مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة . المجلد السابع ، العدد الثاني لسنة 2013
خاص بوقائع المؤتمر العلمي الثاني للعلوم الصرفة – جامعة الانبار 20-2012/11/22

ISSN: 1991-8941

بيان تعجيل الكون باستخدام بعض البيانات الارصادية

مؤيد عزيز العبيدي سجى إسماعيل خليل
جامعة الموصل- كلية العلوم

الخلاصة:

يهدف البحث إلى بيان عدم تطابق البيانات الارصادية للسوبر نوفا نوع (Ia) مع حلول معادلات المجال الجاذبي في النظرية النسبية العامة - التي تشير إلى توسع الكون بتعجيل سالب (تباطؤ) - وذلك بالاعتماد على بعض النتائج الارصادية. حيث تم رسم العلاقة بين السرعة والمسافة بحسب قانون هابل ولعدة قيم لثابت هابل ومن ثم رسم البيانات الارصادية عليها. وقد تبين من الرسوم عدم تطابق النقاط مع خط العلاقة وان عدم التطابق هذا يشير الى تزايد السرعة بما يؤكد توسع الكون بتعجيل موجب (تسارع).

الكلمات المفتاحية : النسبية العامة, الكون المعجل, قانون هابل, الزحزحة الحمراء.

المقدمة

اكتشف توسع الكون في عام 1929 من قبل العالم أدين هابل Edwin Hubble الذي قام بقياس المسافات الكونية لمجموعة من مجرات قريبة وتوصل منها الى علاقة خطية بين بعد المجرات عن الراصد وسرع ابتعادها, تبين ازدياد سرعة الابتعاد بازدياد البعد عن الراصد, انحدار هذه العلاقة هو ثابت هابل. وعد تزايد المسافات الكونية الكبيرة دليلا ارصاديا على التوسع الكوني. وفي نهاية القرن الماضي اظهرت الارصادات الفلكية للسدم العملاقة من نوع (Ia Supernovae) [(2),(1)] بان هذا التوسع معجل. وقد تم استنتاج التوسع المعجل من تحليل الرسوم البيانية للقياسات الخاصة بمقادير الضوء و الزحزحة الحمراء العالية التي تحدد بواسطتها دقة العلاقة الرياضية التي تربط سرع الابتعاد بالمسافات الكونية لهذا النوع من السوبرنوفا[(3)].وتعد ظاهرة التوسع المعجل تحديا كبيرا ومثيرا للنماذج القياسية في فيزياء الجسيمات وعلم الكون [(4)]. لان تفسيره سيحتاج لتغيير رئيسي في تصوراتنا للكون والتركيز على إضافة مركبة او محتوى إضافي للنموذج الذي يصف لنا الكون. وقد يكون هذا التعجيل ناتجا عن جاذبية تنافرية لطاقة مظلمة - طاقة الفراغ الكمي -او إشارة الى اخفاق النسبية العامة عند المقاييس الكونية بما يعني ضرورة استبدالها [(5)]. و ايضا, يمكن ان يكون التوسع المعجل بتأثير مركبة الطاقة التي اقترحها اينشتاين في 1917 لايقاف التطور الزمني للكون والتي تعرف بالثابت الكوني [(6)] . وقد أفضى استخدام السوبر نوفا نوع Ia (Type supernovae) كمصادر ضوء قياسية إلى الاكتشاف التجريبي للطاقة المظلمة من قبل مجموعتين في سنة 1998 [(1),(2)].

وفي هذا البحث الذي يهدف إلى إظهار اللا خطية للعلاقة بين سرع الابتعاد و المسافات الكونية, وعدم تطابق حلول معادلات المجال الجاذبي في النظرية النسبية العامة التي تشير إلى توسع الكون بتعجيل سالب (تباطؤ) مع البيانات الارصادية للسوبرنوفا نوع (Ia) - التي غالبا ما تؤخذ كمصادر قياسية للضوء لأن إضاءتها ثابتة تقريبا-.

لإيضاح مدى تطابق هذه النقاط مع قانون هابل وحلول معادلات المجال الجذبي. تم رسم قانون هابل لثلاثة من مقادير ثابت هابل

(H_0= 72,58,100), ورسم النقاط التي تم الحصول عليها من الحسابات المعتمدة على البيانات الارصادية لفريق بحث

السوبرنوفا ذات الزحزحة العالية High-Z SN Search Team- التي حصلنا عليها من [7] باستخدام برنامج (convert) في الـ (matlab) الذي يحول الرسوم البيانية الى نقاط-الشكل (1)-. وتضمن البحث فقرة توضح العلاقة بين السرعة والمسافة والزحزحة الحمراء وأقدار الضوء الآتي من الأجرام الكونية, وفقرة توضح كيفية إجراء الحسابات للحصول على أبعاد الأجرام وسرعها من قياسات الزحزحة الحمراء للجرم وقدر الضوء الظاهري له. ومن ثم تدوين القياسات ونتائج الحسابات في جدول ليتسنى التأكد من صحتها والاستفادة منها في أعمال أخرى. وأخيرا رسمت البيانات ونوقش شكل انتشارها مقارنة بما يعرف بشكل هابل (Hubble Diagram) .

