ISSN: 1991-8941

# الخصائص الطيفية البصرية لمجرات ذات انفجارات نجمية عند الطيف 21 سم المرصودة من القمر IRAS

أكرم محمد علي
قسم الفيزياء - كلية العلوم - جامعة الأنبار

تاريخ الاستلام:2007/7/5 تاريخ القبول:2007/12/10

## الخلاصة :

العديـد مـن الدراسات والأبحاث اهتمت بدراسة الخصائص الفيزيائية للغاز في المجرات بأنواعها المختلفة وتحليل البيانات للخط الطيفي 21cm الصادر عن ذرة $H^I$ تسمح لنا بقياس العديد من الخصائص البصرية والراديوية للمجرة بشكل عام كما إنها تسمح بدراسة العوامل الفيزياوية التي تساعد على النشوء النجمـي داخل المجرة ، لذا اهتممنا هنا بعينة من المجرات تبلغ 100 مجرة تتميز بنشاط الفعالية التكونية للـنجوم، وتم إجراء المعالجة الإحصائية اللازمة على كافة البيانات المصححة من كل التأثيرات لهذا الطيف وتـم استنتاج الروابط الخاصة بين هذه البيانات وأهميتها في تأكيد المعلومات المتوفرة عنها كونها مجرات ذات انفجـارات نجمية من خلال معرفة ان بيانات $H^I$ تعطي نجاحاً فس حسابات الإزاحة الحمراء المعتمدة علـى المسافة باستخدام مؤشر TF . لكننا بشكل عام نقول إن هذا النوع من المجرات التي تتميز بإشعاع فـوق بنفـسجي (UV) لا تخـتلف عن المجرات التي لا تتميز بهذا الإشعاع من حيث خصائص النشوء إلا باختلافات ثانوية بسيطة .

كلمات مفتاحيه: خصائص طيفية ،بصرية ، مجرات، الطيف 21 سم القمر IRAS

## المقدمة :

بدأت دراسة الانفجارات النجمية التي ينشأ عنها نجـوم ثقـيلة داخل بعض الممرات عند منتصف 1970 عـندما رصـدت انفجارات شديدة فيها ، وبـسبب امتلاك هذا النوع من المجرات ضيائيات عالـية ونـشوء نجمي كبير تم صياغة مصطلح المجـرات ذات الانفجـارات النجمـية مـن قبل Weedman et al ( 1981 ) . ولمـا كان غاز الهيدروجـين المـتعادل $H^I$ يتوفر بشكل سحب عملاقـة تعتبر من المركبات المهمة في وسط ما بن النجوم فانه يعتبر دليلاً على نشاط المجرة في النـشوء النجمـي، ودراسة طيفه المسمى بخط 21cm الـذي يمكـن رصـده في أي اتجاه من السماء تعد مهمة جداً في تحديد خصائص وسط ما بين النجوم من درجة حرارة وكثافة وغيرها ، وكأداة رئيسية ودقيقة في دراسة تركيب المجرة وشـكلها وحـركة الغـاز فـيها. وقـد فـسر Condon et al ( 1996 ) الإشـعاع المـستمر لهـذا الطيف 21cm في المجرات المتفاعلة على انـه دليل على الانفجارات النجمية النووية. أما Matrin et al.( 1991 ) فقـد أوضـحت أرصـادهم أن النقص الحاصل في غاز HI يعود إلى الفعالية الكبيرة للنشوء النجمي في المجرات عيـنة بحـثهم ولمعرفة مدى تأثير دوران قرص المجـرة علـى الانـبعاث الـصادر عـن ذرة

الهيدروجين قام ( Kandalyan( 1997 بدراسة عينة من مجرات ماركراين وقد وجد انه لا يوجد أي تأثير وأن الكثافة السطحية لهذه الذرات يرتبط مع الضيائيات البصرية والراديوية وتحت الحمراء البعيدة. وقام نفس العالم(2000 ) وجماعته بدراسة الغاز $H^I$ في المجرات الحلزونية وأكدوا وفرته وان نسبة MHII/MHI تزداد كلما تقدمنا في المجرات الحديثة . اما ( Pustilinik et al ( 2002 فقد درسوا محتوى $H^I$ داخل 26 مجرة متراصة زرقاء ذات كثافة واطئة وأكدوا وفرته أكثر من المعدل العام لهذا النوع من المجرات .

وهدفنا الأساسي هنا هو دراسة توزيع الغاز في عينة البحث وإيجاد أية علاقة محتملة بين الغاز البارد HI المتهيج وبقية خصائص المجرة ( نوع الشكل ،الحجم ، الضيائيات ...الخ ).

## عينة البحث :

تشمل عينة البحث هنا 100 مجرة صنفت على إنها مجرات ذات انفجارات نجمية مرصودة عند الخط الطيفي 21cm لذرة الهيدروجين من قبل القمر الصناعي IRAS والمنشورة من قبل B.T..Soifer ( 1989 ) وذات أقدار موجبة عند هذا الخط ( m21>0 ) محددة بالإحداثيات السماوية $-9^o < \alpha < 74^o$ و $0h < \delta < 23h$ . وجدول رقم ( 1) يتضمن اسم المجرة ، الإحداثيات ، نوع شكل المجرة ( T ) ، القدر الظاهري (m21) وميل المجرة ( i )، والقدر الظاهري المطلق والمصحح من تأثير الميل عند اللون الأزرق ( BTc ) والقطر الظاهري(a21 ) بينما جدول رقم ( 3 ) يتضمن السرع الشعاعية المركزية المقاسة بالأرصاد البصرية( Vopt ) وتلك المقاسة بالأرصاد الراديوية ( Vrad) ، وأخذت هذه البيانات من موقع Lyon-Meudon Extragalactic Database ( LEDA ) ، في حين تم الحصول على كثافات الفيض تحت الأحمر عند الأطوال الموجية 12,25,60,100 µm من موقع NASA Extragalactic Dtabase (NED)

## الطيف 21 سم :

تعتبر سحب الهيدروجين المتعادل $H^I$ العملاقة من المركبات المهمة في وسط ما بين النجوم كونها البداية الأولى لتجمع المواد على شكل نجوم ، ومعظم العمليات الفيزياوية المراد دراستها أثناء عملية النشوء النجمي ترصد من خلال هذه السحب . والتردد الراديوي ذي الطول الموجي 21cm الصادر عن التركيب الدقيق للحالة الأرضية لذرة الهيدروجين من الأدوات المهمة جداً في دراسة المحتوى الكلي لـ $H^I$ وتوزيعه داخل المجرة ، وأيضا دراسة السرعة الزاوية والكثافة للمجرة ودرجة حرارة وسط ما بين النجوم ، كما وانه يعتبر أداة رئيسية ودقيقة في دراسة تركيب المجرة وشكلها وحركة الغاز فيها . لهذا تم الاعتماد على المعلومات المتوفرة لبيانات عينة البحث والمرصودة من خلال هذا الطيف .

## النتائج والتحليلات :

### الخواص العامة :

تم حساب المسافة إلى المجرة حسب قانون هابل حيث استخدم ثابت هابل ( Ho=75 km/sec.Mpc ) وأظهرت النتائج الإحصائية أن معدل المسافة لعينة البحث هو 58.54 Mpc، وأقرب مجرة لنا هي NGC4045وتبعد 3.16Mpc وأبعدها هي IRAS08572+3915 وتبعد 231.84 Mpc ، وهما بنفس الوقت يمتلكان اقل وأعلى سرعة شعاعية (237 , 17388 km / sec ) على التوالي ، أما اقل حجم زاوي كان للمجرة

PCG6390 وهـو 0.28arcmin وأكبره كان للمجرة NGC1055 وكان 6.76 arcmin .

السرع الشعاعية وعلاقة ( TF ) :

الـسرعة الشعاعية هي سرعة زحزحة دوبلـر الحاصـلة للغـاز على امتداد خط النظر للمجـرة . وتستحـصل بطـريقتين : الاولى من الأرصـاد البصرية لخطوط انبعاث $H^{II}$ المتقاربة وتعـرف ( Vopt ) والثانـية مـن الأرصـاد الراديوية ( Vrad) لخطوط انبعاث $H^{I}$ الموجود عـند المناطق المحيطة بمناطق $H^{II}$ . و لا تخلو قياسـات هذه السرع من بعض الأخطاء في دقة تحديـد منحنـى دوران المجرة فكانت المجرتين NGC2820 , MGC+02-04-025 لهمـا اختـلافات كبيـرة بـين أرصاد هاتين السرعتين ،جدول ( 3 ) ، ناتجة من أن الأرصاد البصرية تكون لخطوط طيف متقاربة يصعب التمييز بينها لكـون أطوالها الموجية قصيرة ، بينما الراديوية تكـون عريـضة وطول موجي طويل ولا يحصل علـيها أي امتـصاص من قبل غبار المجرة كما يحصل للموجات القصيرة.

وعـندما يـتوافق الإشعاع الصادر مع حـزمة التلسكوب الراديوي المستخدم في الرصد فـان مركبتي الانزياح الزرقاء والحمراء ستتحد مـسببة تعريـضاً لخطوط الطيف وهو ما يسمى بسرعة دوران المجرة ، وبالتالي تزداد ضيائيته فعـند دراسـة علاقة تولي – فشر ( TF ) على الخـط 21cm ، والتـي هـي علاقة خطية بين لـوغارتم عرض الخط للمجرة ولوغارتم أقصى سرعة دورانية مقاسة من قرص المجرة ، وعند المـستويين 20% و 50 % مـن أقـصى شدة لعرض الخط 21cm وجد أن هناك علاقة ارتباط خطية ضعيفة لعرض الخط عند هذين المستويين مع الضيائيتين البصرية (LB ) والضيائية تحت الحمراء البعيدة ( Lfir ) لكن باحتمالية متميزة للـضيائية البـصرية مع المستوي 20% بسبب وجـود النشاط الأنفجاري النجمي . جدول ( 4 ) وشكل ( 1 ).

مؤشرات النشوء النجمي :

تعتبر النسبة f60/f100 من المؤشرات المهمة لفعالية النشوء النجمي داخل المجرة فهي على علاقة مباشرة مع درجة حرارة الغبار البارد الممـزوج غـاز $H^{I}$ ومن عملنا وجد أن درجة الحرارة هي ضمن المعدلات ( 28.6,59.4 ) مما يعنـي أن عينة البحث تماك كمية كبيرة من غاز $H^{I}$ ، فعادة ما تكون الأوساط الباردة في وسط ما بـين النجوم ذات درجة حرارة تتراوح 80 كلفن ومحـتوى عالـي من $H^{I}$ ، وحسب قانون القوة للانـبعاث Sυ α υn نـستطيع القول انه كلما زادت درجة الحرارة تزداد فعالية النشوء النجمي وهو ما يتفق ما حصل عليه ( Helou,1993 ) شـكل ( 2 ) . وبما أن النشوء النجمي يصاحبه انبعاث حراري سانكروتروني فان ما حصلنا عليه مـن نتائج بوجود ارتباط موجب بين هذه النسبة وبـين الضيائية Lfir باحتمالية متميزة يعد دليلاً على النشوء النجمي في عينة بحثنا. شكل ( 3 ).

