الانحرافات السالبة والموجبة لدرجات الحرارة والامطار عن معدلاتها العامة في محطات الموصل وبغداد والبصرة

الاستاذ المساعد الدكتور
احلام عبد الجبار كاظم
الجامعة المستنصرية ـ كلية التربية

الملخص :

وصلت عمليات فهم وادراك ظواهر الطقس والمناخ وتطورها مع الزمن الى قضايا ومواضيع راي دولي عام ، وعلى وجه الخصوص التغير المناخي العالمي او الاقليمي الذي يتمثل في تغيرات او انحرافات عن المعدل لعناصر المناخ التي تؤدي الى تغيير في انماط الطقس ،هذه التغييرات او الانحرافات تؤدي الى تغيرات كبيرة في البيئة ومشاكل اقتصادية واجتماعية ومنها مايؤثر في الانتاج الزراعي او صحة وراحة الانسان وغيرها . يتناول البحث دراسة ومتابعة الانحرافات الحاصلة في معدلات درجات الحرارة وكميات الامطار لاطول مدة ممكنة توفرها سجلات البيانات الانوائية لثلاث محطات في العراق وهي الموصل وبغداد والبصرة .وقد شهدت المحطات الثلاث انحرافات واضحة عن المعدلات العامة لدرجات الحرارة وكميات الامطار ، وكانت الانحرافات موجبة في حالة درجة الحرارة أي ان الحرارة متزايدة مع الزمن ، في حين كانت معظم انحرافات معدلات كميات الامطار سالبة ، أي ان الامطار في المحطات الثلاث تتناقص مع الزمن . وقد سجلت بيانات درجات الحرارة في البصرة اعلى ارتفاع لمعدل حرارتها السنوي العام تليها محطة الموصل ، وهما تتفوقان على المعدل العالمي لدرجة حرارة النصف الشمالي ، اما محطة بغداد فقد شهدت ارتفاعا طفيفا عن معدلاتها العامة . وعند تحليل بيانات الامطار وجد ان محطة بغداد سجلت اكبر انحرافات سالبة في كميات الامطار تليها الموصل وتسجل البصرة القيم الادنى لانخفاض كميات الامطار فيها عن معدلاتها العامة .

The Negative and Positive Divergence of the Heat and the Rain Refraction from their Common Average at Mosul, Baghdad and Basra Stations

Assist. Prof. *Ahlaam Abduljabar Kadim* (PhD.)

Abstract :

Understanding of weather phenomena reached the point that many nations of the world deemed it to be in the public interest to establish weather services charged with the task of providing forecasts of changing weather conditions and timely warnings of weather events that might pose risks to life and property . The present study used the concept of deviation in temperature averages and rainfall for longest possible period provided by metorological records for three stations in Iraq " Mosel , Baghdad and Basrah . All stations showes clear deviations from the overall averages for temperatures and rainfall .Most deviations were positive with the first element , which means temperature increasing with time . Negative deviations associated with rainfall , which means rainfall decreasing with time .

Basrah showes highest increasing temperature ,followed by Mosel , then Northern hemisphere and Baghdad at last . Analyzing rain data showes that Baghdad recorded the biggest diminution ,then Mosel and Basrah .

مقدمـــة :

ان دراسة الاحوال المناخية وتفاصيل التغيرات والتباينات الحرارية والمطرية لاي بقعة في العالم ذات اهمية كبيرة لمجمل الحياة العامة وخاصة لاعمال التخطيط الحضري والاقليمي ولاستثمار امثل لسطح الارض . وان الانحراف في عناصر المناخ عن معدلاتها العامة يؤثر في الانشطة المختلفة للانسان ، ومنها خاصة مايتعلق بالصحة العامة ، وقطاع الزراعة . فتغيرات درجات الحرارة وكميات الامطار وشذوذها او تطرفها او تذبذبها حتى ولو كانت في حدود المالوف فانها تستدعي الاهتمام والانتباه الشديدين ، ولابد من ايضاحها ومعرفة تكرارها ومقاديرها ، لخدمة مجالات التخطيط والتنمية ودراسات البيئة والصحة العامة .

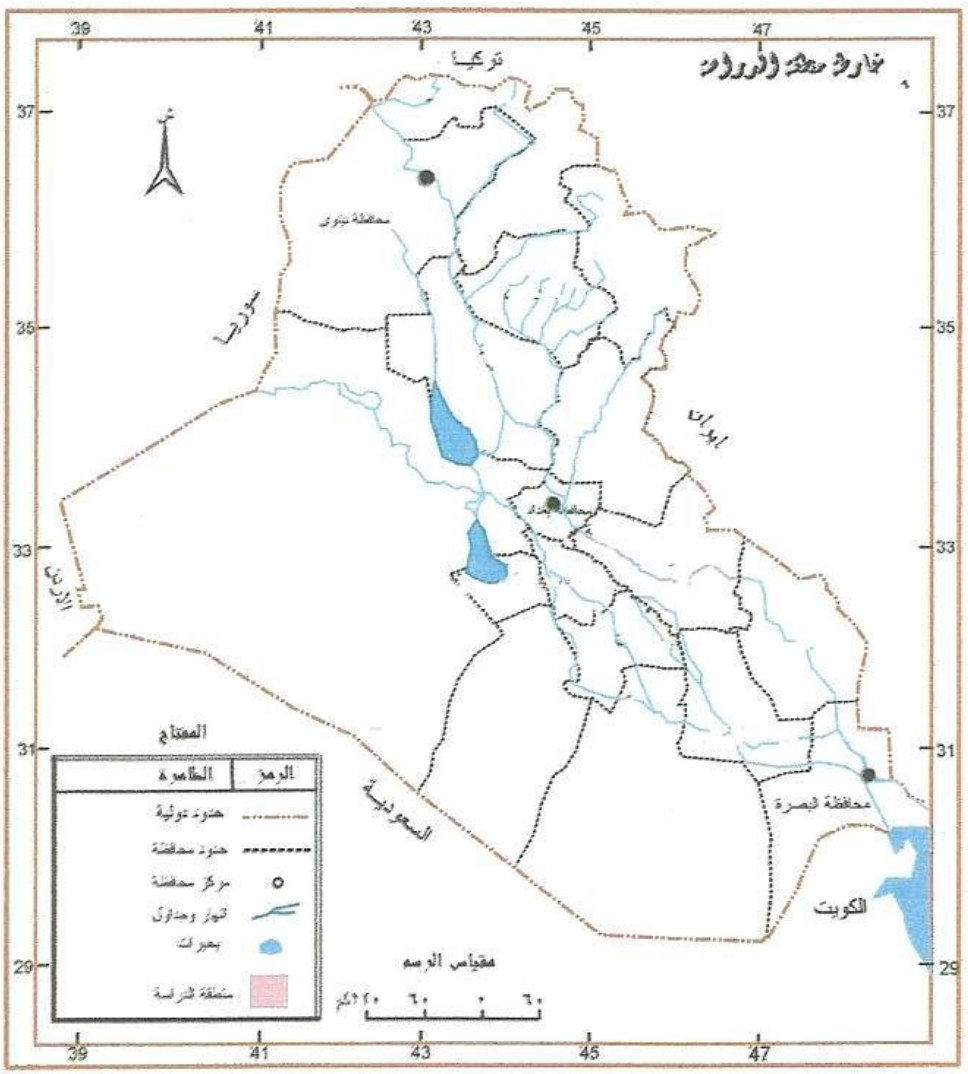
وقد بات من المعروف ان الارض تشهد ذبذبات وانحرافات او تغيرات في قيم عناصر غلافها الجوي ، وبدات ملامح هذه الذبذبات والانحرافات تظهر جلية خلال السنوات والعقود الاخيرة . ومع تعدد الاسباب والعوامل المؤدية الى حدوث هذه التغييرات واهتمام علماء المناخ والميترولوجيا بهذا الشان ، فضلا عن الاهتمام العالمي المتزايد ، الا انه لايمكن الاشارة الى اسباب معينة بذاتها او تحديد مجموعة من العوامل تكون مسؤولة عن هذه التغيرات ، او حتى امكانية تحديد مستويات هذه التغيرات بدقة ، فهناك مناطق تظهر فيها مثل هذه التغيرات او الانحرافات بشكل كبير ومناطق اخرى تظهر فيها بنسب اقل وضوحا .

