النـدوة العلمية السنوية لقسم الدراسات الجغرافية

وزاة التعليم العالي والبحث العلمي / الجامعة المستنصرية

مركز المستنصرية للدراسات العربية والدولية

برعاية السيد رئيس الجامعة المستنصرية

ا.د.حميد فاضل التميمي المحترم

وباشراف مدير مركز المستنصرية للدراسات العربية والدولية

ا.م.د.علي مجيد العكيلي المحترم

عقد

قسم الدراسات الجغرافية الندوة العلمية السنوية

المعنونة

الجغرافية والبيئة

الموافق ٧ /٣/ ٢٠٢٣

العدد

وقائع الندوة العلمية السنوية لقسم الدراسات الجغرافية

رئيس الجلسة: المهندس الاستشاري عيسى الفياض

مدير عام الدائرة الفنية / وزارة البيئة

مقرر الجلسة : ا.م.د. سؤدد كاظم مهدي

رئيس قسم الدراسات الجغرافية/ مركزالمستنصرية للدراسات العربية والدولية

اللجنة اللعلمية

- أ.م.د. ماهر اسماعيل ابراهيم مركز المستنصرية للدراسات العربية والدولية	رئيساً
- أ.د. قاسم شاكر الفلاحي قسم الجغرافية / كلية المأمون الجامعة	عضواً
- أ.د. حازم حمود حسين قسم علوم الجو /كلية العلوم / الجامعة المستنصرية	عضواً
- أ.د. محمد بهجت ثامر قسم الجغرافية / كلية التربية / الجامعة المستنصرية	عضواً
- أ.د. عبير يحيى أحمد قسم الجغرافية / كلية التربية / الجامعة المستنصرية	عضواً
- أ.د رعد مفيد احمد قسم الجغرافية / كلية التربية / الجامعة المستنصرية	عضواً

اللجنة التحضيرية

- ا.م.د. سؤدد كاظم مهدي / رئيس قسم الدراسات الدراسات الجغرافية	رئيساً
- أ.م.د. ماهر اسماعيل ابراهيم/ مركزالمستنصرية للدراسات العربية والدولية	عضواً
- م.د. علي رحيم طعيمه/ قسم علوم الجو /كلية العلوم/الجامعة المستنصرية	عضوا
- م.د. منيه فاضل جاسم/ قسم علوم الجو/كلية العلوم/ الجامعة المستنصرية	عضوا
- رباب جياد عواد /مركزالمستنصرية للدراسات العربية والدولية	عضوا
- ورود عاصي حسين/ مركزالمستنصرية للدراسات العربية والدولية	عضوا

المحتويات

اسم البحث	الصفحة
الحوكمة الالكترونية وقدرتها على مواجهة التلوث البيئي في مدينة بغداد أ.د. قاسم شاكر محمود / كلية المامون الجامعة	٥ ـ ١٢
تقييم التوزيع المكاني كمية PM_{10} المترسبة من انبعاثات مداخن مصفى الدورة أ.د.احمد فتاح حسون/الجامعة المستنصرية / كلية العلوم / قسم علوم الجو	١٣ ـ ٢٧
استخدام تقنيات الجيوماتكس في رصد ومراقبة ظاهرة الهباء الجوي بفعل العواصف الغبارية وآثارها البيئية (محافظة الانبار انموذجاً) أ.د نجيب عبد الرحمن محمود الزيدي أ.د. عبير يحيى احمد الساكني جامعة تكريت/كلية الآداب ـ قسم الجغرافيا التطبيقية/الجامعة المستنصرية\كلية التربية\قسم الجغرافية	٢٨ ـ ٤٦
ندرة الموارد الطبيعية (المياه العذبة إنموذجاً) أ.م.د. ماهر اسماعيل ابراهيم/مركز المستنصرية للدراسات العربية والدولية	٤٧ ـ ٥٦
ادارة الموارد المائية في اهوار جنوب العراق أ.م.أحلام احمد عيسى ـ م.د. فاطمة فهد حمادي- ام. د منى علي دعيج كلية التربية /الجامعة المستنصرية	٥٧ ـ ٦٥
الزراعة المائية في العراق مفهومها وتطبيقها م.د. آن رجب احمد/ جامعة بغداد ـ كلية الآداب م.م. وسام عباس خضير/وزارة التربية/مديرية تربية الانبار/قسم الجغرافية/ ونظم المعلومات الجغرافية	٦٦-٧٦
الابعاد الامنية للسدود المائية في العراق د. شهد علي جعفر/ مركز المستنصرية للدراسات العربية والدولية	٧٧ -٨٧
النانوتكنولوجي وإدارة الموارد المائية جبر عبد جبر حسون الفتلي/ رئيس مهندسين أقدم في وزارة الإتصالات	٨٨-١٠٢
كثافة الغطاء النباتي واثره في تباين درجة الحرارة السطحية في قضاء الكاظمية د. مجيب رزوقي فريح/مركز المستنصرية للدراسات العربية والدولية	١٠٣ـ١١٩