أما النسبة Lfir/LB فهي مؤشر آخر على النشوء النجمي فحيث أن Lfir تعني وجود نـشوء نجمي حديث يقاس بملايين السنيين وان LB تعنـي وجود نشوء نجمي قديم يقاس بآلاف الملايـين مـن السنيين فان هذه النسبة تحدد إن كانـت المجـرة ذات نشوء نجمي حديث أم قديم فكان معدلها :

$$2.1 \leq \mathrm{Log}(Lfir/LB) \leq -1.3$$

ونرى القيمة تبين أن هناك مجرات لها خمـود فـي الـضيائية البـصرية كلما ازدادت الـضيائية الحمراء البعيدة ، وان النسبة العظمى مـن عيـنة البحث ذات ضيائية حمراء اكبر من الضيائية البصرية ( المعدل القياسي لهذه النسبة هو :

$$: 10 \le \log(L_{fir} / L_B) \le: 0.1$$

ويعـود تفـسيره إلى تراكم الغاز قرب الـنواة مما يعني أن الانفجارات في هذه المناطق هـي أشد مما عليه في المناطق الخارجية أو إلى تميّز هذه المجرات بامتصاص لطيف HI من قبل الغبار .

مؤشر الكتلة الكلية $M_i$ :

مؤشر الكتلة الكلية يمكن أن يكون دليلاً علـى الحجـم الكبير لغيمة HI والمشغول داخل المجـرة والـذي أحـيانا يكـون اكبر من القطر الظاهـري للمجـرة نفـسها حسبت قيمته وفقاً ( Martin et al. 1991 ). ومن خلال دراستنا وجد أن معدل قيمته 11.1±0.05 وان ليس هناك علاقـة ترابط خطية بينه وبين الضيائية Lfir لكـن عند حساب نسبة هذا المؤشر إلى الضيائية LB ( Mi/LB )وجـد ان معـدل القـيم هـو 0.909±0.03 وهـو الدلـيل على انها ذات كتلة كلية كبيرة والدليل تميّز الضيائية البصرية فيها.

محتوى الهيدروجين ( $M_{HI}$ ):

يـشير هـذا المـصلح إلـى كتلة غاز الهيدروجـين داخـل المجـرة ولا يتأثـر بعامل المـسافة ومن معدل القيم لهذا المؤشر وجدنا أن قيمـته عالـية ويتوافق مع معدل القطر الخطي للمجرات والذي كان 1.32±0.02 حيث نرى انه كلما زادت أقطار المجرات زاد المحتوى المجري بـشكل عام ولما كانت العينة تمتاز بانبعاث تحت احمر بعيد فقد وجد أن هناك علاقة ارتباط خطية موجبة لكنها ضعيفة جداً وباحتمالية متميّزة بين الـضيائية تحت الحمراء والقطر الخطي ، جدول ( 4 ) وشكل ( 5 ) ، وكما يلي :

$$\log A_o = (0.22 \pm 0.03)\log L_{fir} - (0.98 \pm 0.32)$$

وهـي نفـس العلاقـة التـي وجـدها Martin et.al. ( 1991) لكـن بمعامل ارتباط مخـتلف كون عينة بحثهم هي مجرات متفاعلة تمتاز بانبعاث احمر بعيد شديد.

لـذا فـان مؤشر محتوى الهيدروجين يـرتبط ارتباطاً مباشراً بالضيائية البصرية بعلاقة خطـية موجبة وقوية وباحتمالية متميّزة ، جدول ( 4 ) وشكل ( 6 ).وكما يلي :

$$\log M_{HI} = (1.31 \pm 0.12)\log L_B - (3.43 \pm 1.23)$$

ولغـرض رؤيـة كـيف أن محتوى الهيدروجين يختلف مع شدة الفعالية ، فنحن نعلم إن الفعالية تزداد مع زيادة الضيائية تحت الحمراء البعيدة ، فـنجد ان هذا المؤشر يرتبط مع Lfir باحتمالية عالية ضمن العلاقة التالية، جدول ( 4 ) وشكل ( 7 ) :

$$\log M_{HI} = (1.11 \pm 0.05)\log L_{fir} - (1.65 \pm 0.53)$$

وبالتالـي كلمـا نقصت كمية HI فان ذلك دليلاً علـى فعالية النشوء النجمي واستهلاكه يزيد من كمـية الغـاز الجزيئي HII لتتفق نتيجتنا مع ما توصـل إلـيه ( Kandalyan et al 1995,1997A) .

وإذا مـا حـسبنا النـسبةMHI/LB لوجدنا أن معدل القيمة لها 0.05±0.22- ويلاحظ إنهـا بقـيمة سـالبة مما يدل على إن الضيائية البـصرية كبيـرة داخـل المجرات وان استهلاكاً يحصل في محتوى الهيدروجين المتعادل مما يدل على النشاط الانفجاري لعينة البحث ، ولما كانت اغلـب عيـنة البحث ( 86 مجرة ) هي مجرات حلـزونية ( اعتيادية وذات قضيب ) فإننا نلاحظ أن مقـدار الانحـراف عن القراءة أقل نسبة إلى الانحـراف في معدل قيمة MHI ، جدول ( 5 ) لأن الانحراف يزداد كلما تقدمنا من نوع المجرة Sa إلـى Sc بمقـدار مرتين عن قيمته ، وهذه الزيادة في الانحراف جاءت نتيجة لكون الضيائية صـادرة مـن الانتفاخ المركزي المجري وقرص المجـرة ، وهـذه الضيائية نفسها تكون مختلفة

أيـضا فـي هاتـين المنطقتين بسبب الديناميكية الحـركية داخل كل منهما بالإضافة إلى اعتمادها على حجم المنطقة المرصودة منها هذه الضيائية ، كمـا إن غـاز HI الـبارد يكون موجوداً في القـرص المجـري اكبـر مـنه فـي الانتفاخ ، فالمجـرات تختلف فيها نسبة ضيائية القرص / ضـيائية الانتفاخ لأنها تعتمد على حجم المحور الرئيسي للمجرات.

وإذا ما حسبنا منحنى الدوران المعروف بـ( MHI/Mi ) والمقاس من عرض الخط 21 سـم كان معدل القيم هو 0.05±1.2- ، والإشارة السالبة تدل على أن مؤشر الكتلة الكلية اكبر من محـتوى الهيدروجين الذي يتناقص بفعل التكوين النجمـي مـع العلم انه لا يمكن تحديد قيمة هذا المعدل بدقة لصعوبة تحديد ميل المجرة بدقة عند الرصـد بالإضـافة إلى وجود تأثير الجاذبية بين الجـسيمات التي تعيد الاتزان لحركات العشوائية المسببة للدوران .

العلاقة بين $L_B$ و $L_{fir}$ :

معظم النشوء النجمي في المجرات ذات الانفجـارات النجمية يحصل بضيائية كبيرة أكثر من $108L_\odot$ ولما كانت قيمة LB المستخرجة مـن قـيمة القدر الأزرق الكلية المصححة من تأثيـر الامتـصاص الحاصل داخل المجرة ومن المجرات الأخرى حسب Martin et al.( 1991 ) ( وجد أن معدل قيمها هو 0.04±11.08 وتمثل $1.5x10^{10}L_\odot$ وهـي قيمة عالية. وكانت لها علاقـة ارتباط موجة وضعيفة مع Lfir تتمثل بالعلاقة التالية ، جدول ( 4 ) وشكل ( 8 ):

$$\log L_B = (0.42\pm0.05)\log L_{fir} + (5.73\pm0.6)$$

وهـي نتـيجة تتفق مع ماحصل عليه Martin et al. ( 1991 ) .

الكثافات السطحية لغاز HI ( σHI ):

لغـرض الحصول على حساب خالي من تأثيـر حجم المجرة لجميع المتغيرات يتم حساب الكـثافات السطحية لكل من محتوى الهيدروجين المـتعادل والضيائيتين LB و Lfir والقطر من العلاقات التالية :

$$\sigma HI = MHI/Ao,\ \sigma fir=Lfir/Ao,\ \sigma B= LB/Ao$$

وقد وجد أن هذه الكثافة σHI ترتبط ارتـباطاً غير خطي لكن باحتمالية قوية ومعنوية متميّزة مع Lfir وحسب العلاقة التالية ، شكل ( 9 ) وجدول ( 4 ) :

$$\log\sigma_{HI} = (0.46\pm0.01)\log\sigma_{fir} + (4.19\pm0.39)$$

والتـي تفـسر فعالـية النـشوء النجمي القديم الموجـود فـي عيـنة البحث كلما زادت الكثافة الـسطحية للغـاز تزداد الضيائية السطحية تحت الحمراء البعيدة نسبة إلى محيط المجرة أكثر من الـضيائية البصرية لذلك لم نجد أية علاقة بينها وبين الضيائية البصرية. وهي نتيجة تتوافق مع ما حصل عليه Casoli et al.( 1995 ) .