ان تحليل المناخ العالمي اظهر زيادة متدرجة في معدلات درجات الحرارة خلال القرن العشرين تتراوح بين ٠.٥٦ – ٠.٩٢ م(Intergovernmental,2007b) ، وان التطرف في درجات الحرارة يسبب اثارا سلبية على الانظمة الحيوية والاقتصاد المحلي فضلا عن التأثير في معدل الوفيات ومعدل انتشار الامراض (Krautmann,2012 p12) . كما ان معدلات التساقط تشهد تغيرات وانحرافات واضحة رغم ان عنصر التساقط يختلف في مساره وتغيراته عن عنصر الحرارة من حيث كونه لاياخذ صفة عالمية واحدة كما هي الحال مع درجات الحرارة ، فهناك مناطق تتزايد فيها معدلات التساقط، وتتوقع الكثير من النماذج المناخية استمرارية تزايد التساقطات في كثير من مناطق العالم ، بالمقابل هناك مناطق انخفضت فيها معدلات التساقط (Godfery,2010,p3) .

اعتمد البحث على البيانات الخاصة بتسجيلات معدلات درجات الحرارة الشهرية والسنوية وكميات الامطار الشهرية والسنوية لثلاث محطات في العراق وهي محطات الموصل ، وبغداد ، والبصرة التي يمكن ان تمثل العراق جغرافيا الى حد ما ، فضلا عن توفر تسجيلات طويلة تناسب هدف البحث لم تتوفر في محطات اخرى . فبالنسبة لبيانات الحرارة في محطتي بغداد والبصرة كانت من ١٩٠١-٢٠١٠ (١١٠ سنة) و لمحطة الموصل من ١٩٢٦-٢٠١٠ (٨٥ سنة) . اما بيانات الامطار فهي ايضا من ١٩٠١-٢٠١٠ لمحطتي بغداد والبصرة ولمحطة الموصل من ١٩٢٣-٢٠١٠ (٨٨ سنة) . واعتمد البحث ايضا على بيانات معدلات الانحرافات الشهرية والسنوية لمعدلات درجات الحرارة للنصف الشمالي من الكرة الارضية للمدة من ١٩٠١-٢٠١٠ لغرض المقارنة بين اتجاه وكميات الانحرافات بين محطات القطر وبين المعدلات العالمية . ويمثل الشكل رقم (١) الموقع الجغرافي والفلكي لمحطات البحث في العراق .

مشكلة البحث :

تتميز درجات الحرارة وكميات الامطار في العراق بالتذبذب الواضح والانحراف عن معدلاتها الشهرية والسنوية ، مما يسبب مشاكل بيئية كبيرة في قطاع الزراعة ، والمياه ، وصحة وراحة الانسان ،وغيرها . ومثلت هذه المشاكل او المخاطر الحالية والمتوقعة دافعا لدراسة هذا الموضوع وتسليط الضوء على مجمل مايحدث لهذين العنصريين المناخيين في ثلاث محطات مناخية رئيسية في العراق ومتابعة الانحرافات الحاصلة فيها مع الزمن والانحرافات المتوقعة في المستقبل ، من اجل محاولة تجنب بعض المخاطر الناتجة عنها او الاستعداد لها او التكيف معها في مجمل عمليات التخطيط والتنمية في البلد .



شكل رقم (١) موقع محطات الدراسةفي العراق

اهداف البحث

يهدف البحث الى تحقيق الاتي :

١-التعرف على ملامح الانحرافات في معدلات درجات الحرارة وكميات الامطار الشهرية والسنوية عن معدلاتها العامة .

٢-تحديد اتجاه هذه الانحرافات في درجات الحرارة والامطار مع الزمن وامكانية التنبؤ بها مستقبلا

٣-مقارنة الانحرافات بين درجات الحرارة والامطار بعضها ببعض بين محطات البحث .

٤-بيان الحدود القصوى والحدود الدنيا لانحرافات الحرارة والامطار وتوزيعها مما يساعد على تفهم طبيعة هذه الانحرافات كقيم متطرفة لها مدلولات واسعة .

٥- مقارنة الانحرافات في درجات الحرارة في المحطات الثلاث مع الانحرافات العالمية للنصف الشمالي للارض من اجل معرفة وتيرة او سرعة وشدة الانحرافات في درجات الحرارة في القطر .

فرضيات البحث

١-تحدث انحرافات واضحة في معدلات درجات الحرارة الشهرية والسنوية وكميات الامطارعن معدلاتها العامة في محطات الموصل وبغداد والبصرة .

٢-هناك تباين واضح في انحرافات عنصري درجة الحرارة والمطر عن معدلاتها بين المحطات الثلاث .

٣-هناك اتجاه عام نحو زيادة الانحرافات الموجبة في قيم درجات الحرارة والانحرافات السالبة في كميات الامطار وللمحطات الثلاث مع الزمن .

٤-تحاكي انحرافات درجات الحرارة لمحطات الموصل وبغداد والبصرة انحرافات الحرارة في معدلات النصف الشمالي للارض .

واعتمد البحث في تحقيق اهدافه المرجوة والتوصل الى حقائق تؤكد صحة فرضياته او تنفيها على المنهج الاستقرائي الاستدلالي والمنهج التحليلي العلمي، فضلا عن استخدام المعالجات الاحصائية للبيانات للحصول على نتائج دقيقة من خلال استخدام برنامج MINITAB16 ، والاعتماد على تطبيقات السلاسل الزمنية (Time Series)(بوكس –جنكنز) في تقدير بعضقيم البيانات المفقودة

للمحطات واختبار نتائج العمل ورسم الاشكال البيانية وتحديد خط الاتجاه العام ، اذ ان سلوك المتغيرات الانوائية مع الزمن يمثل اهمية كبيرة في التحليل المناخي (Griffiths,1982,p147)و(Ismail,2011,p1) واستخدام نموذج ARIMA للتنبؤ بقيم درجات الحرارة وكميات الامطار لسنوات قادمة (Marx,2008,p1) .

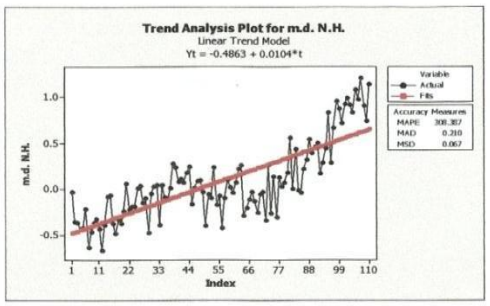
واعتمد البحث فضلا عن البيانات المتعلقة بدرجات الحرارة والامطار في محطات الموصل وبغداد والبصرة على بيانات انحرافات معدلات درجات الحرارة للنصف الشمالي من الكرة الارضية من موقع مركز التنبؤات المناخية الاميركي NOAA .

تحليل انحرافات درجات الحرارة :

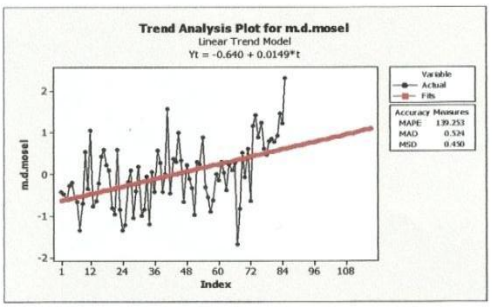
الانحراف المناخي : هو ابتعاد قيم العناصر المناخية عن معدلها العام اليومي او الشهري او السنوي سلبا او ايجابا ، فهناك انحراف يومي او شهري او سنوي . وان اعلى قيمة لانحراف العنصر عن معدله او ادنى قيمة تعرف باسم الانحراف المطلق (ابراهيم سالم ,،ص٢٥٢) و(Gibilisco,2007.pp231-236) و(قربة ، ٢٠٠٧) وتعرف احيانا بالقيم المتطرفة .

