها بينما اعتبر ارتفاع الهلال وبعده الزاوي عن الشمس لحظة غروبها بالدرجات وأجزائها ، كما وتم حساب مدة الشفق لخط عرض بغداد والموصل والبصرة ودراسة تأثير تغير خط العرض والزمن على مدة الشفق الفلكي . وباستخدام قيم الشروط الحرجة لرؤية الهلال التي أوصى بها مؤتمر اسطنبول الفلكي [2] والتي تصبح الرؤية مستحيلة بأقل منها وهي :

(age=14h , alt=5°, mukth=20m , E=7°)  
1 - علاقة تغير الاحتمالية مع مدة مكثه (Mukth) لليلة المراقبة (يوم الولادة) لمدينة بغداد كما في الشكل (1) وقد وجد ان الاحتمالية تتزايد خطياً مع زيادة مدة المكث وفقاً للعلاقة الآتية:  
(24)  $P = 1.493 \text{ Mukth} + 19.67$  .....  
ومن هذه العلاقة نجد عند أخذنا مدة مكث الهلال 20 دقيقة (وهو المكث المعتمد للهلال في غالبية المعايير العلمية الفلكية [11] ) فإن الاحتمالية المطلوبة لرؤية الهلال تكون (50) وهي القيمة الحرجة لإمكانية الرؤية [11].

2 - علاقة تغير مدة الشفق Long مع مكث الهلال (Mukth) كما في الشكل (2) وقد وجد ان مدة مكث الهلال الوليد لا تتأثر بزيادة مدة الشفق وفقاً للعلاقة الآتية:  
(25)  $\text{Mukth (m)} = 0.136 \text{ Long(m)} + 7.779$  .....  
(ومن هذه العلاقة نجد ان معدل مكث الهلال (18.52) دقيقة (وهو اقل من القيمة المتفق عليها فلكياً للمكث وهي (20)

$$T = (0.99727).t \quad \dots\dots\dots (18)$$

١٢. تحصر مدة الشفق الفلكي T بين (0-24) ساعة، ثم يضرب في 60 لكي يحول الى وحدات الدقائق .

ويتم حساب عوامل الرؤية:-

أن عوامل 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.

1- يتم حساب ارتفاع الهلال (a) عند غروب الشمس وفق العلاقة الآتية [6,5]:

$$\sin a = \sin \phi \sin \delta' + \cos \phi \cos \delta' \cos H's \dots\dots\dots (19)$$

2- يحسب عمر الهلال ( Age ) وفق العلاقة الآتية [6,5]:

$$\text{Age} = j.D - j^* \dots\dots\dots (20)$$

حيث  $j^*$  هو التاريخ الجولياني لولادة الهلال.

j.D هو اليوم الجولياني للتاريخ الميلادي والوقت المطلوب حساب عمر الهلال فيه .

3- تحسب مدة مكث الهلال فوق الأفق بعد غروب الشمس بالدقائق الزمنية باستخدام العلاقة الآتية [6,5]:  
(21)  $T(\text{ mukth}) = 60 \times (Ts^* - Tso)$  .....  
حيث  $Ts^*$  هو وقت غروب القمر ليوم المراقبة ،  $Tso$  هو وقت غروب الشمس ليوم المراقبة.

٤- يحسب البعد الزاوي للقمر عن الشمس من الأرض (E) (Elongation) بالعلاقة الآتية [6,5]:

$$E = \cos^{-1} [\sin \delta_o \sin \delta + \cos \delta_o \cos \delta \cos (\alpha_o - \alpha)] \quad (22)$$

حيث  $(\delta, \alpha)$  الإحداثيات الاستوائية للقمر و  $(\delta_o, \alpha_o)$  الإحداثيات الاستوائية للشمس .