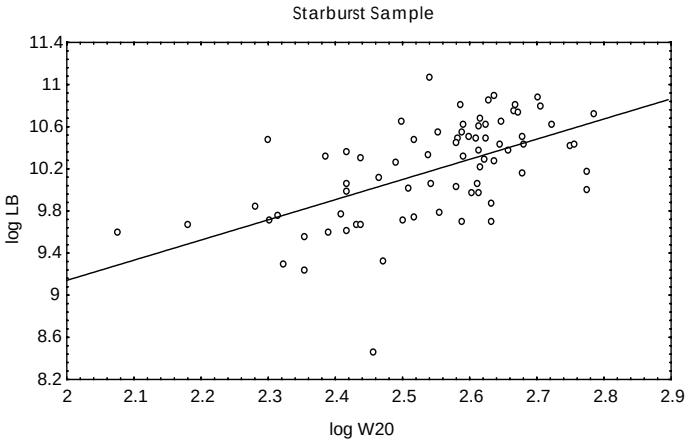
المناقشة والاستنتاجات :

تتميـز المجرات ذات الانفجارات النجمية بنشاط الفعالية التكوينية للنجوم والعينة المدروسة ذات بـيانات مرصـودة عـند الخـط الطيفي 21cm الـصادر عـن الغاز البارد ، ولما كانت الضيائية تحـت الأحمـر البعيدة مؤشراً لحصول انفجارات نجمـية حديـثة فقـد وجـدنا مـن خلال العمل أنهاتـرتبط ارتباطاً وثيقاً مع محتوى الهيدروجين المـتعادل داخل المجرة ، حيث كلما استهلك هذا الغاز ازدادت هذه الضيائية وحتى أنها ترتبط مع القطـر الخطـي الـذي يعتبر مؤشراً على حجم المجـرة، إذ عيـنة بحثا ذات أقطار خطية كبيرة نـسبياً وبالتالـي فإنها ترتبط بعلاقة مع محتوى الهيدروجـين المـتعادل . ونجد أن هذا المحتوى يستهلك كلما ازداد النشوء النجمي . ومن دراسة علاقـة Tully – Fisher والمـتعلقة بـسرعة

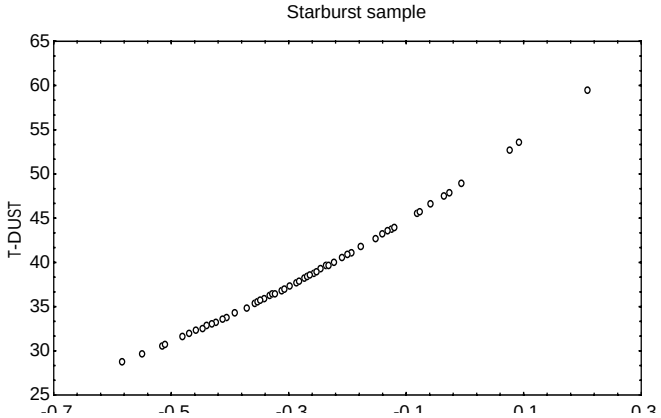
**دوران المجـرة لـم نجد أية علاقة بين النشوء النجمي وسرعة الدوران.**

المصادر

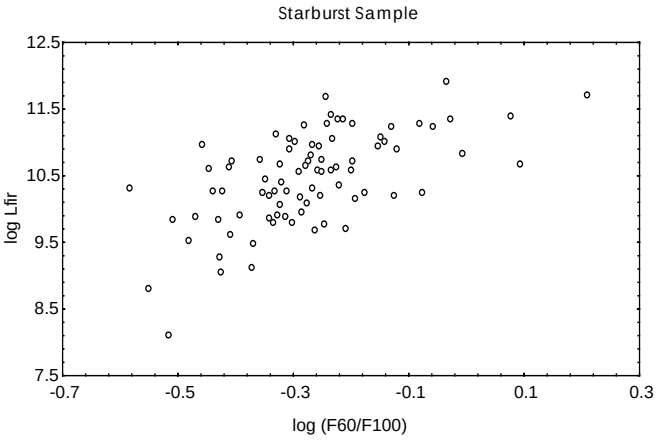

1. **Athnassoula,E.,Monthly Note Roy.Astron. Soc.,259,1992,P.345/**
2. **Bicay,M.D.,Helou,G.,Astropy.J.,362,1990,P.59.**
3. **Bottinelli,L.,Gougnhime,L.,HeidmanmJ.,Astro.Astroph.,22,1973,P.281.**
4. **Bottinelli,L.,Gougnhime,L.,Paturel,G.,Astro.Astroph. Suppl. Ser.,47,1981,P.171-192.**
5. **Bottinelli,L.,Gougnhime,L.,de Voaucouleure,G.,Astro. & .Astroph.,118,1983,P.4-20.**
6. **Caso;I,F.,Andreain,P.,Gerin, M.,Astron. Astroph.,300,1995,P.43-57.**
7. **Condon,J.J.,Helou,G.,Sanders,D.B.,Soifer,B.T.,Astroph. J.Supp.Ser., 73,1990,P-359-400.**
8. **Fisher,J.R.,Tully,R.B.,Astro.J.Supp.Ser.,47,1981,P.139.**
9. **Helou.G.,Soifer,B.T.,RowanRobinson,M.,Astrophy.J.,298,1985,P.L7.**
10. **Kandalyan,R.A.,Petrson,A.R.,Astrofizica,30,1989,P.324.**
11. **Kandalyan.R.A.,Martin,J.M., Bottinelli,L Gougnhime,L.,Astrofizica,38, 1995,P.636.**
12. **Kandalyan,R.A.,121General Sociaty Conferenec,1997Koyoto,Japan.**
13. **Kandalyan,R.A.,Kalloghlian, A.T,Al-Naimiy,Khassawneh,A.M.,43, 2000,P.524.**
14. **Martin,J.M.,Bottinelli,L.,Dennefeld,M.,Gougu-nhiem,L.,Astrono.Astrophy.,245,1991,P.393.**
15. **Martin,M.C.,Astron.Astrophy.Suppl.Ser.,131,1998,P.73-75.**
16. **Paturel,G.Fouqe,P.,Bottineeli,L,Gougunhiem,L,Catalouge of Priciple Galaxies,1989.**
17. **Paturel,G.Fouqe,P.,Bottineeli,L,Gougunhiem,L, Astrophy.Supple.Sre.,1989**
18. **Pustilink,S.A.,Martin,J.M.,Huchtmeier,W.K.,Brosch,N.,Lipovetsky,V.A.,Richter,G.M., Astron.& Astrophy.,24,2002,P.373.**
19. **Soifer,B.T.,Houck,J.R.,Neugebauer,G.,Ann. Rev.Astron. Astrophy.,25,1987,P.187.**
20. **Soifer,B.T.,Boehmer,L.R.,Neugebauer,G.,Sanders,D.B., Astrophy. J.,98,1989,P.766.**
21. **Weedman,D.W.,Feldman,F.R.,,Balzano,V.A.,Ramsey,L.Y., Sramek,R.A.,Wu,C.C.,Astrophysics J.,248,1981,P.105.**
22. **Http:// arxiv.org**
23. **http:// leda.univ-lyon1.fr**
24. **www.nasaada.com**
25. **http://nedwww.ipac.Caltech.edu**



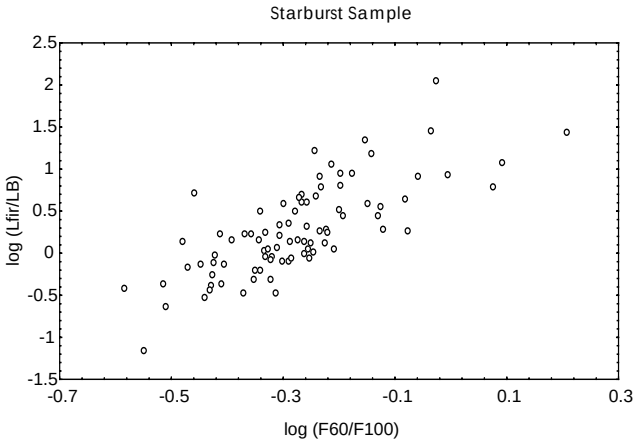

شكل رقم ( 1 ) يبين العلاقة بين عرض الخط 21 سم عند المستوي 20% وبين الضيائية البصرية



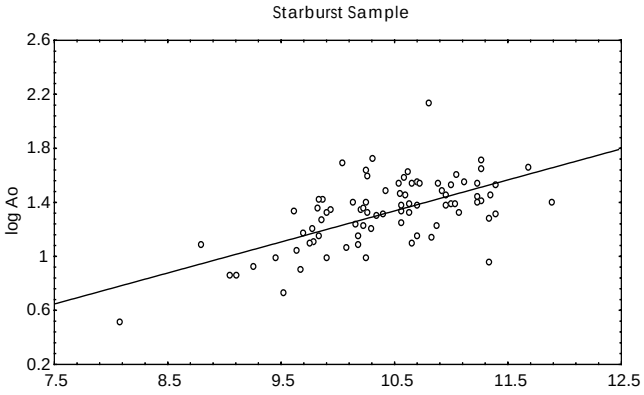

شكل رقم ( 2 ) يبين درجات حرارة الغبار ومؤشر النشوء ألنجمي



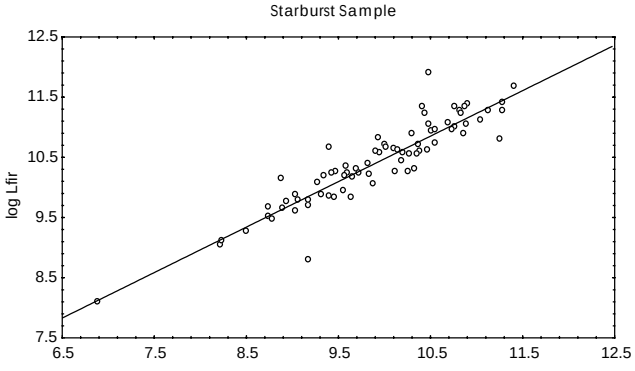

شكل رقم ( 3 ) يبين علاقة الارتباط بين الضيائية تحت الحمراء البعيدة ومؤشر درجة حرارة الغبار



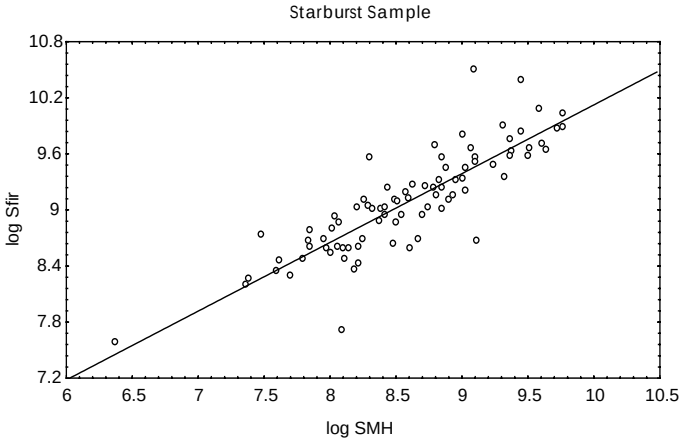

شكل رقم ( 4 ) يبين العلاقة بين مؤشري النشوء النجمي



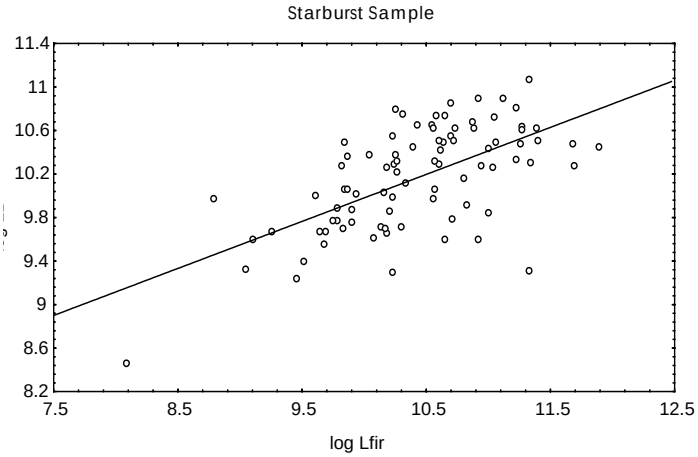

شكل رقم ( 5) يبين العلاقة بين الضيائية تحت الحمراء البعيدة والأقطار الخطية




شكل رقم (6) يبين علاقة الارتباط بين محتوى الهيدروجين المتعادل وبين الضيائية تحت الحمراء البعيدة