١-المعدل السنوي العام للمدة من ١٩٢٦-٢٠١٠ : تتباين انحرافات درجات الحرارة عن معدلاتها السنوية العامة بين المحطات الثلاث ، ولكن هناك انحرافات في درجات الحرارة في جميع المحطات ، وتتسم هذه الانحرافات بالارتفاع عن معدلاتها العامة وتشابه في ذلك اتجاه الانحرافات في النصف الشمالي للارض كما في شكل رقم (٢)، فالانحرافات في درجات الحرارة تميل الى الارتفاع أي انها تزيد عن معدلها السنوي العام بمرور الزمن ، وكانت هذه الزيادة بمقدار ٠.٠٣٦١ م لمحطة البصرة والتي تفوقت على المحطتين الاخريين وعلى معدل النصف الشمالي ايضا ، تلتها محطة الموصل بزيادة سنوية قدرها ٠.٠١٤٩ م ، وبمقدار ٠.٠١٠٤ للنصف الشمالي ، واخيرا اظهرت بغداد اقل نسبة انحراف عن المعدل العام بمقدار ٠.٠٠٦٩١ م سنويا . ويوضح الجدول رقم (١) هذه القيم .

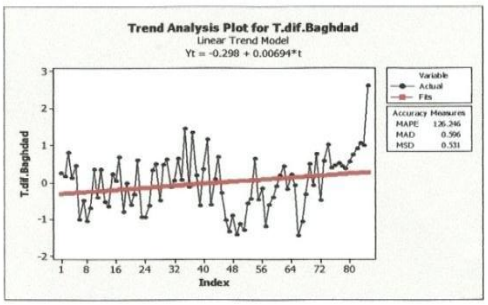
أ النصف الشمالي



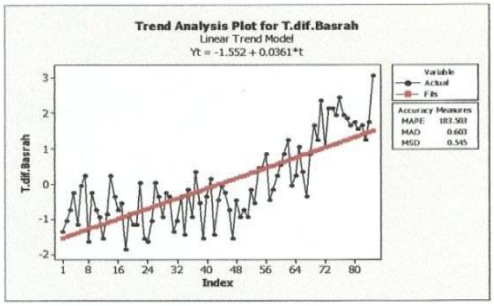
ب الموصل



ج بغداد



د البصرة

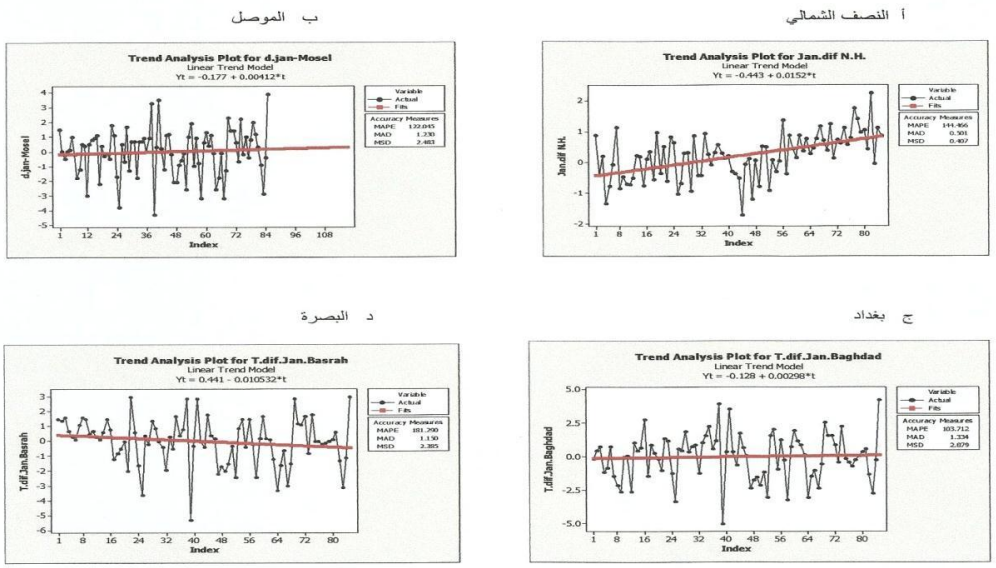


شكل رقم (٢) انحرافات معدلات درجات الحرارة عن معدلاتها السنوية العامة ١٩٢٦-٢٠١٠

٢-معدلات شهر كانون الثاني ١٩٢٦-٢٠١٠ : تختلف صورة انحرافات معدلات درجات الحرارة قليلا في هذا الشهر عن الانحرافات في المعدل العام . فمن خلال الشكل (٣) والجدول رقم (١) ، يلاحظ ان المحطات الثلاث سجلت انحرافات اقل خلال هذا الشهر عن انحرافات النصف الشمالي الذي بلغ ٠.٠١٥٢ م سنويا، وتتصدر محطة الموصل باعلى انحراف بين المحطات بقيمة ٠.٠٠٤١٢ ، وبغداد تأتي ثانية بقيمة ٠.٠٠٢٩٨ ، اما محطة البصرة فقد اختلفت كليا وسجلت انحرافات سالبة خلال هذا الشهر وبمقدار – ٠.٠١٠٥٣٢ م سنويا .

جدول رقم (١) قيم الانحرافات لمعدلات درجات الحرارة للمدة من ١٩٢٦-٢٠١٠

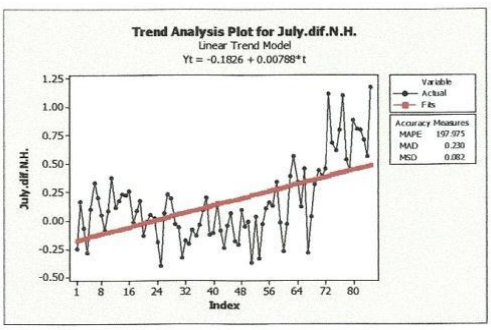
الموقع	المتغير	المتوسط العام	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف %	معدل التغير
النصف الشمالي	المعدل العام	---	---	---	0.0104
	كانون الثاني	---	---	---	0.0152
	تموز	---	---	---	0.00788
الموصل	المعدل العام	19.980	0.768	3.84	0.0149
	كانون الثاني	6.876	1.588	23.09	0.00412
	تموز	33.989	1.197	3.52	0.0303
بغداد	المعدل العام	22.724	0.753	3.31	0.00694
	كانون الثاني	9.445	1.708	18.08	0.00298
	تموز	34.873	0.964	2.76	0.0128
البصرة	المعدل العام	24.841	1.160	4.66	0.0361
	كانون الثاني	12.511	1.575	12.58	-0.010532
	تموز	35.625	1.997	5.60	0.0577



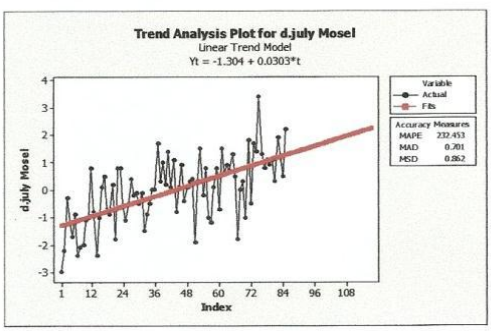
شكل رقم (٣) انحرافات معدلات درجات الحرارة لشهر كانون الثاني ١٩٢٦-٢٠١٠

٣- معدلات شهر تموز ١٩٢٦-٢٠١٠ : تشهد محطات العراق في هذا الشهر ارتفاعا واضحا في الانحرافات الموجبة عن معدلاتها العامة لشهر تموز وتخطت بها المعدلات العالمية للنصف الشمالي لانحرافات هذا الشهر التي كانت ٠.٠٠٧٨٨ كما في شكل (٤) . ومثلت البصرة المركز الاول في هذه الانحرافات وبزيادة سنوية قدرها ٠.٠٥٧٧ ، تليها محطة الموصل بزيادة ٠.٠٣٠٣ سنويا ، واخيرا تتمثل اقل الانحرافات في محطة بغداد بقيمة ٠.٠١٢٨ م سنويا .