قانون هابل ومسافة الاضاءة

يمثل قانون هابل $v = H_0 d$ (1)

العلاقة التي تربط أبعاد المجرات بسرعة ابتعادها التي تشير الى توسع الكون, حيث تمثل d أبعاد المجرات, و v سرع ابتعادها و H_0 انحدار هذه العلاقة وهو ما يعرف بـ (ثابت هابل). من المعلوم ان حساب المسافة مرتبط مباشرة بالخفوت في قدر الضوء (m-M) وفقا لعلاقة التربيع العكسي $F = (L/4\pi d^2_L)$ بين فيض الضوء المرصود F من مصدر ثابت الإضاءة L وبعد المصدر عن الراصد. كما ان الزحزحة الحمراء في الطول الموجي للضوء القادم من مصدر يبتعد مرهون بسرعة ابتعاد المصدر. وعليه يمكن ان نحصل على مسافة الاضاءة d_L للسوبرنوفا من الفرق مابين القدر المطلق M المرتبط بالاضاءة والقدر الظاهري m المرتبط بالفيض المرصود القادم منها استنادا الى العلاقة ادناه [8]

$$m - M = 5\log\left(\frac{d_L}{Mpc}\right)$$

$$d_L = 10^{\left(\frac{m-M}{5}\right)} \qquad (2)$$

(المسافة هنا بوحدة الـ (ميكا فرسخ فلكي (Mpc)) , ومن الزحزحة الحمراء z حيث

$$v = cz \qquad (3)$$

نحصل على سرعة ابتعاد السوبرنوفا.

حسابات والرسوم

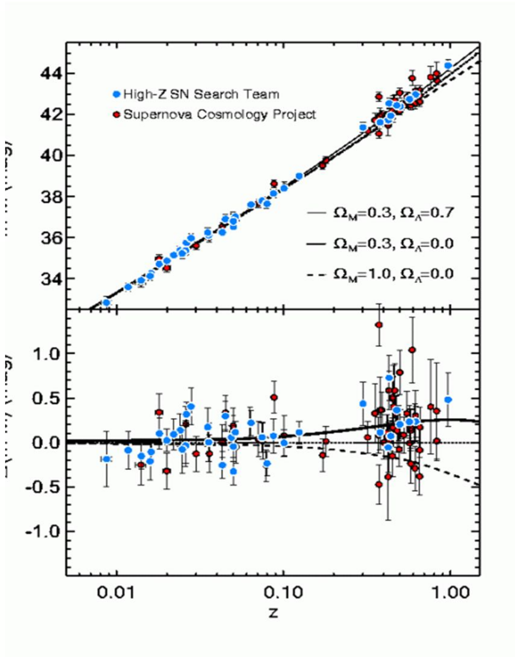
تم الحصول على مسافة اضاءة السوبرنوفا من القيم الارصادية للزحزحة الحمراء ($z<1$) من الفرق بين قدري الضوء الظاهر والمطلق وفق العلاقة (2) و تم الحصول على سرع ابتعادها وفق العلاقة (3). و دونت النتائج في الجدول (1).

اعتمدنا (M=-19.3182761161) من(binned data (from the Union2 compilation).

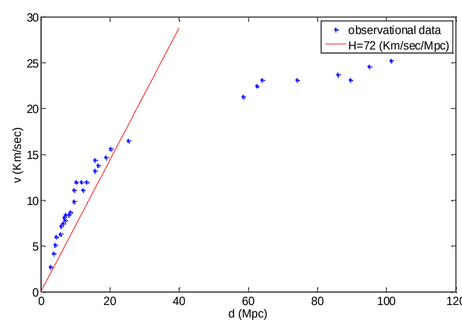
الجدول (1)

النتائج المستخرجة من البيانات الرصدية

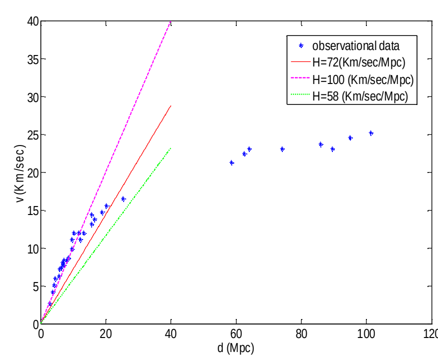
Red Shift (z)	Distance Modulus (m-M)	v (km/sec) $x10^3$	d (Mpc) $x10^6$
0.09	32.22	27	2.779
0.14	32.86	42	3.784
0.17	33.09	51	4.149
0.20	33.27	60	4.508
0.21	33.78	63	5.701
0.24	33.82	72	5.807
0.25	34.05	75	6.456
0.26	34.23	78	7.014
Red Shift (z)	Distance Modulus (m-M)	v (km/sec) $x10^3$	d (Mpc) $x10^6$
0.27	34.14	81	6.729
0.28	34.28	84	7.177
0.28	34.55	84	8.121
0.29	34.64	87	8.472
0.33	34.92	99	9.638
0.37	34.92	111	9.638
0.37	35.42	111	12.133
0.40	35.05	120	10.232
0.40	35.33	120	11.641
0.40	35.60	120	13.182
0.44	35.97	132	15.631
0.46	36.10	138	16.595
0.48	35.97	144	15.631
0.49	36.38	147	18.879
0.52	36.52	156	20.137
0.55	37.02	165	25.351
0.71	38.84	213	58.613
0.75	38.98	225	62.51
0.77	39.03	231	63.973
0.77	39.35	231	74.131
0.77	39.76	231	89.536
0.79	39.67	237	85.901
0.82	39.89	246	95.060
0.84	40.03	252	101.491
0.91	41.22	273	175.388