شكل رقم ( 8 ) يبين العلاقة بين الكثافة السطحية للهيدروجين المتعادل والكثافة السطحية للضيائية تحت الحمراء البعيدة




شكل رقم (7) يبين العلاقة بين الضيائيتين تحت الحمراء البعيدة والبصرية

# Spectral Properties of Some IRAS Starburst Galaxies at HI 21-cm statistic study

**AKRAM M. Ali**
**Dept. of physics.-College of Science- University of AL-Anbar**

**hommam2002@yahoo.com**

## Abstract

**Many research deal with physical properties of HI gas in all types of galaxies.The 21cm data analysis allows to measure spectral and radio properties for galaxies, so it allows to study physical operation that assistant in starformation. We interest here with 100 galaxy known as Starburst galaxies and made the statistical treatment on all data to study the optical properties and find the correlations between these data , but in general , this type have UV- radiation doesn't differ with other types that haven't this radiation in star formation properties just in sub-different.**

## جدول رقم ( 1 ) يبين البيانات البصرية الخاصة بمجرات البحث

| Starburst Name | RA. H | M | S | Dec. o | ' | " | $F_{12}$ | $F_{25}$ (mJy ) | $F_{60}$ | $F_{100}$ | T | i ( $_o$ ) | $m_{21}$ (mag.) | $B^T_C$ ( mag. ) | $a_{25}$ arcmin |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UGC 556 | 0 | 52 | 7.7 | +28 | 58 | 26 | 0.355 | 0.4253 | 5.584 | 10.07 | SBcd | 62.5 | 15.68 | 14.45 | 0.977 |
| NGC 337 | 0 | 57 | 19.9 | -7 | 50 | 53 | 0.222 | 0.6467 | 8.347 | 17.11 | SBcd | 53.4 | 13.05 | 11.25 | 2.884 |
| MCG+02-04-025 | 1 | 17 | 22.8 | +14 | 5 | 53 | 0.2653 | 1.436 | 11.14 | 9.333 | Sb | 38.1 | 16.68 | 14.42 | 0.550 |
| UGC 903 | 1 | 19 | 6.5 | +17 | 19 | 52 | 0.3542 | 0.559 | 7.359 | 14.23 | SBc | 90 | 14.65 | 12.96 | 1.738 |
| NGC660 | 1 | 40 | 21.6 | +13 | 23 | 42 | 2.421 | 7.526 | 65.54 | 102 |  | 79.4 | 11.8 | 11.43 | 7.586 |
| PGC 6390 | 1 | 42 | 13 | +12 | 19 | 32 |  | 0.9468 | 12.55 | 13.31 | SO-a | 55.2 |  | 17.37 | 0.282 |
| NGC 693 | 1 | 47 | 53.9 | +5 | 53 | 53 | 0.2785 | 0.4822 | 6.974 | 11.24 | SO-a | 68 | 14.77 | 12.86 | 2.399 |
| NGC 695 | 1 | 48 | 28.1 | +22 | 20 | 10 | 0.4917 | 0.8387 | 7.692 | 12.84 | SBc | 30.2 | 15.66 | 13.33 | 0.501 |
| NGC 697 | 1 | 48 | 31.1 | +22 | 06 | 41 | 0.411 | 0.5612 | 4.719 | 18.07 | SBc | 65.3 | 12.92 | 11.63 | 4.365 |
| NGC 701 | 1 | 48 | 35.0 | -9 | 57 | 0 | 0.3833 | 0.6553 | 6.215 | 13.63 | SBc | 61.6 | 14.09 | 12.22 | 2.512 |
| UGC 1351 | 1 | 50 | 18.7 | +12 | 27 | 43 | 0.4071 | 0.5985 | 6.33 | 11.42 | SBa | 75.7 | 15.29 | 13.61 | 1.585 |
| UGC 1451 | 1 | 55 | 41.5 | +25 | 7 | 5 | 0.2704 | 0.7372 | 6.628 | 12.41 | SBbc | 64.5 | 15.93 | 13.13 | 1.230 |
| NGC 877 | 2 | 15 | 15.1 | +14 | 18 | 36 | 0.5267 | 0.7027 | 9.163 | 23.3 | SBc | 35.6 | 13.68 | 11.9 | 2.291 |
| NGC 992 | 2 | 34 | 35.8 | +20 | 53 | 6 | 0.5696 | 1.238 | 10.3 | 16.2 | Sc | 41.4 | 14.4 | 14.68 | 0.871 |
| NGC 1055 | 2 | 39 | 11.8 | +0 | 13 | 52 | 1.393 | 1.831 | 19.51 | 57.48 | SBb | 65.8 | 12.33 | 10.9 | 6.761 |
| UGC 2238 | 2 | 43 | 32.4 | -7 | 47 | 13 | 0.4053 | 0.565 | 7.703 | 15.28 | Irr | 60.3 | 15.49 | 14 | 1.349 |
| NGC 1134 | 2 | 50 | 57.1 | +12 | 48 | 43 | 0.5221 | 0.8062 | 8.376 | 16.33 | Sb | 76 | 13.51 | 12.22 | 2.399 |
| PGC10938 | 2 | 51 | 18 | +3 | 42 | 16 |  |  |  |  | Sb | 59.5 |  | 14.69 | 0.676 |
| NGC 1144 | 2 | 52 | 38.6 | -0 | 23 | 6 | 0.2781 | 0.6332 | 5.302 | 11.34 | E | 65.5 |  | 13.51 | 1.047 |
| UGC 2403 | 2 | 53 | 23.0 | +0 | 29 | 28 | 0.2606 | 0.7734 | 7.446 | 11.79 | SBa | 71 | 17 | 13.97 | 1.349 |
| NGC 1266 | 3 | 13 | 28.6 | -2 | 36 | 43 | 0.2135 | 1.104 | 12.83 | 17.07 | SO | 56.9 |  | 13.52 | 1.479 |
| UGC 2982 | 4 | 9 | 43.2 | +5 | 25 | 12 | 0.5497 | 0.7794 | 8.35 | 16.89 | SBc | 63 | 14.89 | 12.98 | 0.813 |
| NGC 2623 | 8 | 35 | 25.2 | +25 | 55 | 48 | 0.2121 | 1.74 | 23.13 | 27.88 | Sab | 87.9 | 17.05 | 13.16 | 2.399 |
| NGC 2633 | 8 | 42 | 32.9 | +74 | 16 | 59 | 0.6683 | 2.301 | 15.87 | 26.25 | SBb | 53.5 | 14.22 | 12.44 | 2.344 |
| IRAS 08572+3915 | 8 | 57 | 13.0 | +39 | 15 | 40 | 0.3178 | 1.703 | 7.433 | 4.588 |  |  |  | 16.55 |  |
| NGC 2785 | 9 | 12 | 02.9 | +41 | 7 | 34 | 0.4878 | 1.02 | 8.696 | 16.07 | Irr | 90 | 16.17 | 13.94 | 1.514 |
| UGC 4881 | 9 | 12 | 39.6 | +44 | 32 | 20 | 0.1348 | 0.5991 | 5.961 | 10.23 | Sc | 52.7 |  | 15.17 | 0.724 |
| NGC 2799 | 9 | 14 | 11 | +42 | 12 | 29 |  |  |  |  | SBd | 90 | 14.8 | 12.93 | 1.820 |
| NGC 2820 | 9 | 17 | 43.2 | +64 | 28 | 14 | 0.2001 | 0.2515 | 3.415 | 10.3 | Sab | 49.1 |  | 13.56 | 0.871 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NGC 2856 | 9 | 20 | 53.3 | +49 | 27 | 50 | 0.3006 | 0.9218 | 5.54 | 10.28 | Sb | 72.3 | | 14.5 | 0.891 |
| UGC 5101 | 9 | 32 | 4.6 | +61 | 34 | 37 | 0.2499 | 1.034 | 11.54 | 20.23 | | 54.6 | | 15.22 | 0.977 |
| MCG+08-18-012 | 9 | 33 | 18.5 | +48 | 41 | 53 | 0.1 | 0.78 | 6.39 | 8.83 | Sc | 40.5 | 17.09 | 15.85 | 0.832 |
| NGC 2990 | 9 | 43 | 40.6 | +5 | 56 | 20 | 0.2266 | 0.4663 | 5.288 | 9.442 | Sc | 63 | 14.61 | 12.86 | 0.977 |
| IC 564 | 9 | 43 | 44.2 | +3 | 17 | 26 | | | | | Scd | 77.6 | 15.26 | 12.93 | 1.698 |
| NGC 3067 | 9 | 55 | 26.2 | +32 | 36 | 32 | 0.583 | 1.011 | 8.496 | 18.32 | SBab | 79.3 | 15.33 | 12.47 | 2.239 |
| UGC 5376 | 9 | 57 | 51 | +3 | 36 | 52 | 0.2934 | 0.5887 | 4.848 | 10.64 | Sd | 90 | 14.53 | 13.38 | 1.778 |
| NGC 3094 | 9 | 58 | 42 | +16 | 0 | 43 | 0.7883 | 2.783 | 11.23 | 13.39 | SBa | 47.6 | 14.93 | 12.98 | 1.778 |
| NGC 3110 | 10 | 1 | 32.2 | -6 | 14 | 2 | 0.5887 | 1.043 | 10.7 | 19.2 | Sb | 65.4 | 15.19 | 12.35 | 1.549 |
| NGC 3177 | 10 | 13 | 48.5 | +21 | 22 | 23 | 0.5725 | 1.083 | 9.144 | 16.72 | Sb | 42.9 | 15.68 | 12.72 | 1.549 |
| NGC 3221 | 10 | 19 | 33.4 | +21 | 49 | 34 | 0.4151 | 0.7792 | 6.935 | 17.86 | SBc | 74.3 | 13.75 | 13.08 | 2.630 |
| NGC 3424 | 10 | 48 | 59.8 | +33 | 9 | 54 | 0.4774 | 0.9252 | 8.42 | 16.85 | SBb | 83.1 | 14.55 | 12.21 | 2.754 |
| NGC 3437 | 10 | 49 | 52.8 | +23 | 12 | 4 | 0.6835 | 1.164 | 11.48 | 20.2 | SBc | 74 | 14.2 | 12.18 | 2.512 |
| A 1101+41 | 11 | 1 | 5.8 | +41 | 7 | 8 | | | | | Irr | 43.9 | | | 0.603 |
| MCG+00-29-023 | 11 | 18 | 38.6 | -2 | 42 | 36 | 0.3276 | 0.7315 | 5.222 | 9.653 | Sb | 40.3 | 15.95 | 14.73 | 0.813 |
| UGC 6436 | 11 | 23 | 9.8 | +14 | 56 | 53 | | 0.5796 | 5.925 | 10.29 | SBb | 69.7 | 16.82 | 14.58 | 1.096 |