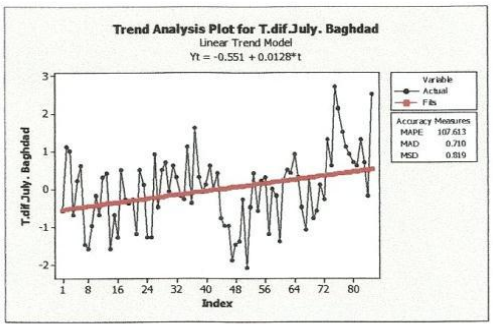
أ النصف الشمالي



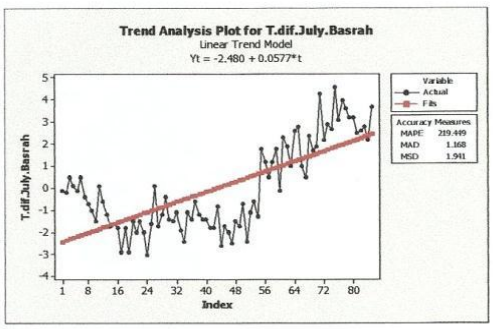
ب الموصل



ج بغداد



د البصرة

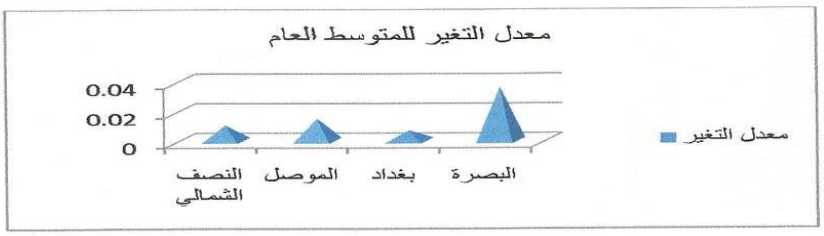


شكل رقم (٤) انحراف معدلات درجات الحرارة لشهر تموز ١٩٢٦-٢٠١٠

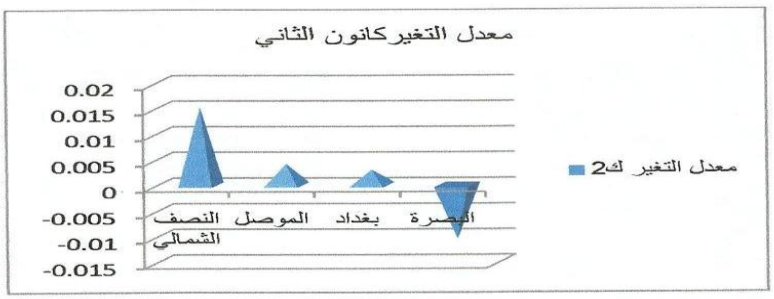
ويوضح الشكل رقم (٥) التباينات الواضحة بين المحطات في العراق والنصف الشمالي للارض في معدلات الانحرافات لدرجات الحرارة بالنسبة للمعدل السنوي العام ولمعدلات شهركانون الثاني ومعدلات شهرتموز . ويبدو واضحا ان محطة البصرة اظهرت اعلى الانحرافات الحرارية ، تليها محطة

الموصل ، واخيرا محطة بغداد التي اظهرت انحرافات اقل حتى من المعدل العالمي للنصف الشمالي ، وجاءت معظم الارتفاعات من معدلات شهر تموز . وربما يعزى سبب ارتفاع انحرافات البصرة والموصل الى موقعهما في الجنوب والشمال فتصبحان تحت تاثير امتداد وانحسار مستمر للمنظومات الضغطية المختلفة المؤثرة على القطر عند دخولها من الجنوب او الشمال ، مقارنة بموقع محطة بغداد وسط العراق .

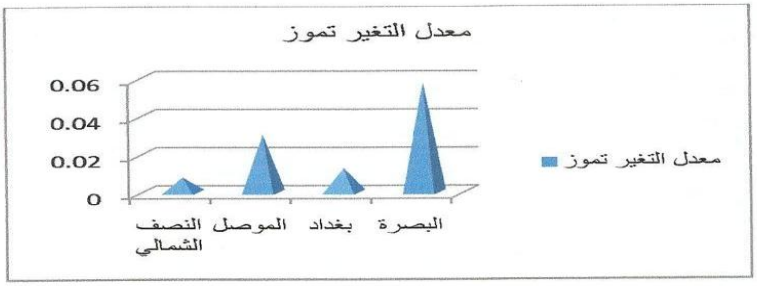
أ



ب



ج



شكل رقم (٥) انحرافات معدلات درجات الحرارة للمدة ١٩٢٦-٢٠١٠

أ –للمعدل السنوي العام ب-لمعدلات شهر كانون الثاني ج-لمعدلات شهر تموز

ان الانحرافات في درجات الحرارة السابقة تختلف صورتها قليلا عند اعتماد مدة زمنية اطول ابتداء من عام ١٩٠١ ولغاية ٢٠١٠ والتي توفرت فقط لمحطتي بغداد والبصرة في العراق . وعند اجراء المقارنة بين المحطتين وبين المعدلات العامة للنصف الشمالي يمكننا ملاحظة الاتي :

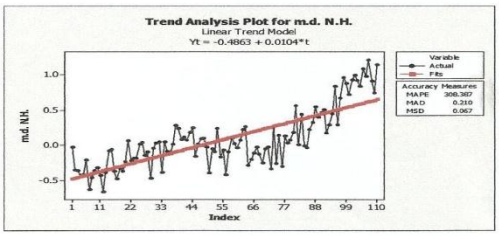
١-المعدل السنوي العام ١٩٠١-٢٠١٠ : شهدت محطة البصرة ارتفاعا واضحا في انحرافات معدلات الحرارة العامة وتفوقت على محطة بغداد وعلى معدل انحرافات النصف الشمالي ايضا بمقدار ٠.٠٢٦٨ ثم النصف الشمالي بمقدار ٠.٠١٠٤ ، اما محطة بغداد فكانت الزيادة فيها ضعيفة جدا وتكاد تقترب من معدلاتها العامة وذلك بمقدار ٠.٠٠٠٦٣٧ م سنويا كما في جدول رقم (٢) والشكل (٦) .

جدول رقم (٢) انحرافات معدلات درجات الحرارة للمدة ١٩٠١-٢٠١٠

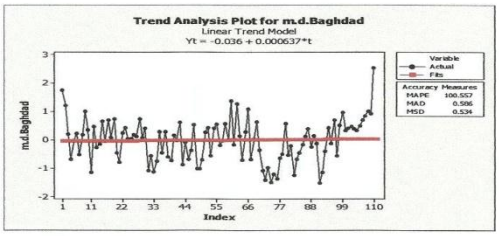
الموقع	المتغير	المتوسط العام	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف %	معدل التغير
النصف الشمالي	المعدل العام				0.0104
	كانون الثاني				0.0119
	تموز				0.00737
بغداد	المعدل العام	22.78	0.734	3.2	0.000637
	كانون الثاني	9.418	1.679	17.8	0.00294
	تموز	34.905	0.946	2.7	0.00422
البصرة	المعدل العام	24.599	1.167	4.7	0.0268
	كانون الثاني	12.320	1.606	13.03	0.00468
	تموز	35.358	1.948	5.5	0.0389

٢-معدلات شهر كانون الثاني ١٩٠١-٢٠١٠ : يتبين من خلال الشكل (٧) بان الزيادة في انحرافات محطتي بغداد والبصرة كانت ضعيفة جدا مقارنة بانحرافات النصف الشمالي والذي سجل زيادة سنوية قدرها ٠.١١٩ في حين سجلت محطة البصرة ٠.٠٠٤٦٨ حيث اختلفت قيمة هذه المدة عن القيمة السالبة التي سجلتها للمدة السابقة ١٩٢٦-٢٠١٠ وهنا يتضح ان هناك ارتفاعا في انحرافات هذا الشهر ، اما محطة بغداد فقد سجلت زيادة قدرها ٠.٠٠٢٩٤ م سنويا .