## النتائج والاستنتاجات

تم استخدام برنامج Accurate time [7] لحساب مدة الشفق الفلكي وعوامل الرؤية (ارتفاع الهلال فوق الأفق، البعد الزاوي، عمر الهلال، مكث الهلال ) وبما أن هذه العوامل مرتبطة مع بعضها تم وضع معادلة احتمالية للرؤية كالأتي [8]:

$$P = 1.061 * (\text{Age} + \text{alt} + E + \text{Mukth}) \quad \dots\dots\dots (23)$$

وبتعويض العوامل المذكورة في (الجدول 1) بالمعادلة (p)

فان إمكانية رؤية الهلال تكون ممكنة عندما تكون الاحتمالية P

( $\geq 50\%$ ) [11] ، وبما أن هذه العوامل مرتبطة مع بعضها ٩١٢

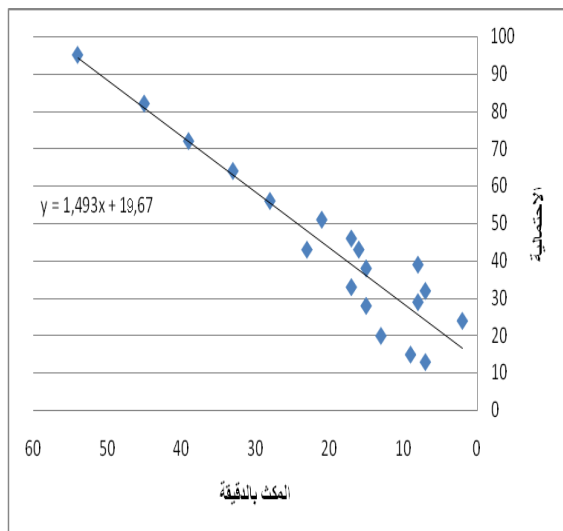
لذلك وجدنا من المناسب إيجاد العلاقات الرياضية بين هذه العوامل وبخاصة بين (المكث ومدة الشفق والاحتمالية) من

(جدول-1) حسابات رؤية الأهلة في العراق للمدن بغداد والموصل والبصرة من 1961-2017 لشهري رمضان وشوال بالمقارنة مع مدة الشفق