| NGC 3683 | 11 | 24 | 42.7 | +57 | 9 | 7 | | | 0.4956 | 1.755 | SBc | 69.2 | 14.68 | 12.29 | 1.820 |
| NGC 3735 | 11 | 33 | 0.5 | +70 | 48 | 50 | 0.6552 | 1.03 | 6.697 | 18.39 | Sc | 87.3 | 13.67 | 11.22 | 4.074 |
| NGC 3994 | 11 | 55 | 05.7 | +32 | 34 | 11 | | | 4.748 | 12.55 | Sc | 54.3 | | 12.84 | 0.776 |
| NGC 4045 | 12 | 0 | 7.9 | +2 | 15 | 22 | 0.3097 | 0.97 | 7.095 | 13.65 | SBa | 56.1 | 14.48 | 12.48 | 2.884 |
| NGC 4085 | 12 | 2 | 49.2 | +50 | 37 | 59 | 0.3346 | 0.6058 | 5.493 | 14.61 | SBc | 80.9 | 14.04 | 12.12 | 2.455 |
| NGC 4332 | 12 | 20 | 27.1 | +66 | 7 | 12 | 0.2735 | 0.8884 | 6.733 | 13.09 | SBa | 45.7 | | 13.6 | 2.042 |
| NGC 4402 | 12 | 23 | 35.3 | +13 | 23 | 24 | 0.5295 | 0.5596 | 5.317 | 17.39 | Sb | 80 | 15.28 | 11.76 | 3.548 |
| NGC 4418 | 12 | 24 | 22.1 | -0 | 36 | 14 | 0.9347 | 9.32 | 40.68 | 32.8 | Sab | 67.3 | 16.28 | 13.73 | 1.479 |
| NGC 4433 | 12 | 25 | 4.6 | -8 | 0 | 14 | 0.6365 | 1.495 | 13.72 | 23.47 | SBab | 76.1 | 14.19 | 12.63 | 2.042 |
| NGC 4568 | 12 | 34 | 2.4 | +11 | 30 | 54 | 2 | 2.58 | 20.36 | 56.81 | Sbc | 66 | 14.83 | 10.96 | 4.365 |
| MCG+08-23-097 | 12 | 48 | 21.4 | +48 | 12 | 18 | | 0.3823 | 4.728 | 8.034 | Sb | 59.6 | | 15.11 | 0.708 |
| NGC 84808 | 12 | 53 | 15.8 | +4 | 34 | 34 | 0.5909 | 0.6762 | 6.365 | 14.95 | Sc | 68.7 | 12.8 | 11.47 | 2.399 |
| IC 3908 | 12 | 54 | 4.1 | -7 | 17 | 24 | 0.4886 | 0.7249 | 8.463 | 15.41 | Scd | 72.6 | 14.85 | 12.46 | 2.188 |
| NGC 4845 | 12 | 55 | 27.8 | +1 | 50 | 42 | 0.4037 | 0.6228 | 9.564 | 24.54 | Sab | 90 | 15.95 | 11.25 | 5.012 |
| NGC 4900 | 12 | 58 | 5.8 | +2 | 46 | 12 | 0.3894 | 0.5185 | 5.339 | 14.29 | SBc | 16.2 | 14.23 | 11.81 | 2.188 |
| NGC 4922 | 12 | 59 | 1.0 | +29 | 34 | 59 | 0.2333 | 1.288 | 5.726 | 7.54 | E | 18.3 | | 13.74 | 1.259 |
| MCG+01-33-036 | 12 | 59 | 17.8 | +4 | 36 | 4 | 0.1565 | 0.3857 | 5.068 | 7.955 | Sb | 30.7 | 16.35 | 15.1 | 0.589 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NGC 5020 | 13 | 10 | 12.5 | +12 | 51 | 40 | 0.2566 | 0.4631 | 4.953 | 10.63 | SBbc | 28.4 | 13.91 | 12.88 | 2.951 |
| IC 860 | 13 | 12 | 40.1 | +24 | 52 | 52 | | 1.272 | 17.93 | 18.13 | Sab | 55.9 | 19.98 | 14.2 | 0.912 |
| UGC 8335 | 13 | 13 | 41.3 | +62 | 23 | 17 | | | | | Sab | 60.8 | | 15.29 | 0.955 |
| UGC 8387 | 13 | 18 | 19 | +34 | 23 | 49 | 0.2628 | 1.362 | 15.44 | 25.18 | Irr | 58.2 | 16.23 | 14.53 | 1.023 |
| NGC 5104 | 13 | 18 | 49.2 | +0 | 36 | 14 | 0.2211 | 0.7901 | 6.66 | 12.39 | Sab | 80.1 | 15.59 | 14.37 | 6.310 |
| NGC 5145 | 13 | 23 | 3.8 | +43 | 31 | 26 | 0.37 | 0.6152 | 5.61 | 13.09 | Sb | 32.7 | 14.5 | 13.38 | 2.042 |
| NGC 5218 | 13 | 30 | 26.4 | +63 | 1 | 26 | 0.2573 | 0.9109 | 6.908 | 14.11 | SBb | 49.6 | 15.84 | 12.81 | 1.862 |
| NGC 5257 | 13 | 37 | 22.1 | +1 | 5 | 13 | | | | | SBb | 59.6 | 14.98 | 13.01 | 1.549 |
| UGC 8739 | 13 | 47 | 1.7 | +35 | 30 | 14 | 0.3639 | 0.4054 | 6.211 | 14.14 | SBbc | 86.7 | 14.88 | 13.28 | 1.738 |
| NGC 5331 | 13 | 49 | 41.3 | +2 | 21 | 7 | 0.2262 | 0.5141 | 5.626 | 10.75 | Sbc | 61.7 | 15.93 | | 0.891 |
| NGC 5394 | 13 | 56 | 25.2 | +37 | 41 | 38 | | | | | SBb | 59.5 | 14.25 | 13.31 | 1.905 |
| NGC 5433 | 14 | 0 | 24.0 | +32 | 45 | 0 | 0.2574 | 0.6831 | 6.235 | 11.11 | Sd | 90 | 15.48 | 12.68 | 1.698 |
| NGC 5653 | 14 | 28 | 0.2 | +32 | 26 | 17 | 0.7046 | 1.1293 | 10.95 | 20.77 | Sb | 44.6 | 15.67 | 12.58 | 1.738 |
| NGC 5690 | 14 | 35 | 8.4 | +2 | 30 | 25 | 0.4945 | 0.4805 | 5.913 | 15.89 | Sc | 76.2 | 13.73 | 11.59 | 3.311 |
| NGC 5719 | 14 | 38 | 22.6 | -0 | 6 | 18 | 0.523 | 0.7276 | 8.055 | 17.1 | SBab | 72.3 | 13.71 | 12.58 | 3.090 |
| NGC 5775 | 14 | 51 | 26.9 | +3 | 44 | 38 | 0.9958 | 1.192 | 17.27 | 45.79 | SBc | 79.7 | 12.75 | 11.22 | 3.802 |
| PGC 53433 | 14 | 53 | 38.5 | -0 | 38 | 5 | | | | | Sc | 30.2 | 15.93 | 14.95 | 0.759 |
| NGC 5792 | 14 | 55 | 46.6 | -0 | 53 | 24 | 0.8276 | 1.005 | 9.168 | 19.25 | SBb | 82.2 | 12.85 | 11.52 | 6.457 |
| ZW049.057 | 15 | 10 | 45.6 | +7 | 24 | 43 | | 0.7748 | 20.76 | 29.44 | Irr | | | 14.95 | |
| NGC 5900 | 15 | 13 | 17 | +42 | 23 | 35 | 0.3544 | 0.6854 | 7.204 | 15.77 | Sb | 77.2 | 14.98 | 13.81 | 1.445 |
| NGC 5929 | 15 | 24 | 20.6 | +41 | 50 | 56 | 0.43 | 1.62 | 9.14 | 13.69 | Sab | 16.8 | 16.17 | 14.85 | 1.000 |
| NGC 5936 | 15 | 27 | 39.4 | +13 | 9 | 32 | 0.4789 | 1.255 | 8.492 | 16.07 | SBb | 16.6 | 15.76 | 12.87 | 1.349 |
| NGC 5937 | 15 | 28 | 9.8 | -2 | 39 | 36 | 0.6449 | 1.138 | 9.768 | 20.35 | Sb | 58.1 | 14.99 | 12.17 | 1.862 |
| NGC 5953 | 15 | 32 | 13.4 | +15 | 21 | 43 | 0.5328 | 1.161 | 10.04 | 18.97 | Sd | 45 | 15.28 | 13.5 | 1.514 |
| UGC 9913 | 15 | 32 | 46.3 | +23 | 40 | 8 | 0.4837 | 7.907 | 103.8 | 112.4 | SO-a | 53.5 | 14.02 | 13.6 | 1.175 |
| NGC 5990 | 15 | 43 | 44.6 | +2 | 34 | 12 | 0.6165 | 1.57 | 9.274 | 15.53 | Sab | 58.5 | 16.7 | 12.71 | 1.585 |
| NGC 6070 | 16 | 7 | 26.0 | +0 | 50 | 19 | 0.3053 | 0.3421 | 4.291 | 13.84 | Sc | 61.5 | 13.65 | 11.33 | 3.388 |
| NGC 6181 | 16 | 30 | 10.1 | +19 | 55 | 48 | 0.5358 | 1.037 | 8.905 | 20.04 | SBc | 67.6 | 13.96 | 11.56 | 2.455 |
| NGC 6286 | 16 | 57 | 44.9 | +59 | 0 | 40 | 0.3305 | 0.4941 | 7.878 | 22.59 | Sb | 24.9 | | 14.12 | 1.318 |
| NGC 7469 | 23 | 0 | 44.6 | +8 | 36 | 18 | 1.348 | 5.789 | 25.87 | 34.9 | SBa | 43 | 16.22 | 12.49 | 1.445 |
| ZW453.062 | 23 | 2 | 28.1 | +19 | 16 | 18 | 0.2014 | 0.5285 | 7.535 | 10.6 | Sc | 62.7 | 16.95 | 14.2 | 0.724 |
| NGC 7541 | 23 | 12 | 11.5 | +4 | 15 | 40 | 0.9978 | 1.61 | 19.31 | 40.53 | SBc | 74.5 | 13.17 | 11.34 | 3.311 |
| ZW475.056 | 23 | 13 | 31.2 | +25 | 16 | 48 | 0.2619 | 1.797 | 9.761 | 11.13 | Sb | 26.7 | 16.53 | 14.8 | 0.776 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NGC 7591 | 23 | 15 | 43.9 | +6 | 18 | 47 | 0.323 | 0.7505 | 7.221 | 12.86 | SBbc | 69.2 | 14.34 | 12.98 | 1.862 |
| NGC 7625 | 23 | 17 | 59.5 | +16 | 57 | 4 | 0.64 | 1.14 | 8.61 | 21.2 | Sa | 11.6 | 14.17 | 12.71 | 1.514 |
| NGC 7678 | 23 | 25 | 56.6 | +22 | 8 | 31 | 0.4075 | 0.8681 | 6.59 | 14.69 | SBc | 46.4 | 14.63 | 12.12 | 2.239 |
| NGC 7771 | 23 | 48 | 52.1 | +19 | 49 | 55 | 0.7262 | 1.762 | 18.991 | 38.43 | SBa | 67.1 | 14.7 | 12.4 | 2.399 |
| UGC 12915 | 23 | 59 | 7.7 | +23 | 12 | 58 | | | | | Sc | 75.3 | 14.75 | 13.17 | 1.413 |