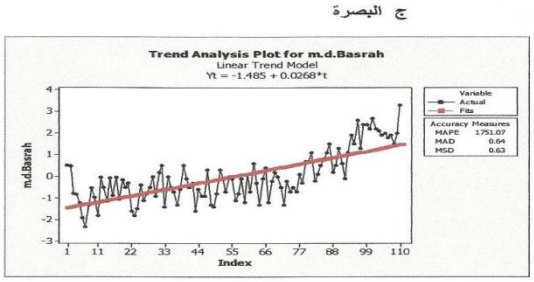
أ النصف الشمالي



ب بغداد

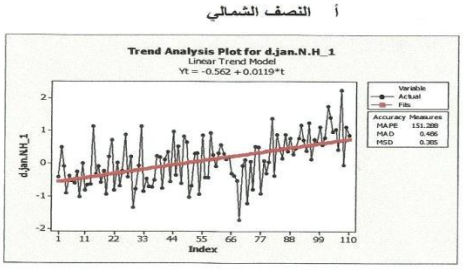


ج البصرة

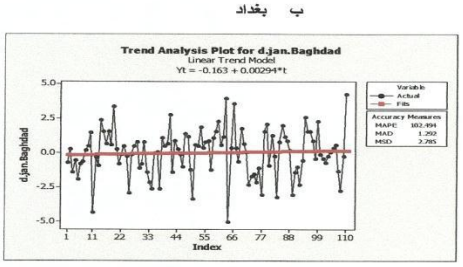


شكل رقم (٦) انحرافات المعدل السنوي العام لدرجات الحرارة ١٩٠١-٢٠١٠

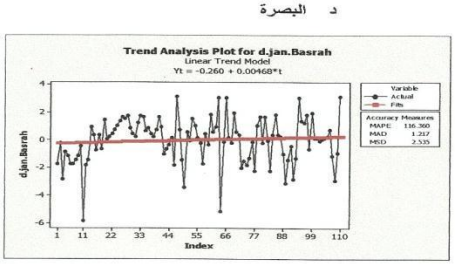
أ النصف الشمالي



ب بغداد

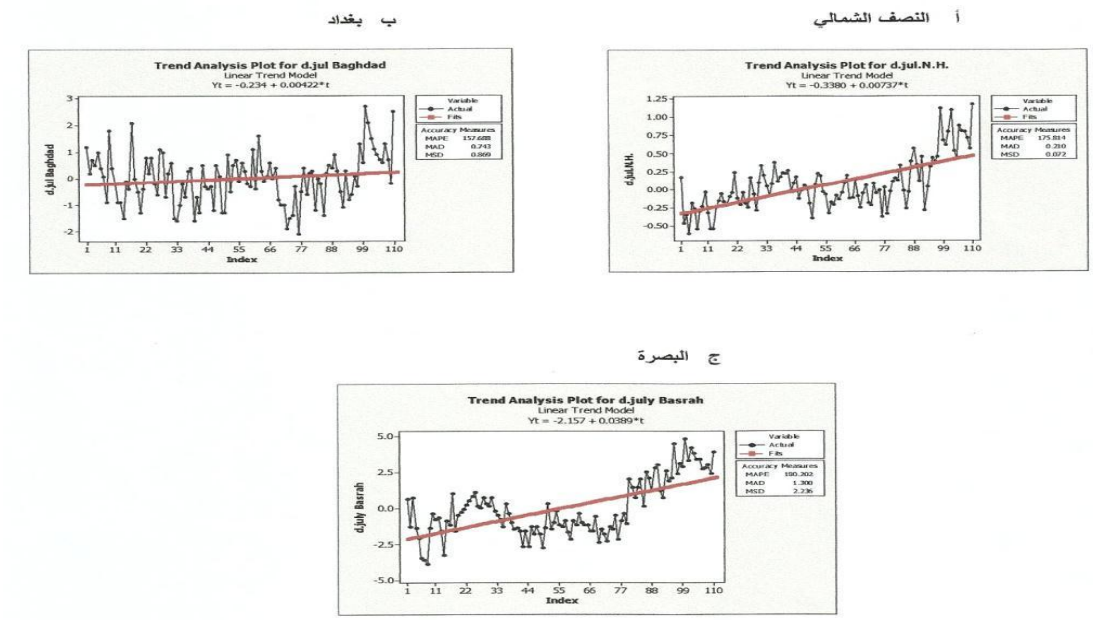


د البصرة



شكل رقم (٧) انحرافات معدلات شهر كانون الثاني ١٩٠١-٢٠١٠

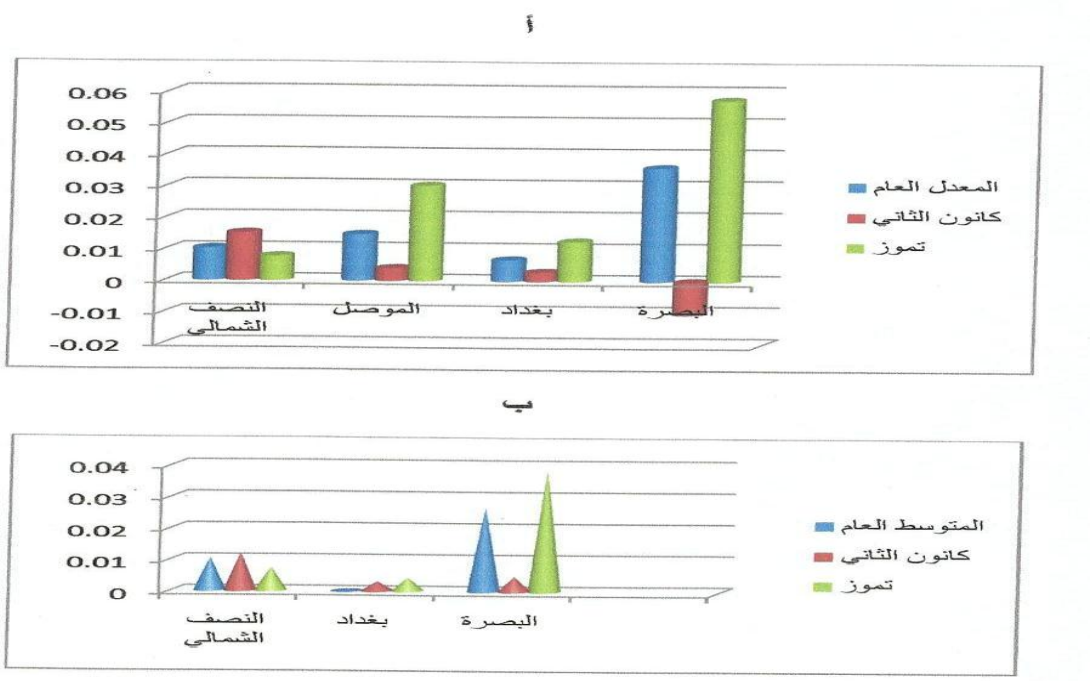
٣- معدلات شهر تموز ١٩٠١-٢٠١٠ : تخطت محطة البصرة خلال تموز معدلات النصف الشمالي وسجلت ارتفاعا سنويا بمقدار ٠.٠٣٨٩ ، والنصف الشمالي بقيمة ٠.٠٠٧٣٧ ، واخيرا محطة بغداد بارتفاع طفيف جدا وبقيمة ٠.٠٠٤٢٢ م سنويا ،كمافي الشكل (٨) .



شكل رقم (٨) انحرافات معدلات شهر تموز ١٩٠١-٢٠١٠

ويوضح الشكل (٩) مقارنة شاملة بين الانحرافات الحرارية الموجبة والسالبة للمحطات خلال المدة ١٩٢٦-٢٠١٠ في شكل ٩ أ وللمدة ١٩٠١-٢٠١٠ في شكل ٩ ب .

ويتضح من ارقام واشكال انحرافات درجات الحرارة مع الزمن انها تحاكي الانحرافات العالمية للنصف الشمالي في اتجاهها نحو الارتفاع ، فضلا عن كونها شهدت فترات انخفاض في منتصف القرن الماضي تقريبا وعاودت الارتفاع في نهايته وخاصة مدة التسعينيات (Ibrahim,1993,pp318-319) و (Saha,2008,p118) و (Bolin.2007,pp3-9) و (Allaby,2009.pp218-219) و(Maslin,2004,p15) و(اللوح ،٢٠٠٧ ، ص١١٤) .