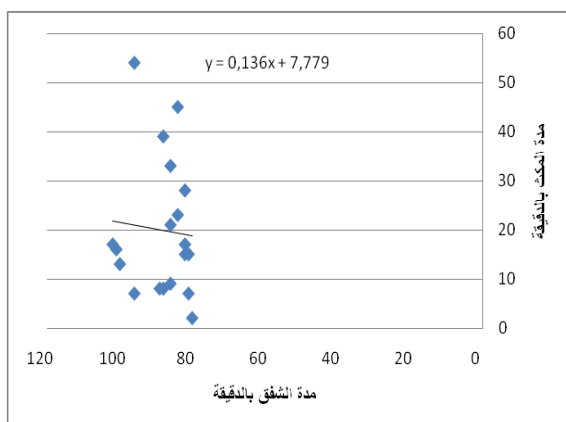
الشهر	تاريخ الولادة	ضوابط الرؤية ليوم الولادة لمدينة بغداد				مدة الشفق M	P%	ضوابط الرؤية ليوم الولادة لمدينة الموصل				مدة الشفق M	P%	ضوابط الرؤية ليوم الولادة لمدينة البصرة				مدة الشفق M	P%
		العمر h:m	الارتفاع deg:m	البعد deg:m	مكث m			العمر h:m	الارتفاع deg:m	البعد deg:m	مكث M			العمر h:m	الارتفاع deg:m	البعد deg:m	مكث m		
رمضان	١٩٦١\٢\١٥	٦:٣٥	١:٤٩	٢:٥٤	١٥	82	28	6:38	1:25	2:57	15	82	28	٦:٢٠	١:٥٣	٢:٤٧	١٤	81	27
شوال	١٩٦٣\٢\٢٤	١٣:٤٣	٤:٢٠	٧:٢٢	٢٨	82	٥٦	١٣:٤٣	٣:٤٢	٧:٢٦	٢٨	82	٥٦	١٣:٣٦	٤:٣٧	٧:١٤	٢٨	80	57
سشوال	١٩٦٧\١٢\٣١	١١:٥١	٠:١٥	٧:٢٤	٨	88	٢٩	١١:٤٧	٠:٠١	٧:٢٧	٦	88	27	١١:٤٧	٠:٤٣	٧:١٨	٩	86	31
شوال	١٩٧٥\١٠\١٥	١٢:٥٨	٠:٤٥	٧:١١	٢	80	٢٤	١٣:٠٣	٠:٠١	٧:١٧	1	80	٢٤	١٢:٤٧	٠:١	٧:٠٢	٣	79	24
رمضان	١٩٧٧\٨\١٥	١٨:٤٥	٠:٣٠	٩:٣٧	٨	89	٣٩	١٨:٥٦	٠:٠	٩:٤٥	٥	89	٣٩	١٨:٢٩	١:٠٢	٩:٢٦	٩	87	40
رمضان	١٩٧٩\٧\٢٤	١٥:٥٦	٠:٢٤	٦:٥٥	٧	96	٣٢	١٦:٠٨	٠:٠٢	٧:٠٤	٦	96	٣٢	١٥:٤٠	٠:٤٨	٦:٤٥	٨	92	33
شوال	١٩٨٣\٧\١٠	٢:٤٤	١:٩	٢:١٢	١٣	100	٢٠	٣:٠٤	٠:٥١	٢:٢٠	١٤	100	21	٢:١٧	١:٠٨	٢:٠٣	١١	96	17
رمضان	١٩٨٨\٤\١٦	١:٥٩	٠:٣٥	٣:٠١	٩	86	١٥	٢:١٢	٠:٢٥	٣:٠١	١٠	86	١٥	١:٣٨	٠:٢٧	٣:٠	٧	84	13
شوال	١٩٨٨\٥\١٦	١٧:٥٢	٨:٢٧	٩:٣٣	٥٤	96	٩٥	١٨:٠٣	٨:١٢	٩:٣٩	٥٨	96	٩٥	١٧:٣٧	٨:٢٢	٩:٢٤	٥١	92	92
رمضان	١٩٩١\٣\١٦	٦:٥٦	٢:٢٢	٥:0٧	١٧	82	٣٣	٧:٠٣	٢:١٣	٥:٠٧	١٩	82	٣٣	٦:٣٩	٢:١٢	٥:٠٥	١٥	79	31
رمضان	١٩٩٥\١\٣١	١٦:٠٥	٧:٤٢	٨:٥٨	٤٥	84	٨٢	١٦:٠٤	٧:٢٤	٨:٥٨	٤٨	84	٨٢	١٦:١	٧:٣٩	٨:٥٤	٤٣	83	80
شوال	١٩٩٥\٣\١	١:٣٠	٠:٢٥	٤:٠٢	٧	81	١٣	١:٣٧	٠:١٥	٤:٠	٩	81	١٣	١:١٥	٠:١٧	٤:٠٤	٦	79	12
رمضان	١٩٩٨\١٢\١٩	١٥:٤٧	٦:٠٦	٧:١٦	٣٩	88	٧٢	١٥:٤٥	٥:٣٦	٧:١٦	٤١	88	٧٢	١٥:٤٥	٦:١٥	٧:١٢	٣٨	85	71
شوال	١٩٩٨\١٢\٢٨	٩:٣٠	٣:١٥	٤:٢١	٢٣	84	٤٣	٩:٢٨	٢:٥٣	٤:٢١	٢٤	84	٤٣	٩:٢١	٣:١٦	٤:١٧	٢١	82	40
رمضان	٢٠٠١\١١\٢٦	١٥:٣٠	٥:٠١	٦:٤٧	٣٣	86	٦٤	١٥:٢٩	٤:٢٦	٦:٤٨	٣٣	86	٦٤	١٥:٢٥	٥:١٦	٦:٤٢	٣٢	85	63
شوال	٢٠٠٣\١١\٢٤	١٥:٣٧	٢:٣٧	٨:٣٤	٢١	86	٥١	١٥:٣٦	١:٤٨	٨:٣٨	٢٠	86	٥١	١٥:٣٢	٣:٠٧	٨:٢٧	٢٢	84	52
رمضان	٢٠٠٤\١٠\١٤	١٣:٢٠	١:٥١	٥:٤٥	١٥	81	٣٨	١٣:٢٣	١:١٢	٥:٥٠	١٤	81	٣٨	١٣:١٠	٢:١١	٥:٣٦	١٥	80	38
رمضان	٢٠١٦\٦\١٥	١٤:٢٦	١:٥٢	٨:٤٠	١٦	101	٤٣	١٤:٣٨	١:٠٤	٨:٥١	١٤	101	٤٣	١٤:٩	٢:١٨	٨:٢٨	١٧	96	44
شوال	٢٠١٧\٦\٢٤	١٥:٤	٢:٢	٨:٢٧	١٧	102	٤٦	١٥:١٧	١:١٥	٨:٣٨	١٥	102	٤٦	١٤:٤٦	٢:٢٧	٨:١٣	١٨	98	46