التلوث بالنفايات الصلبة في محافظة ديالى موقع طمر كنعان (دراسة حالة) م.د ماهر سلمان مالك/تخصص (الجيومورفولوجيا ونظم المعلومات الجغرافية)	١٢٠ – ١٢٨
دور المنظمات الدولية في حماية البيئة (الامم المتحدة نموذجا) م.د. يسرى ستار بيركة/ مركز المستنصرية للدراسات العربية والدولية	١٢٩ – ١٣٩
تغير المناخ وأثره في النزوح: المجتمع العراقي انموذجاً م. نغم سعدون رحيمة/ مركز المستنصرية للدراسات العربية والدولية	١٤٠ - ١٥٨

الحوكمة الالكترونية
وقدرتها على مواجهة التلوث البيئي في مدينة بغداد

أ.د. قاسم شاكر محمود
كلية المامون الجامعة

مقدمـــة

تواجه المدينة العربية تحديات كبيرة تتلخص في قدرتها على مواجهة التحولات العالمية المتسارعة التي أنتجتها ثورة المعلومات والاتصالات، حيث بدأت تظهر مفاهيم جديدة لم تعهدها المدينة العربية من قبل، فمن الثورة المعلوماتية إلى العصر الرقمي والعولمة والتجارة الإلكترونية فالحكومة الإلكترونية وغيرها من المفاهيم. مما خلق جوا من التحدي والتنافس بين مدن المنطقة ووضعتها على المحك في مواجهة رياح التغيير، فإما إن ترتقي مدننا لمستوى التحدي وتتخذ موقعا مميزا على خارطة المدن العالمية الحديثة، أو تبقى في صفحات التاريخ تتغنى بإنجازاتها وتاريخها العريق.

بدأت الأجهزة الحكومية ومؤسسات القطاع العام في بعض الدول المتقدمة والنامية، بتبني مفاهيم الأعمال الإلكترونية؛ لإنجاز نشاطاتها وأعمالها اليومية، ولتقديم خدماتها للمواطنين، وقد تبلور هذا المفهوم عندما أتاحت هذه الأجهزة والمؤسسات تقديم تلك الخدمات عبر الوسائل الإلكترونية (شبكة الإنترنت، الهاتف ..) للأفراد والإدارات الحكومية وكذلك القطاع الخاص. وقد كان للتطورات السريعة في تقنية المعلومات، أثراً عميقاً على الطريقة التي يعمل ويتواصل بها الناس في شتى بقاع الأرض، مما يتطلب تطوير طرق التفاعل بين المواطنين وأجهزة الحكم المحلي.

و البلديات في معظم دول العالم السلطة المحلية المسؤولة عن تنظيم وإدارة الأعمال وشؤون الناس في المنطقة الجغرافية الواقعة في حدودها ، وتشمل عملية التنظيم المحلية موضوعات الترخيص البلدي لمؤسسات الأعمال والشركات وتسجيلها ومتابعتها وتحصيل الضرائب منها، خدمات الصرف الصحي والمياه، خدمات الحدائق والمنتزهات والبيئة، خدمات المباني والسكان، خدمات المواطنين والشكاوي وغيرها من الخدمات الهادفة إلى تأمين مجتمع سليم وصحي من جميع النواحي.