شكل رقم (٩) انحرافات معدلات درجات الحرارة

أ-للمدة ١٩٢٦-٢٠١٠ ب-للمدة ١٩٠١-٢٠١٠

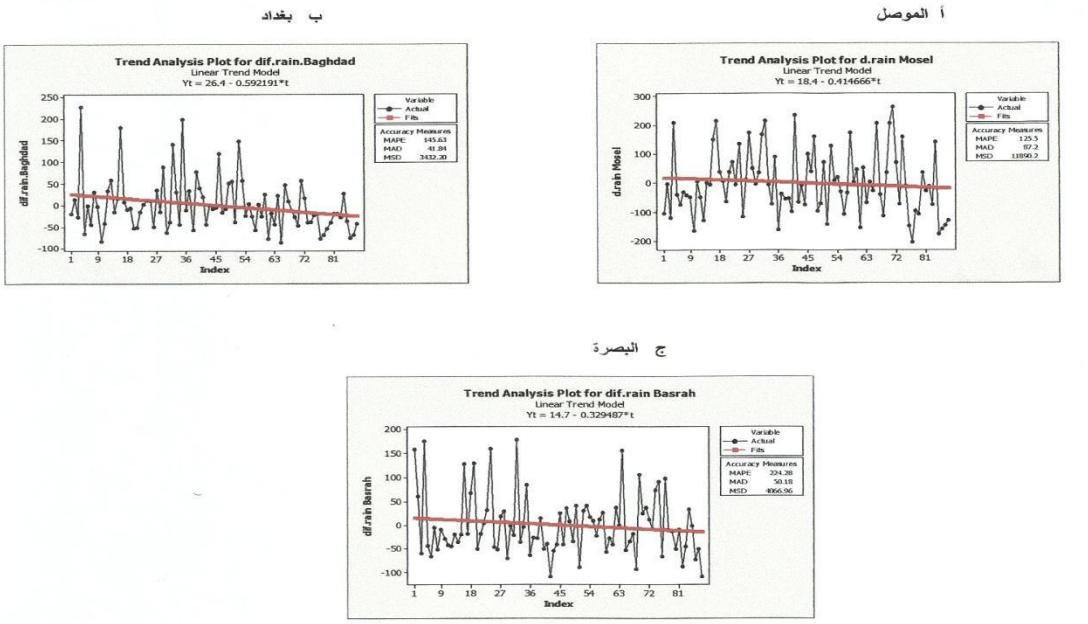
تحليل انحراف معدلات كميات الامطار :

اعتمدت المدة ١٩٢٣-٢٠١٠ لسجلات كميات الامطار ملم لمحطات الموصل وبغداد والبصرة وحيث لم تتوفر هذه المعلومات للنصف الشمالي ، لذلك ستقتصر المقارنة بين المحطات الثلاث فقط . ويتضح من خلال الجدول رقم (٣) والشكل رقم ١٠ ، بان هناك انحرافا سالبا في كميات الامطار في المحطات الثلاث .

وتاتي محطة بغداد باعلى انحرافات سالبة بقيمة 0.592191 سنويا ، تليها محطة الموصل وبقيمة 0.414666 ، وتاتي محطة البصرة باقل انحراف سالب 0.329487 ملم سنويا أي ان امطار البصرة تنخفض ولكن بنسبة اقل من انخفاض امطار الموصل وبغداد .

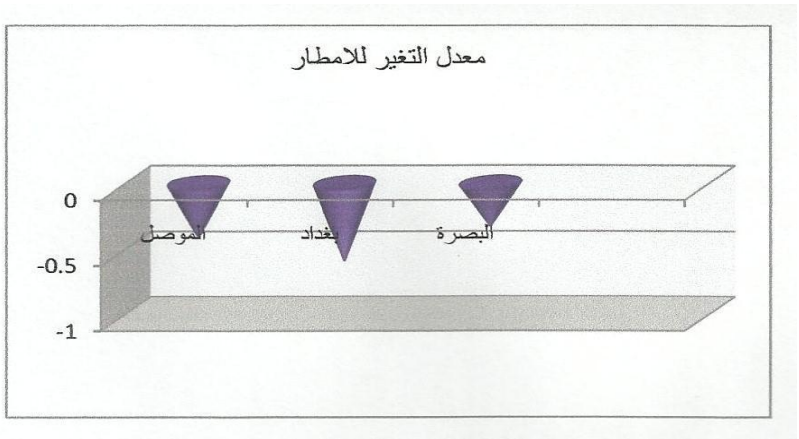
المحطة	المتوسط العام	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف %	معدل التغير
الموصل	368.6	110.2	29.89	-0.414666
بغداد	135.59	60.83	44.86	-0.592191
البصرة	140.17	64.69	46.15	-0.329487

جدول رقم (٣) انحرافات معدلات كميات الامطار للمدة ١٩٢٣-٢٠١٠



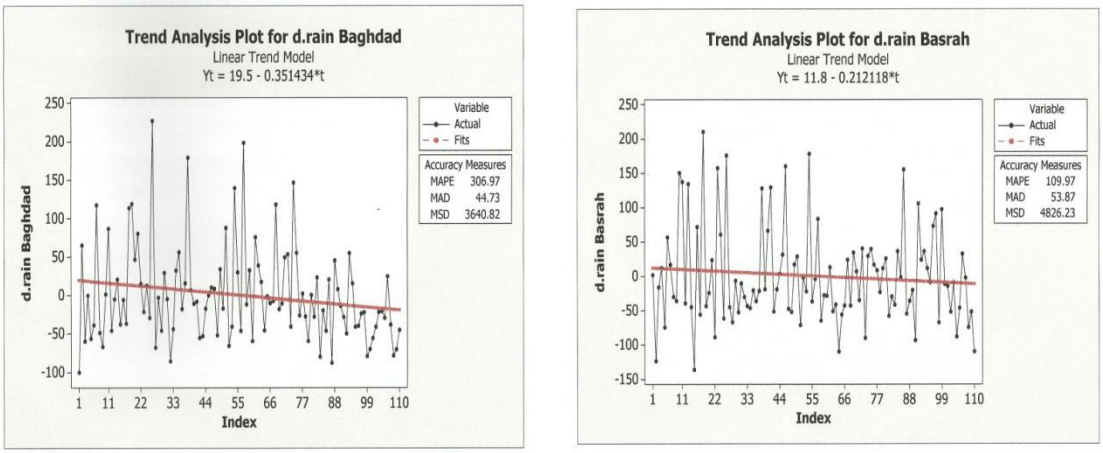
شكل رقم (١٠) انحرافات معدلات كميات الامطار ١٩٢٣-٢٠١٠

وبدرجة اكثر وضوحا يشير الشكل (١١) الى انحراف معدلات الامطار بين المحطات الثلاث وحيث يبدو ان معظم انحرافات الامطار هي انحرافات سالبة أي انها تتناقص مع الزمن ، وهذا التناقص يبدو اكثر وضوحا في محطة بغداد ثم محطة الموصل واقلها انخفاضا محطة البصرة ، رغم ان معامل الاختلاف للبصرة كان اكبر من معامل اختلاف الموصل وبغداد الا ان تناقص امطارها كان اقل وربما يعزى ذلك الى ان امطار محطة الموصل اكبر بكثير من امطار محطة البصرة .



شكل رقم (١١) انحرافات معدلات كميات الامطار للمدة ١٩٢٣-٢٠١٠

وفي حالة دراسة بيانات الامطار لمدة زمنية اطول والتي توفرت لمحطتي بغداد والبصرة وابتداء من عام ١٩٠١ ولغاية ٢٠١٠ ، فان صورة الانحرافات لم تتغير ، وكذلك اتجاهها العام ، حيث مثلت بغداد اكبر نسبة تناقص في كميات امطارها مع الزمن مقارنة بمحطة البصرة ولكن قيمة التغير السلبي او التناقص كانت اقل حدة من الصورة التي ظهرت عليها في المدة ١٩٢٣-٢٠١٠ وكما في الشكل (١٢) .



شكل رقم (١٢) انحرافات معدلات كميات الامطار لمحطتي بغداد والبصرة للمدة ١٩٠١-٢٠١٠

ويبدو من الشكل (١٢) بان امطار بغداد تتناقص سنويا بقيمة 0.351434 وهي قيمة اقل بكثير من قيمة تناقص الامطار في المدة ١٩٢٣-٢٠١٠ والتي كانت ٠.٥٩٢١٩١ ، وكذلك تغير معدل تناقص امطار محطة البصرة فاصبح 0.212118 ملم سنويا ، في حين كان للمدة السابقة ٠.٣٢٩٤٨٧ ملم سنويا . ويعود ذلك الى اضافة ٢٢ سنة اخرى على التحليل ومن بداية القرن العشرين التي شهدت لكلتا المحطتين ارتفاعا في كميات الامطار عن مدة العشرينيات .