الشكل(1) مخطط هبل للسوبرنوفا نوع Ia مقاسة من قبل فرق HZS وSCP



الشكل(2) الخط يمثل قانون هابل لقيمة ثابت هابل *(72 km/sec/Mpc)* وتمثل النقاط البيانات الرصدية



الشكل (3) الخطوط الثلاثة تمثل قانون هابل لثلاث قيم لثابت هابل وتمثل النقاط البيانات الرصدية

النتائـج ومناقشتها

ان ما يظهره الشكل (2)- الذي يعتمد في رسم قانون هابل على قيمة ثابت هابل الاكثر قبولا الان (72 km/sec/Mpc)- ان البيانات الارصادية لا تتطابق مع خط العلاقة- وخصوصا عند الزحزحة الحمراء العالية نسبيا- حيث يشير رسم البيانات الى مسافات اكبر بكثير من المتوقع عند هذه الزحزحة وهو ما يعني ان سرعة الابتعاد ليست ثابتة بل انها تزداد. وهو ما يخالف حلول فريدمان لمعادلات المجال الجاذبي. كما يوضح انتشار نقاط البيانات الرصدية الى ان العلاقة بين المسافة والسرعة (او الزحزحة الحمراء) ليست خطية وانما اقرب الى العلاقة الاسية (exponential).

شكر

نشكر الاستاذ الدكتور عاصم عبد الكريم عزوز على المساعدة التي ابداها في استعمال برنامج تحويل الرسوم الى بيانات.

المصادر

1. A. G. Riess , A V. Filippenko, P.Challis, A. Clocchiatti, A. Diercks , P. M. Garnavich, R. L. Gilliland, C.J. Hogan, S. Jha, R. P. Kirshner, B. Leibundgut, M. M. Phillips, D. Reiss, B. P.Schmidt, R. A., R. Schommer C.Smith, J. Spyromili , C. Stubbs, N B. Suntzeff and J. Tonry .(1998). *Observational evidence from supernova for an accelerating universe and a cosmological constant*. Astron.J. vol. 116.pp.1009-1038.

2. S., Perlmutter, G. Aldering, G.Goldhaber, R. A. Knop, P. Nugent, P. G. Castro, S. Destua, Fabbro, S. Goobar. A. , Groom, D. E. , Hook, M. , Kim, A. G. , Kim, M. Y. , Lee, J. C. , N. J. Nunes , R. Pain, C. R. Pennypacker, , R. Quimby, C. Lidma, R. S. Ellis, M. Irwin, R. G Mcmahon, P. Ruiz-Lapuente, N.Walton, B.B.Schaefer, J. Boyle, Filippenko, A. V , Matheson, T. Fruchter. , N. Panagia, , H. J. M. Newberg ,and W. J. ouch. (1999). The measurement of Omega and Lambda from 42 high redshift supernova. Astrophysical J.,vol. 517,pp. 565-586.

3. V. Filippenko and G. Riess.(2000).Evidence from Type Ia Supernovae for an accelerating Universe. arXiv:astro-ph / 0008057v1.
4. V.Linder.(2007).Theory challenges of the accelerating Universe.J Phys.A,Math. Theor. vol. 40. pp. 6697-6705.
5. A.Frieman, S. Turner and D. Huterer.(2008). Dark Energy and the Accelerating Universe.,Annu. Rev. Astron. Astrophys. vol. 46.pp.385–432.
6. T.Padmanabhan.(2003).Cosmological Constant - the Weight of the Vacuum. Phys.Rept. vol.380. pp. 235-320.
7. S. Perlmutter and B. P., Schmidt.(2003). Measuring cosmology with Supernovae, Lecture Notes in Physics. Vol. 598. pp. 195–217.
8. V. Sahni ,and A. Starobinsky (2000).The Case for a Positive Cosmological □-term. Int.J.Mod.Phys. vol.9. pp. 373-444.

SHOWING THE UNIVERSE ACCELERATION BY USING SOME OBSERVATIONAL DATA

Muayyad A. AL-Obayde **Saja E. Khaleel**
Email: malobayde@yahoo.com

ABSTRACT
The aim of this research is to show the inconsistence of the solutions of the gravitational field equations of the general relativity, which indicate to the deceleration of the universe expansion, with observational data of the kind Ia supernova. We draw the relation between the distance and the velocity according to Hubble law for several values of Hubble constants, and the observational data , as points. The figures show the inconsistence of the observational data with the relation , and this inconsistence indicate to the positive acceleration of the universe expansion.