## جدول رقم ( 2 ) يبين المتغيرات المحسوبة ودرجة حرارة الغبار

| starburst Name | D ( Mpc ) | $W_{20}$ ( km / s ) | $W_{50}$ ( km / s ) | $F_{HI}$ ( Jy ) | log $L_B$ $L_\odot$ | log $L_{FIR}$ $L_\odot$ | Log $A_o$ ( Kpc ) | log $M_{HI}$ $M_\odot$ | log $\sigma_M$ $10^{-3}$ gm/cm$^3$ | log $M_i$ $M_\odot$ | log $\Delta V_o$ | $T_{dust}$ ( $K^o$ ) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UGC 556 | 61.72 | 411.00 | 380.00 | 4.88 | 9.96 | 10.57 | 1.24 | 10.20 | 1.14 | 11.05 | 2.67 | 38.70 |
| NGC 337 | 22.00 | 261.00 | 229.00 | 54.95 | 10.35 | 9.87 | 1.27 | 9.32 | 0.22 | 10.77 | 2.51 | 36.77 |
| MCG+02-04-025 | 128.60 | 528.00 | 473.00 | 1.94 | 10.61 | 11.39 | 1.31 | 10.90 | 1.70 | 11.65 | 2.93 | 52.59 |
| UGC 903 | 33.47 | 381.00 | 344.00 | 12.59 | 10.03 | 10.17 | 1.23 | 9.65 | 0.62 | 10.87 | 2.58 | 37.64 |
| NGC660 | 11.36 | 318.00 | 305.00 | 173.78 | 9.70 | 10.14 | 1.40 | 8.88 | -0.49 | 10.90 | 2.51 | 41.05 |
| PGC 6390 | 109.93 | | | | 9.30 | 11.34 | 0.95 | 10.41 | 1.93 | | | 47.86 |
| NGC 693 | 20.85 | 270.00 | 239.00 | 11.27 | 9.66 | 9.70 | 1.16 | 9.17 | 0.27 | 10.57 | 2.46 | 40.48 |
| NGC 695 | 129.83 | 348.00 | 250.00 | 4.97 | 11.06 | 11.34 | 1.28 | 10.88 | 1.75 | 11.43 | 2.84 | 39.92 |
| NGC 697 | 41.55 | 465.00 | 428.00 | 61.94 | 10.75 | 10.31 | 1.72 | 10.33 | 0.31 | 11.62 | 2.71 | 28.64 |
| NGC 701 | 24.43 | 262.00 | 233.00 | 21.09 | 10.05 | 9.84 | 1.25 | 9.40 | 0.32 | 10.68 | 2.47 | 35.79 |
| UGC 1351 | 60.77 | 420.00 | 401.00 | 6.98 | 10.29 | 10.61 | 1.45 | 10.39 | 0.92 | 11.20 | 2.64 | 38.70 |
| UGC 1451 | 65.64 | 357.00 | 324.00 | 3.87 | 10.55 | 10.70 | 1.37 | 10.38 | 1.06 | 11.04 | 2.60 | 38.13 |
| NGC 877 | 52.17 | 426.00 | 395.00 | 30.76 | 10.84 | 10.70 | 1.54 | 10.35 | 0.69 | 11.75 | 2.86 | 33.73 |
| NGC 992 | 55.20 | 359.00 | 279.00 | 15.85 | 9.78 | 10.71 | 1.15 | 10.00 | 1.14 | 11.09 | 2.73 | 40.88 |
| NGC 1055 | 13.28 | 410.00 | 389.00 | 106.66 | 10.05 | 9.87 | 1.42 | 9.04 | -0.37 | 11.20 | 2.65 | 31.80 |
| UGC 2238 | 85.81 | 442.00 | | 5.81 | 10.43 | 11.01 | 1.53 | 10.77 | 1.14 | 11.42 | 2.71 | 37.26 |
| NGC 1134 | 48.59 | 445.00 | 397.00 | 35.97 | 10.65 | 10.55 | 1.53 | 10.28 | 0.64 | 11.33 | 2.66 | 37.52 |
| PGC10938 | 122.91 | | | | 10.47 | | 1.38 | 10.93 | 1.60 | | | |
| NGC 1144 | 115.92 | | | | 10.89 | 11.12 | 1.55 | 11.05 | 1.38 | | | 36.15 |
| UGC 2403 | 55.12 | 349.00 | 251.00 | 1.45 | 10.06 | 10.57 | 1.34 | 10.19 | 0.95 | 10.95 | 2.57 | 40.77 |
| NGC 1266 | 27.99 | | | | 9.65 | 10.19 | 1.08 | 9.35 | 0.61 | | | 43.71 |
| UGC 2982 | 70.77 | 414.00 | 372.00 | 10.09 | 10.67 | 10.88 | 1.22 | 10.30 | 1.28 | 11.03 | 2.67 | 36.97 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NGC 2623 | 73.80 | | 126.00 | 1.38 | 10.64 | 11.27 | 1.71 | 10.82 | 0.82 | | | 45.47 |
| NGC 2633 | 28.83 | 292.00 | 255.00 | 18.71 | 10.11 | 10.34 | 1.29 | 9.59 | 0.43 | 10.89 | 2.56 | 40.07 |
| IRAS 08572+3915 | 231.84 | | | | 10.27 | 11.70 | | | | | | 59.43 |
| NGC 2785 | 36.45 | 201.00 | 127.00 | 3.10 | 9.71 | 10.30 | 1.21 | 9.70 | 0.72 | 10.29 | 2.30 | 38.33 |
| UGC 4881 | 157.89 | | | | 10.49 | 11.40 | 1.52 | 11.29 | 1.67 | | | 39.48 |
| NGC 2799 | 23.40 | 330.00 | 340.00 | 10.96 | 9.73 | | 1.09 | 9.20 | 0.44 | 10.61 | 2.52 | |
| NGC 2820 | 34.37 | | 339.00 | | 9.39 | 9.52 | 0.73 | 8.74 | 0.29 | | | 31.51 |
| NGC 2856 | | | 19.00 | | | | | | | | | 38.27 |
| UGC 5101 | 156.87 | | | | 10.47 | 11.69 | 1.65 | 11.41 | 1.54 | | | 39.15 |
| MCG+08-18-012 | 100.71 | 191.00 | 177.00 | 1.33 | 9.83 | 11.00 | 1.39 | 10.76 | 1.42 | 10.80 | 2.47 | 43.05 |
| NGC 2990 | 41.11 | 309.00 | 280.00 | 13.06 | 10.25 | 10.19 | 1.07 | 9.67 | 0.96 | 10.62 | 2.54 | 38.86 |
| IC 564 | 79.87 | 467.00 | 458.00 | 7.18 | 10.80 | | 1.60 | 10.77 | 1.01 | 11.43 | 2.68 | |
| NGC 3067 | 19.68 | 256.00 | 245.00 | 6.73 | 9.76 | 9.79 | 1.11 | 9.07 | 0.28 | 10.42 | 2.42 | 36.03 |
| UGC 5376 | 27.33 | 389.00 | 371.00 | 14.06 | 9.69 | 9.83 | 1.15 | 9.40 | 0.52 | 10.81 | 2.59 | 35.78 |
| NGC 3094 | 32.08 | 261.00 | 246.00 | 9.73 | 9.98 | 10.23 | 1.22 | 9.60 | 0.59 | 10.79 | 2.55 | 45.67 |
| NGC 3110 | 67.52 | 433.00 | 378.00 | 7.66 | 10.88 | 10.92 | 1.48 | 10.51 | 0.98 | 11.32 | 2.68 | 38.78 |
| NGC 3177 | 17.36 | 226.00 | 182.00 | 4.88 | 9.56 | 9.68 | 0.89 | 8.74 | 0.39 | 10.41 | 2.52 | 38.49 |
| NGC 3221 | 54.73 | 563.00 | 516.00 | 28.84 | 10.41 | 10.63 | 1.62 | 10.47 | 0.65 | 11.63 | 2.77 | 33.56 |
| NGC 3424 | 20.01 | | 327.00 | 13.80 | 9.88 | 9.78 | 1.21 | 9.18 | 0.20 | | | 37.13 |
| NGC 3437 | 17.09 | 330.00 | 317.00 | 19.05 | 9.76 | 9.76 | 1.10 | 8.93 | 0.17 | 10.65 | 2.54 | 39.09 |
| A 1101+41 | 138.00 | | | | | | 1.38 | 11.04 | 1.70 | | | |
| MCG+00-29-023 | 99.39 | 433.00 | 304.00 | 3.80 | 10.27 | 10.95 | 1.37 | 10.74 | 1.42 | 11.50 | 2.83 | 38.32 |
| UGC 6436 | 136.57 | 411.00 | | 1.71 | 10.60 | 11.27 | 1.64 | 11.28 | 1.43 | 11.40 | 2.64 | 39.29 |
| NGC 3683 | 22.96 | 401.00 | 334.00 | 12.25 | 9.97 | 8.80 | 1.08 | 9.18 | 0.44 | 10.83 | 2.63 | 29.55 |
| NGC 3735 | 35.95 | 509.00 | 492.00 | 31.05 | 10.79 | 10.26 | 1.63 | 10.11 | 0.28 | 11.52 | 2.71 | 32.71 |
| NGC 3994 | 42.75 | | | | 10.29 | 10.25 | 0.98 | 9.62 | 1.08 | | | 33.22 |
| NGC 4045 | 26.43 | 324.00 | 307.00 | 14.72 | 10.02 | 9.94 | 1.35 | 9.56 | 0.30 | 11.01 | 2.59 | 37.72 |