الانحرافات المطلقـــة :

١-درجات الحرارة : تباينت قيم الانحرافات القصوى والدنيا بين المحطات وتباينت كذلك في سنوات التسجيل ويوضح الجدول رقم (٤)هذه الحقائق . ففي النصف الشمالي كانت اكبر قيمة انحراف موجب هي ٢.٢٥٩٩ وذلك لمعدل كانون الثاني وسجلت عام ٢٠٠٧ ، وفي محطة الموصل كانت ٣.٩٢٤ لشهر كانون الثاني ايضا وسجلت عام ٢٠١٠ ، وفي محطة بغداد كانت 4.255 م لشهر كانون الثاني ايضا وسجلت عام ١٠١٠ وفي محطة البصرة كانت ٤.٥٧٥ لشهر تموز وسجلت عام ٢٠٠٠ . اما ادنى قيمة انحراف سالب فكانت للنصف الشمالي -١.٧١٨٨ لشهر كانون الثاني وسجلت عام ١٩٦٩ ، في حين كانت لمحطة الموصل -٤.٢٧٦ م لكانون الثاني وسجلت عام ١٩٦٤ اما محطة بغداد فقد سجلت ادنى انحراف -٥.٠٤٥م لشهر كانون الثاني وفي عام ١٩٦٤ ايضا ، اما محطة البصرة فقد كانت ادنى انحرافات لدرجات الحرارة فيها -٥.٣٢٢ م لشهر كانون الثاني وسجلت عام ١٩٦٤ . ويبدو مما سبق بان الانحرافات القصوى والدنيا لدرجات الحرارة حصلت خلال شهر كانون الثاني ، كما وان الانحرافات الموجبة تسجلت خلال السنوات الاخيرة وخاصة ٢٠١٠ حيث شكلت اكثر سنة حصلت فيها الانحرافات القصوى وذلك بنسبة ٥٨.٣% من عدد السنوات ،وتأتي سنة ٢٠٠٠ بالترتيب الثاني كسنة حصل فيها اعلى انحراف موجب وبنسبة ٢٥% ، وشكلت سنة ٢٠٠٧ نسبة ١٦.٧% من تسجيلات الانحرافات الموجبة القصوى وهذه النتائج تتماشى مع مايحدث عالميا من ارتفاع في معدلات درجات الحرارة من الربع الاخير للقرن العشرين وتفاقمها خلال السنوات العشر الاولى من القرن الحادي والعشرين . (OECD,2009,p34)و (Henderson,1986,p27) و(Cracknell,2009,p324) اما

الانحرافات السالبة فقد توزعت تسجيلاتها على سنوات متفرقة ولكن ظهرت النسبة الاكبر في سنة ١٩٦٤ بنسبة ٢٥% من تسجيلات القيم الدنيا لانحرافات درجات الحرارة ،حيث ان ستينيات القرن الماضي كانت تمثل مدة باردة نسبيا .

الموقع	المتغير	اعلى	السنة	ادنى	السنة
النصف الشمالي	المتوسط العام	1.2103	2007	-0.4637	1929
	كانون الثاني	2.2599	2007	-1.7188	1969
	تموز	1.1715	2010	-0.3986	1950
الموصل	المتوسط العام	2.3200	2010	-1.6700	1992
	كانون الثاني	3.924	2010	-4.276	1964
	تموز	3.411	2000	-2.989	1926
بغداد	المتوسط العام	2.6260	2010	-1.440	1991
	كانون الثاني	4.255	2010	-5.045	1964
	تموز	2.727	2000	-2.073	1976
البصرة	المتوسط العام	3.059	2010	-1.841	1943
	كانون الثاني	2.978	2010	-5.322	1964
	تموز	4.575	2000	-3.052	1949

الجدول رقم (٤) قيم الانحرافات العليا والدنيا لمعدلات درجات الحرارة ١٩٢٦-٢٠١٠

٢- كميات الامطار : تباينت ايضا انحرافات معدلات الامطار بشكل واضح ،وكما في الجدول رقم (٥) ، وحيث كانت اعلى قيمة انحراف للمطر ٢٦٤.٤ ملم في محطة الموصل عام ١٩٩٣ ، وكانت ادنى قيمة انحراف -٢٠٣.٥ ملم في محطة الموصل ايضا عام ١٩٩٩ . ومن هذا يظهر ان التذبذبات والانحرافات المطرية تظهر في محطة الموصل بشكل اقوى من محطتي بغداد والبصرة.

ان الانحرافات الكبيرة في كميات الامطار سنويا ظاهرة تدعو للقلق ويجب اخذ التدابير اللازمة خاصة للقطاع الزراعي والمعتمد في جانب كبير منه على الامطار .

المحطة	اعلى	السنة	ادنى	السنة
الموصل	264.4	1993	-203.5	1999
بغداد	229.01	1926	-85.69	1987
البصرة	179.33	1954	-108.27	1964

جدول رقم (٥) قيم الانحرافات العليا والدنيا لمعدلات كميات الامطار ١٩٢٣-٢٠١٠

ان تسجيل القيم المتطرفة للامطار لم يظهر تركيزا في مدة معينة كما ظهر مع درجات الحرارة ، فالسنوات متفرقة وليس فيها دلالة معينة ، وكما هي الحال ايضا على المستوى العالمي حيث ان الامطار تتزايد في مناطق من العالم لتصبح احيانا فيضانات وتتناقص في اخرى (OECD,2012,p36) ، (Dzerdzeevskii,pp285-293) .

ان ظاهرة التذبذب المطري وانحراف كمياته عن معدلاتها العامة ليست مفهومة تماما وليس لها سلوك محدد على المستوى العالمي ، فقوى المناخ الحقيقية غير مفهومة تماما ولايمكن ربط التغيرات والتذبذب في الامطار مع التغيرات والتذبذب في درجات الحرارة فقط بل هناك الكثير من العناصر وتختلف طبيعة حركة هذه العناصر مع الزمن، ووفق مايعرف بالتغذية الاسترجاعية للمناخ (Cotton,2007,pp160-161) .

توقع قيم درجات الحرارة وكميات الامطار

من خلال متابعة قيم معدلات الحرارة وكميات الامطار وانحرافات هذه العناصر عن معدلاتها العامة لمدة زمنية طويلة ، والاتجاه العام لهذين العنصرين مع الزمن ، فانه يمكن استخدام برنامج ARIMA لمحاولة التنبؤ بقيم درجات الحرارة وكميات الامطار لمدة عشر سنوات لاحقة لمدة الدراسة ، كما في جدول رقم (٦) وحيث يبدو واضحا بان معدلات درجات الحرارة تظهر ارتفاعا

طفيفا مع الزمن ، وهذا ماتتوقعه معظم برامج التغير المناخي والهيئات المعنية بذلك (Wallas,2006,pp451-458) و(Colls,2003) التي تتوقع بان الزيادة في المعدل العالمي للحرارة ستكون فوق ٢ م بحلول عام ٢٠٥٠ . وبالمقابل تتناقص كميات الامطار وللمحطات الثلاث على السواء .

السنة	الموصل		بغداد		البصرة	
	معدلات الحرارة م	كميات الامطار ملم	معدلات الحرارة م	كميات الامطار ملم	معدلات الحرارة م	كميات الامطار ملم
٢٠١١	21.0	342.26	23.9	107.14	26.8	123.85
٢٠١٢	20.4	341.83	23.2	106.56	26.9	123.50
٢٠١٣	20.2	341.41	22.9	105.98	27.2	123.15
٢٠١٤	20.0	340.98	22.8	105.40	26.9	122.80
٢٠١٥	20.0	340.55	22.8	104.82	26.9	122.45
٢٠١٦	20.0	340.12	22.7	104.24	27.0	122.10
٢٠١٧	20.0	339.69	22.7	103.66	26.9	121.75
٢٠١٨	19.9	339.26	22.7	103.08	26.9	121.40
٢٠١٩	19.9	338.84	22.7	102.49	26.9	121.05
٢٠٢٠	20.0	338.41	22.7	101.91	26.8	120.70

جدول رقم (٦) توقعات قيم معدلات درجات الحرارة السنوية (م) وكميات الامطار (ملم)

الاستنتاجـــات :

١-هناك انحرافات واضحة لمعدلات درجات الحرارة السنوية ومعدلات درجات الحرارة لشهري كانون الثاني وتموزوكذلك في معدلات كميات الامطار السنوية في محطات الموصل وبغداد والبصرة .