\*السنوات التي تم اختيارها و كانت احتمالية رؤية الهلال ممكنة هي الحالات التي تم تثبيتها رسمياً وأمكن فيها دخول الشهر في بعض الدول الإسلامية وخاصة العراق [10,9]

مما سبق نستنتج ان الشفق ليس من العوامل التي تحدد الرؤية لكنه عامل مؤثر في الرؤية حسب زمن بقاءه ومكان وارتفاع الرصد عن سطح البحر .



(شكل-1) علاقة تغير الاحتمالية (p) مع مدة مكث الهلال (m) (mokth)



(شكل-٢) علاقة تغير مدة مكث الهلال (mokth) مع مدة الشفق (long)

دقيقة) عند اخذ مدة الشفق (79) دقيقة وهو اقل مدة شفق تم حسابه (جدول-1) ٣٠- علاقة تغير مدة الشفق Long (m) مع الاحتمالية p كما في (الشكل-3) فنلاحظ ثبوت مدة الشفق وعدم تأثرها بالاحتمالية وفقا للعلاقة الآتية:  $Long(m) = 0.044 p + 86.17$  ..... (26) فعند اخذ الاحتمالية p (٥٠) وهي القيمة الحرجة لإمكانية الرؤية) فان مدة الشفق ستكون ٨٨.٣٧ دقيقة وهي قيمة تقع ضمن مدة الشفق الفلكي ٤٠ - علاقة تغير الشفق خلال أشهر سنوات الدراسة للمدن بغداد والموصل والبصرة كما في (الشكل-4) و (جدول-1) فنلاحظ ان أطول مدة شفق تكون في شهر حزيران حيث تكون في بغداد (١٠٢) دقيقة ، وفي الموصل (١٠٧) دقيقة وفي البصرة (٩٨) دقيقة . واقل مدة شفق تكون في شهر تشرين الأول حيث تكون في بغداد (٨٠) دقيقة ، وفي الموصل (٨٢) دقيقة وفي البصرة (٩٨) دقيقة ، وبهذا يكون الفرق بين أطول واقل مدة لشفق على مدار أشهر السنة في بغداد هي (٢٢) دقيقة وفي الموصل (٢٥) دقيقة وفي البصرة (١٩) دقيقة ، كذلك يوجد فرق في مدة الشفق على مدار أشهر السنة بين المدن الثلاث حيث يكون بين بغداد والموصل من (٥٠-٠) دقيقة وبين بغداد والبصرة من (٥٠-١) دقيقة وبين الموصل والبصرة من (١٠-٢) دقيقة وسبب الفرق هو الاختلاف في خطوط العرض بين المدن الثلاث ، والذي يؤثر على قيمة زاوية الساعة لشمس المعادتين (١٥) و (١٦).

## ١ المناقشة والاستنتاجات

من ملاحظة تأثير طول الشفق على إمكانية الرؤية (جدول-1) و (الاشكال-1,2,3,4) التي تمثل تغير مدة الشفق مع كل من الاحتمالية P ومدة المكث m وجدنا انه :

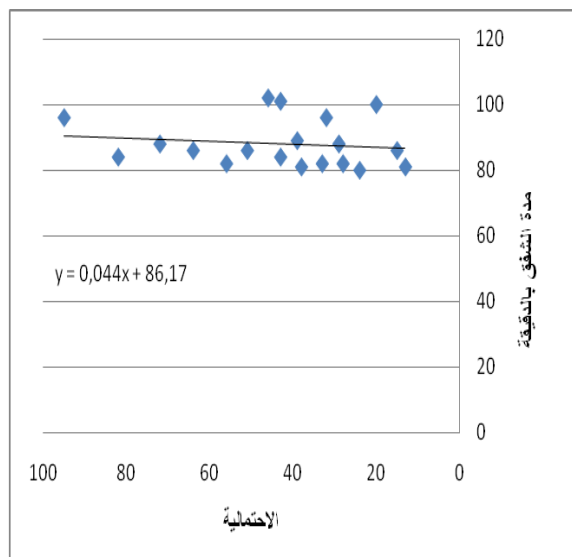
١-زيادة مدة الشفق تقل إمكانية الرؤية وذلك لكون السماء سوف تبقى مضاءة لفترة ويكون الهلال الوليد خافت الإضاءة ومدة مكثه قليلة تقع ضمن مدة الشفق وهذا يؤدي الى صعوبة رؤية الهلال الوليد أول الشهر