| NGC 4085 | 9.97 | 296.00 | 269.00 | 22.08 | 9.31 | 9.05 | 0.85 | 8.22 | -0.06 | 10.28 | 2.48 | 33.13 |
| NGC 4332 | 36.57 | | | | 9.85 | 10.21 | 1.34 | 9.84 | 0.59 | | | 37.56 |
| NGC 4402 | 3.16 | 286.00 | 248.00 | 7.05 | 8.46 | 8.09 | 0.51 | 6.88 | -0.71 | 9.92 | 2.46 | 30.50 |
| NGC 4418 | 29.05 | 119.00 | | 2.81 | 9.60 | 10.66 | 1.10 | 9.40 | 0.63 | 9.80 | 2.11 | 53.41 |
| NGC 4433 | 40.00 | 390.00 | 354.00 | 19.23 | 10.32 | 10.57 | 1.38 | 9.95 | 0.63 | 11.06 | 2.60 | 39.53 |
| NGC 4568 | 30.07 | | 326.00 | 10.67 | 10.74 | 10.59 | 1.58 | 9.91 | 0.17 | | | 32.50 |
| MCG+08-23-097 | 117.49 | | | | 10.26 | 11.04 | 1.38 | 10.90 | 1.56 | | | 39.64 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NGC 84808 | 10.19 | 246.00 | 253.00 | 69.18 | 9.59 | 9.11 | 0.85 | 8.24 | -0.04 | 10.17 | 2.42 | 34.82 |
| IC 3908 | 17.32 | 275.00 | 259.00 | 10.47 | 9.66 | 9.64 | 1.04 | 8.89 | 0.23 | 10.44 | 2.46 | 38.56 |
| NGC 4845 | 14.63 | 596.00 | 370.00 | 3.80 | 9.99 | 9.62 | 1.33 | 9.03 | -0.20 | 11.36 | 2.78 | 33.61 |
| NGC 4900 | 12.91 | 152.00 | 96.00 | 18.54 | 9.66 | 9.27 | 0.91 | 8.51 | 0.11 | 10.86 | 2.74 | 33.05 |
| NGC 4922 | 94.28 | | | | 10.62 | 10.89 | 1.54 | 10.86 | 1.21 | | | 43.89 |
| MCG+01-33-036 | 149.83 | 329.00 | | 2.63 | 10.48 | 11.27 | 1.41 | 11.13 | 1.74 | 11.51 | 2.81 | 40.91 |
| NGC 5020 | 44.80 | 243.00 | 218.00 | 24.89 | 10.31 | 10.27 | 1.58 | 10.26 | 0.52 | 11.48 | 2.71 | 36.10 |
| IC 860 | 51.59 | | 401.00 | 0.09 | 9.91 | 10.83 | 1.14 | 9.93 | 1.09 | | | 48.78 |
| UGC 8335 | 122.72 | | | | 10.23 | | 1.53 | 11.08 | 1.44 | | | |
| UGC 8387 | 93.65 | 275.00 | | 2.94 | 10.30 | 11.35 | 1.45 | 10.76 | 1.30 | 10.94 | 2.51 | 40.29 |
| NGC 5104 | 74.37 | 478.00 | | 5.30 | 10.16 | 10.81 | 2.14 | 11.25 | 0.41 | 11.98 | 2.69 | 38.23 |
| NGC 5145 | 16.33 | 226.00 | 215.00 | 14.45 | 9.24 | 9.46 | 0.99 | 8.78 | 0.24 | 10.71 | 2.62 | 34.91 |
| NGC 5218 | 38.40 | 413.00 | 360.00 | 4.21 | 10.21 | 10.27 | 1.32 | 9.86 | 0.65 | 11.26 | 2.73 | 36.82 |
| NGC 5257 | 90.67 | 505.00 | 456.00 | 9.29 | 10.87 | | 1.61 | 10.90 | 1.10 | 11.62 | 2.77 | |
| UGC 8739 | 67.20 | 478.00 | 385.00 | 10.19 | 10.51 | 10.73 | 1.53 | 10.56 | 0.92 | 11.37 | 2.68 | 35.26 |
| NGC 5331 | 132.08 | 527.00 | 433.00 | 3.87 | | 11.24 | 1.53 | 11.15 | 1.51 | 11.57 | 2.78 | 37.82 |
| NGC 5394 | 46.29 | 595.00 | 510.00 | 18.20 | 10.17 | | 1.41 | 10.11 | 0.72 | 11.57 | 2.84 | |
| NGC 5433 | 58.03 | 391.00 | | 5.86 | 10.62 | 10.56 | 1.46 | 10.36 | 0.87 | 11.12 | 2.59 | 38.89 |
| NGC 5653 | 47.52 | 383.00 | 329.00 | 4.92 | 10.49 | 10.64 | 1.38 | 10.11 | 0.77 | 11.33 | 2.74 | 37.93 |
| NGC 5690 | 23.37 | 310.00 | 294.00 | 29.38 | 10.27 | 9.83 | 1.35 | 9.46 | 0.18 | 10.84 | 2.50 | 33.00 |
| NGC 5719 | 23.21 | 430.00 | 388.00 | 29.92 | 9.86 | 9.91 | 1.32 | 9.42 | 0.21 | 11.11 | 2.65 | 36.26 |
| NGC 5775 | 22.41 | 411.00 | 360.00 | 72.44 | 10.38 | 10.25 | 1.39 | 9.47 | 0.11 | 11.11 | 2.62 | 33.17 |
| PGC 53433 | 133.39 | 479.00 | 417.00 | 3.87 | 10.43 | | 1.47 | 11.09 | 1.58 | 11.90 | 2.98 | |
| NGC 5792 | 25.65 | 455.00 | 419.00 | 66.07 | 10.37 | 10.05 | 1.68 | 9.87 | -0.07 | 11.48 | 2.66 | 36.42 |
| ZW049.057 | 50.77 | | | | 9.60 | 10.93 | | | | | | 42.61 |
| NGC 5900 | 33.51 | 430.00 | 398.00 | 9.29 | 9.69 | 10.18 | 1.15 | 9.57 | 0.70 | 10.91 | 2.64 | 35.82 |
| NGC 5929 | 34.15 | 211.00 | 211.00 | 3.10 | 9.29 | 10.23 | 1.00 | 9.44 | 0.87 | 11.20 | 2.86 | 41.69 |
| NGC 5936 | 53.43 | 200.00 | 185.00 | 4.53 | 10.47 | 10.63 | 1.32 | 10.15 | 0.93 | 11.49 | 2.85 | 37.97 |
| NGC 5937 | 37.41 | 381.00 | 347.00 | 9.20 | 10.44 | 10.40 | 1.31 | 9.82 | 0.64 | 11.09 | 2.65 | 36.53 |
| NGC 5953 | 26.20 | 261.00 | 136.00 | 7.05 | 9.60 | 10.08 | 1.06 | 9.27 | 0.57 | 10.67 | 2.57 | 37.99 |
| UGC 9913 | 72.45 | | 317.00 | 22.49 | 10.44 | 11.90 | 1.39 | 10.49 | 1.13 | | | 47.46 |
| NGC 5990 | 51.31 | 398.00 | 394.00 | 1.91 | 10.50 | 10.61 | 1.37 | 10.17 | 0.85 | 11.19 | 2.67 | 39.87 |
| NGC 6070 | 26.63 | 408.00 | 378.00 | 31.62 | 10.48 | 9.84 | 1.42 | 9.64 | 0.23 | 11.23 | 2.67 | 30.67 |
| NGC 6181 | 31.64 | 389.00 | 372.00 | 23.77 | 10.54 | 10.23 | 1.35 | 9.73 | 0.45 | 11.08 | 2.62 | 35.42 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NGC 6286 | 73.83 | | | | 10.25 | 10.96 | 1.45 | 10.56 | 1.08 | | | 32.15 |
| NGC 7469 | 65.55 | 386.00 | 350.00 | 2.96 | 10.80 | 11.24 | 1.44 | 10.45 | 0.99 | 11.42 | 2.75 | 43.47 |
| ZW453.062 | 99.65 | 421.00 | 399.00 | 1.51 | 10.48 | 11.07 | 1.32 | 10.69 | 1.47 | 11.15 | 2.68 | 42.75 |
| NGC 7541 | 35.77 | 470.00 | 427.00 | 49.20 | 10.74 | 10.66 | 1.54 | 10.02 | 0.37 | 11.39 | 2.69 | 36.42 |
| ZW475.056 | 109.31 | 346.00 | 308.00 | 2.23 | 10.32 | 11.23 | 1.39 | 10.84 | 1.48 | 11.64 | 2.89 | 46.49 |
| NGC 7591 | 66.08 | 422.00 | 374.00 | 16.75 | 10.61 | 10.73 | 1.55 | 10.57 | 0.89 | 11.34 | 2.65 | 38.90 |
| NGC 7625 | 21.64 | 207.00 | 148.00 | 19.59 | 9.75 | 9.90 | 0.98 | 9.02 | 0.49 | 11.48 | 3.01 | 34.17 |
| NGC 7678 | 46.49 | 315.00 | 294.00 | 12.82 | 10.65 | 10.43 | 1.48 | 10.19 | 0.65 | 11.24 | 2.64 | 35.56 |
| NGC 7771 | 57.28 | 610.00 | 545.00 | 12.02 | 10.72 | 11.05 | 1.60 | 10.49 | 0.71 | 11.72 | 2.82 | 36.96 |
| UGC 12915 | 58.19 | 571.00 | 366.00 | 11.48 | 10.43 | | 1.38 | 10.28 | 0.95 | 11.40 | 2.77 | |