٢-ان انحرافات معدلات درجات الحرارة تتجه عموما نحو الارتفاع متماشية في ذلك مع اتجاه معدلات الحرارة العالمي للنصف الشمالي من الكرة الارضية .

٣- تفوقت محطة البصرة في الانحرافات الموجبة لمعدلات درجات الحرارةعن معدلات النصف الشمالي ومحطة الموصل ومحطة بغداد التي كانت انحرافات معدلاتها اقل مايمكن .

٤-ان المحطات الثلاث للبحث اظهرت انحرافات اقل حدة لمعدلات درجة حرارةكانون الثاني عن معدلات النصف الشمالي وحيث جاءت الموصل اولا ثم بغداد ثانية والبصرة بنسب سالبة للمدة ١٩٢٦-٢٠١٠ .

٥-تفوقت محطات البحث في انحرافات معدلات شهر تموز على معدل النصف الشمالي لهذا الشهر وجاءت البصرة بالترتيب الاول تليها الموصل ثم بغداد .

٦- تفوقت محطة بغداد في الانحرافات السالبة في معدلات كميات الامطار السنوية معاكسة في ذلك انحرافات درجات الحرارة فيها . تليها محطة الموصل واخيرا محطة البصرة التي تظهر اقل انحرافات سالبة في كميات الامطار السنوية فيها .

٧- سجلت السنوات العشر الاخيرة من مدة الدراسة أي مابين ٢٠٠٠-٢٠١٠ اكثر قيم الانحراف المطلق او القصوى الموجبة حيث كانت سنة ٢٠١٠ اكثر سنة شهدت تطرفات قصوى موجبة تليها سنة ٢٠٠٠ ثم سنة ٢٠٠٧ ، وهذا يوضح الارتفاع المتزايد للحرارة خلال العقد المنصرم .

٨- اظهرت نتائج التنبؤ بدرجات الحرارة السنوية بان هناك ارتفاعا طفيفا للحرارة مع الزمن وللمحطات الثلاث ، وتشير ارقام الامطار الى احتمالية تناقصها مع الزمن ايضا .

التوصيـــات :

١-متابعة البحث في انحرافات واتجاهات العناصر المناخية الاخرى لتصبح الصورة المناخية الحاضرة والمستقبلية اكثر وضوحا ، ولتصبح قدرتنا على فهم وتفسير اسباب هذه الانحرافات افضل ، وتمكننا من ايجاد حلول للتكيف والتعايش مع هذه التغيرات .

٢- التوسع في دراسة هذه الظاهرة على محطات متعددة من القطر كلما توفرت مدة طويلة في التسجيل التي تمثل الاساس الذي تعتمد عليه هذه النوعيات من البحوث .

٣- اعتماد مؤشرات الاتجاه العام لعناصر المناخ في اعمال التخطيط والتنمية كي نهيئ للمجتمع افضل صور التكيف ، وتوفر على الجهات المعنية محاولات التحسين او اعادة البناء في المستقبل .

٤- متابعة دراسة الانحرافات والذبذبات على اساس المعدلات اليومية لعنصري درجة الحرارة والامطار كي تكون الصورة ادق واوضح .

المصادر العربية

١-االلوح ، منصور نصر . " الاختلاف في درجات الحرارة في الضفة الغربية وقطاع غزة فلسطين " ، مجلة جامعة الازهر ، سلسلة العلوم الانسانية ، المجلد ٩ ، العدد١ ، ٢٠٠٧ .

٢- الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، درجات الحرارة السنوية ١٩٠١-٢٠١٠ لمحطتي بغداد والبصرة ، بيانات غير منشورة .

٣- الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، درجات الحرارة السنوية ١٩٢٦-٢٠١٠ لمحطة الموصل ، بيانات غير منشورة .

٤- الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ، قسم المناخ . امطار محطتي بغداد والبصرة ١٩٠١-٢٠١٠ ، بيانات غير منشورة .

٥- الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، امطار محطة الموصل ١٩٢٣-٢٠١٠ ، بيانات غير منشورة .

٦- سالم ، طارق زكريا ابراهيم . " انحراف عناصر المناخ في مصر عن معدلاتها " ، مجلة كلية الاداب ، جامعة الزقازيق ، منشور بالنت .

٧- قربة ، جهاد محمد . " التباين اليومي للانحرافات الحرارية لمكة المكرمة عن المعدلات الحرارية اليومية بالمملكة العربية السعودية " ، مركز دراسات الخليج والجزيرة العربية ، العدد ٢٤ ، الكويت ، نوفمبر ٢٠٠٧ .

المصادر الاجنبية

1-Allaby M. “Discovering The Earth Atmosphere “ , Facts on File ,Inc , Printed in China , 2009 .

2-Bolin B. “ Ahistory of The Science and Politics of Climate Change , The Role of The Intergovernmental Panel on Climate Change “ , Cambridge University Press , UK , 2007 .

3-Colls j. " Air Pollution " , 2nd edition , Spon Press , U.S.A , 2003 .

4-Cotton W.R. , R.A. Pielke " Human Impacts on Weather and Climate " , 2nd edition , Cambridge University Press , UK , 2007 .

5-Cracknell A.P. ,et al . "Global Climatology and Ecodynamics , Anthropogenic Changes to Planet Earth " , Praxis Publishing , UK , 2009 .

6- Dzerdzeevskii B.L. " Fluctuation of General Circulation of The Atmosphere and Climate in The Twentieth Century " , Changes of Climate , UNESCO and WMO .

7- GibiliscoS."Meteorology Demystified ",McGraw –Hill Company,U.S.A, 2007

8- Godfery E.S. " Asynoptic and Dynamic Climatology of Heavy Midlatitude Rainfall ; Trends Across the U.S.A from 1950-2009 " ,PH .D Dissertation , Graduate College , University of Oklahoma , 2010 .

9- Griffiths J.F. , D.M. Driscoll " Survey of Climatology " , Charles E. Merrill Publishing Co. , U.S.A. , 1982 .

10-Henderson A. "Cloud Changes in Awarmer Europe " , Climatic Change , Vol.8 , No.1 1986 .

11-Ibrahim D. , A.H.Ismail " Climate Change ; Is It Anew Phenomenon ? , OPEC Review , Vol.xvll , No.3 , Pergamon Press , Austria , 1993 .

12- Intergovernmental Panel on Climate Change (2007b) " Acontribution of Working Group ll to The Fourth Assessment Report of The IPCC ; Summary for Policymakers .

13- Integrating Climate Change Adoptatation into Development Co-Operation , Policy Guidance , OECD , 2009 .

14- Ismail M. " Time –Series Analysis of Ground –Level Ozone in Muda Irrigation Scheme Area (MADA) , Kedah " , Journal of Sustanability Science and Management , Vol. 6 , No.1 , June 2011 .

15- Krautmann A.J. " Midwest Urban Heat Wave Climatology ; What Constitutes The Worst Events ? " , M.A. Thesis , College of Arts and Sciences of Ohio University , 2012 .

16- Marx H.G. " The Use of Artificial Neural Networks to Enhance Numerical Weather Prediction Model Forecasts of Temperature and Rainfall " , M.A.Thesis , Faculty of Natural and Agricultural Science , University of Pretoria , 2008 .

17- Maslin M. " Global Warming , Avery Short Introduction " , Oxford University Press , UK , 2004 .

18- Saha K. " The Earths Atmosphere ; Its Physics and Dynamics " , Springer-Verlag , Berlin , 2008 .

19- The Economics of Climate Change Mitigation ; Policies and Options for Global Action Beyond 2012 , OECD , 2012 .

20- Wallace J.M. , P.V.Hobbs " Atmospheric Science , An Introductory Survey " , 2nd edition , Academic Press , U.S.A , 2006 .

21-www.ncdc.noaa.gov.