٢-هناك فرق في مدة الشفق على طول أشهر السنة بين المدن الثلاثة (بغداد ، الموصل ، البصرة) لاختلاف خطوط العرض الجغرافي وزمن غروب الشمس او شروقها

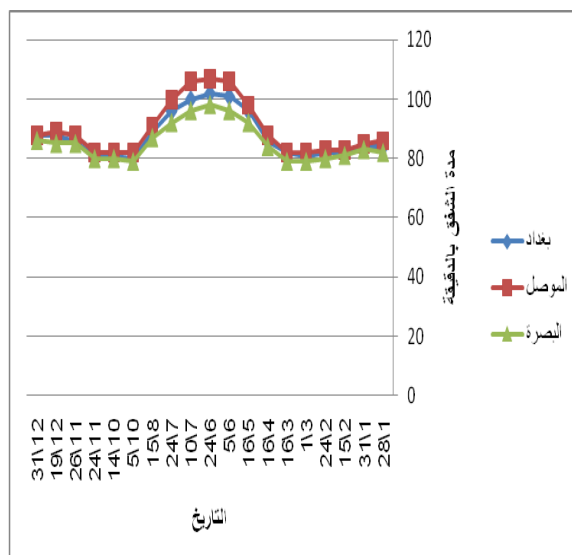
٣-زيادة مدة مكث الهلال تزداد احتمالية رؤية الهلال بشكل طردي بسبب زيادة مدة بقاء الهلال فوق الافق مدة اطول تزيد من امكانية رؤيته.

## المراجع: (References)

- [١]. لمحمدي ، عبد الرحمن حسين ١٩٩٧. حركات الشمس والقمر الفيزيائية وتطبيقاتها للمواقف الإسلامية . أطروحة دكتوراه. كلية العلوم ، جامعة بغداد.
- [٢]. جراد، مجيد محمود ٢٠٠٦. علم الفلك أبحاث في الجغرافية الفلكية. رئاسة ديوان الوقف السني، العراق ط ١.
- [3]. The Royal astronomical Society of Canada, 2000, Observer handbook .
- [4]. Roy,A.E and Clarke ,D. 1978. *Astronomy principles and practice* .Adam hailer Ltd ,Bristol.
- [5]. Meeus, J. 1982. *Astronomical formula for calculators*. 2<sup>nd</sup> edition Will –Bell,Inc USA.
- [6]. Smith, P. 1981. *Practical Astronomy with your calculator*. 2<sup>nd</sup> edition , Cambridge University press.
- [7]. <http://www.icoproject.org/accut.html>
- [٨]. جراد مجيد محمود، بندر بتول عنيزي ٢٠١١، احتمالية رؤية الالهة بالعين المجردة، مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة، المجلد ٥، العدد ١.
- [٩]. جراد مجيد محمود ٢٠٠٠، تقويم اوائل الاشهر القمرية والمناسبات الدينية الاسلامية حتى عام ٢٠١٤، وزارة الاوقاف والشؤون الدينية. العراق.
- [١٠]. قاضي، عدنان عبد المنعم ٢٠٠٦. دراسة فلكية مقارنة بين يومي الدخول الرسمي والفلكي لشوال في المملكة العربية السعودية ١٣٨٠-١٤٢٥ هـ، المؤتمر الفلكي الاسلامي الرابع- التطبيقات الفلكية في الشريعة الاسلامية . عمان . الاردن
- [١١]. ندر، بتول عنيزي ٢٠٠٩. المعايير العلمية الفلكية الخاصة برؤية اهله الاشهر القمرية. رسالة ماجستير. كلية العلوم - جامعة الانبار.



(شكل-٣) علاقة تغير مدة الشفق (long) مع الاحتمالية (p)



(شكل-٤) تغير مدة الشفق الفلكي خلال أشهر سنوات الدراسة في مدينة بغداد والموصل والبصرة