جدول رقم ( 3 ) السرع الشعاعية المركزية والكثافات السطحية

| Starburst Name | $V_{rad}$ (Km / sec ) | $V_{OPT}$ ( Km / sec ) | $\Delta V$ | $\log \sigma_{MHI}$ | $\log \sigma_{LB}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| UGC 556 | 4629 | 4630 | -1 | 8.95 | 8.72 |
| NGC 337 | 1650 | 1667 | -17 | 8.06 | 9.08 |
| MCG+02-04-025 | 9645 | 9412 | 233 | 9.59 | 9.30 |
| UGC 903 | 2510 | 2489 | 21 | 8.42 | 8.80 |
| NGC660 | 852 | 844 | 8 | 7.48 | 8.30 |
| PGC 6390 | 8245 | 8178 | 67 | 9.45 | 8.34 |
| NGC 693 | 1564 | 1576 | -12 | 8.01 | 8.50 |
| NGC 695 | 9737 | 9680 | 57 | 9.60 | 9.78 |
| NGC 697 | 3116 | 3089 | 27 | 8.61 | 9.03 |
| NGC 701 | 1832 | 1812 | 20 | 8.15 | 8.80 |
| UGC 1351 | 4558 | 4599 | -41 | 8.94 | 8.84 |
| UGC 1451 | 4923 | 4917 | 6 | 9.01 | 9.18 |
| NGC 877 | 3913 | 3958 | -45 | 8.81 | 9.30 |
| NGC 992 | 4140 | 4195 | -55 | 8.86 | 8.63 |
| NGC 1055 | 996 | 993 | 3 | 7.62 | 8.63 |
| UGC 2238 | 6436 | 6453 | -17 | 9.24 | 8.90 |
| NGC 1134 | 3644 | 3604 | 40 | 8.75 | 9.12 |
| PGC10938 | 9218 | 9380 | -162 | 9.55 | 9.08 |
| NGC 1144 | 8694 | 8687 | 7 | 9.50 | 9.34 |
| UGC 2403 | 4134 | 4195 | -61 | 8.85 | 8.72 |
| NGC 1266 | 2099 | 2140 | -41 | 8.27 | 8.57 |
| UGC 2982 | 5308 | 5377 | -69 | 9.07 | 9.45 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| NGC 2623 | 5535 | 5461 | 74 | 9.11 | 8.92 |
| NGC 2633 | 2162 | 2167 | -5 | 8.29 | 8.81 |
| IRAS 08572+3915 | 17388 | 17449 | -61 | | |
| NGC 2785 | 2734 | 2677 | 57 | 8.50 | 8.51 |
| UGC 4881 | 11842 | 11777 | 65 | 9.77 | 8.97 |
| NGC 2799 | 1755 | 1860 | -105 | 8.11 | 8.64 |
| NGC 2820 | 2578 | 2998 | -420 | 8.02 | 8.66 |
| NGC 2856 | | 9638 | | | |
| UGC 5101 | 11765 | 11908 | -143 | 9.76 | 8.82 |
| MCG+08-18-012 | 7553 | 7665 | -112 | 9.38 | 8.44 |
| NGC 2990 | 3083 | 3141 | -58 | 8.60 | 9.18 |
| IC 564 | 5990 | 6071 | -81 | 9.18 | 9.20 |
| NGC 3067 | 1476 | 1479 | -3 | 7.96 | 8.66 |
| UGC 5376 | 2050 | 2069 | -19 | 8.25 | 8.53 |
| NGC 3094 | 2406 | 2369 | 37 | 8.38 | 8.76 |
| NGC 3110 | 5064 | 5051 | 13 | 9.03 | 9.40 |
| NGC 3177 | 1302 | 1272 | 30 | 7.85 | 8.66 |
| NGC 3221 | 4105 | 4107 | -2 | 8.85 | 8.79 |
| NGC 3424 | 1501 | 1434 | 67 | 7.97 | 8.68 |
| NGC 3437 | 1282 | 1206 | 76 | 7.84 | 8.66 |
| A 1101+41 | 10350 | 10445 | -95 | 9.65 | |
| MCG+00-29-023 | 7454 | 7422 | 32 | 9.37 | 8.90 |
| UGC 6436 | 10243 | 10188 | 55 | 9.64 | 8.96 |
| NGC 3683 | 1722 | 1672 | 50 | 8.09 | 8.89 |
| NGC 3735 | 2696 | 2682 | 14 | 8.48 | 9.16 |
| NGC 3994 | 3206 | 3124 | 82 | 8.63 | 9.31 |
| NGC 4045 | 1982 | 1942 | 40 | 8.22 | 8.67 |
| NGC 4085 | 748 | 746 | 2 | 7.37 | 8.46 |
| NGC 4332 | 2743 | 2827 | -84 | 8.50 | 8.51 |
| NGC 4402 | 237 | 207 | 30 | 6.37 | 7.95 |
| NGC 4418 | 2179 | 2090 | 89 | 8.30 | 8.50 |
| NGC 4433 | 3000 | 2964 | 36 | 8.58 | 8.94 |
| NGC 4568 | 2255 | 2256 | -1 | 8.33 | 9.15 |
| MCG+08-23-097 | 8812 | 8812 | 0 | 9.51 | 8.88 |
| NGC 84808 | 764 | 753 | 11 | 7.39 | 8.74 |
| IC 3908 | 1299 | 1361 | -62 | 7.85 | 8.61 |
| NGC 4845 | 1097 | 1151 | -54 | 7.70 | 8.67 |
| NGC 4900 | 968 | 974 | -6 | 7.59 | 8.75 |
| NGC 4922 | 7071 | 7106 | -35 | 9.32 | 9.08 |
| MCG+01-33-036 | 11237 | 11207 | 30 | 9.72 | 9.07 |
| NGC 5020 | 3360 | 3355 | 5 | 8.67 | 8.73 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| IC 860 | 3869 | 3906 | -37 | 8.80 | 8.77 |
| UGC 8335 | 9204 | 9234 | -30 | 9.55 | 8.69 |
| UGC 8387 | 7024 | 6876 | 148 | 9.32 | 8.85 |
| NGC 5104 | 5578 | 5478 | 100 | 9.11 | 8.02 |
| NGC 5145 | 1225 | | | 7.80 | 8.25 |
| NGC 5218 | 2880 | 2846 | 34 | 8.54 | 8.89 |
| NGC 5257 | 6800 | 6963 | -163 | 9.29 | 9.26 |
| UGC 8739 | 5040 | 5098 | -58 | 9.03 | 8.98 |
| NGC 5331 | 9906 | 9929 | -23 | 9.61 | |
| NGC 5394 | 3472 | 3440 | 32 | 8.70 | 8.76 |
| NGC 5433 | 4352 | 4334 | 18 | 8.90 | 9.16 |
| NGC 5653 | 3564 | 3547 | 17 | 8.73 | 9.11 |
| NGC 5690 | 1753 | 1722 | 31 | 8.11 | 8.91 |
| NGC 5719 | 1741 | 1744 | -3 | 8.10 | 8.54 |
| NGC 5775 | 1681 | 1588 | 93 | 8.07 | 8.98 |
| PGC 53433 | 10004 | 9832 | 172 | 9.62 | 8.97 |
| NGC 5792 | 1924 | 1944 | -20 | 8.19 | 8.69 |
| ZW049.057 | 3808 | 3809 | -1 | | |
| NGC 5900 | 2513 | 2532 | -19 | 8.42 | 8.54 |
| NGC 5929 | 2561 | 2498 | 63 | 8.44 | 8.29 |
| NGC 5936 | 4007 | 4003 | 4 | 8.83 | 9.15 |
| NGC 5937 | 2806 | 2857 | -51 | 8.52 | 9.14 |
| NGC 5953 | 1965 | 1954 | 11 | 8.21 | 8.54 |
| UGC 9913 | 5434 | 5427 | 7 | 9.09 | 9.05 |
| NGC 5990 | 3848 | 3843 | 5 | 8.79 | 9.13 |
| NGC 6070 | 1997 | 2027 | -30 | 8.22 | 9.06 |
| NGC 6181 | 2373 | 2334 | 39 | 8.37 | 9.19 |
| NGC 6286 | 5537 | 5584 | -47 | 9.11 | 8.80 |
| NGC 7469 | 4916 | 4863 | 53 | 9.01 | 9.36 |
| ZW453.062 | 7474 | 7431 | 43 | 9.37 | 9.16 |
| NGC 7541 | 2683 | 2666 | 17 | 8.48 | 9.20 |
| ZW475.056 | 8198 | 8171 | 27 | 9.45 | 8.93 |
| NGC 7591 | 4956 | 5000 | -44 | 9.01 | 9.06 |
| NGC 7625 | 1623 | 1681 | -58 | 8.04 | 8.77 |
| NGC 7678 | 3487 | 3486 | 1 | 8.71 | 9.17 |
| NGC 7771 | 4296 | 4325 | -29 | 8.89 | 9.12 |
| UGC 12915 | 4364 | 4368 | -4 | 8.90 | 9.05 |

**جدول رقم ( 4 )**

**يوضح معاملات الارتباط بين بعض المتغيرات S – الميل R – معامل الارتباط P - الاحتمالية**

| Varaibles | Log $M_{HI}$ | Log $A_o$ | Log $\sigma_{HI}$ | Log $W_{20}$ |
|---|---|---|---|---|
| Log $L_{fir}$ | R=0.22 (88)<br>S=1.11± 0.05<br>P=0.035 | R=0.22 (88)<br>S=0.22± 0.03<br>P=0.038 | | |
| Log $L_B$ | R=0. 74 (95)<br>S=1.31± 0.12<br>P< $10^6$ | | | R=0. 45 (73)<br>S=1.88± 0.31<br>P=0.000036 |
| Log $\sigma_{fir}$ | | | R=-0.39<br>(88)<br>S=0.46±<br>0.01<br>P=0.00013 | |

**جدول رقم ( 5 ) يوضح نسب الانحراف في قيم المتغيرات المحسوبة وعدد المجرات المحسوب لها الانحراف**

| | LOG $A_O$ | LOG $\Delta V_O$ | LOG $M_{HI}$ | LOG $M_I$ | LOG $\sigma M$ | LOG $(M_{HI}/L_B)$ | LOG $(M_{HI}/M_I)$ | LOG $(M_I/L_B)$ | LOG $L_B$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Starburst Sample** | N = 97 | N = 78 | N = 97 | N = 78 | N = 97 | N = 95 | N = 78 | N = 77 | N = 97 |
| | 1.32±0.02 | 2.65±0.01 | 9.99±0.08 | 11.1±0.05 | 0.75±0.05 | - 0.22±0.05 | -1.2±0.06 | 0.909±0.03 | 10.18±0.04 |