مشكلة الدراسة : الإدارة بشكل عام والإدارة الحكومية بشكل خاص أكثر من كونها مشكلة فقر أو نقص موارد وخلافه، فالموارد الطبيعية والبشرية بها ثرية ومتعددة الجوانب، ولكن الإدارة هي المشكلة الرئيسية على اختلاف أسبابها ومقوماتها، وينعكس ذلك بطبيعة الحال على مدينة بغداد التي تعاني من مشكلات عديدة ومتباينة.

هدف الدراسة : التغلب على كافة المعوقات الروتينية من جهة والتواؤم مع طبيعة العصر ومنتجاته الالكترونية مع جهة أخرى .

ومن أجل الوصول إلى نموذج بلدي الكتروني فعال وناجح ينبغي العمل على تحديث مجموعة الاجراءات الداخلية وسلة الخدمات البلدية عبر تطبيق الممارسات العلمية والممتازة المعتمدة عالميا في العمل البلدي ومنها:

١- الفعالية الداخلية للبلديات : لا تستطيع البلديات أن تقدم خدمة ممتازة للمواطنين ومؤسسات الأعمال إذا كانت وظائفها الإدارية الداخلية لا تعمل بشكل سليم ولذلك يجب العمل على دراسة الإجراءات الداخلية ومحاولة تبسيطها بشكل لا يتعارض مع مفاهيم الرقابة والمسؤولية.

٢- تطوير الهيكليات: تمارس معظم البلديات في العراق أعمالها عبر مجموعة من الأقسام الداخلية التي البلدية الالكترونية تم تصميم هيكلياتها الإدارية وفقا لمتطلبات وإمكانيات القرن الماضي، وبما أن النقلة النوعية في مجال تقديم الخدمة البلدية يجب أن يوازيها نقلة متناسبة على مستوى الهيكلية الإدارية فمن الضروري تطوير الجسم التنظيمي والهيكلي للبلديات في هذا المجال.

٣ – الخدمات البلدية الالكترونية : من أجل تخفيف العبء على المواطن والمؤسسات يجب أن يتم العمل على دراسة إطار خدماتي إلكتروني للبلديات المحلية وذلك لتقديم الخدمات البلدية عبر الانترنت وجباية الرسوم والضرائب إلكترونيا بالتعاون مع البنوك المحلية. وعلى صعيد آخر، ينبغي العمل على تطوير أنظمة خدمة عالقات المواطنين مع البلدية من أجل متابعة شكاويهم وتلبية حاجاتهم إلكترونيا. ولأهمية أنظمة المعلومات الجغرافية في العمل البلدي، من الممكن أن تقوم البلديات المحلية أو اتحادات البلديات بإنشاء مركز خاص يعتني بتكنولوجيا المعلومات الجغرافية وإدخال الخرائط والأماكن السياحية والعامة ومرافق الخدمات إلى تلك الخرائط الرقمية من أجل تمكين فرق العمل البلدي من الوصول بسرعة إلى أماكن الأعطال وورش العمل وإدارة مسائل البيئة.

برنامج "البلديات الإلكترونية"

لما لتكنولوجيا المعلومات من أهمية في عملية التنمية، وبناءاً على الطلب المتزايد من قبل المدن العربية لتأمين التدريب والمشورة في مجال تكنولوجيا المعلومات، حيث يهتم البرنامج بتطوير قدرات المدن والبلديات في مجال تقنية المعلومات ويهدف إلى:-

١. تطوير مهارات الكوادر البلدية في مجال تكنولوجيا المعلومات.
٢. إشراك القطاع الخاص في عملية تطوير تقنية المعلومات في البلديات .
٣. توفير مرجعية علمية متخصصة للبلديات مجال تكنولوجيا المعلومات.

المحاور والمواضيع الأساسية

١. التحول من العمل اليدوي إلى الإلكتروني (حوسبة البلديات).
٢. تقديم الخدمات البلدية إلكترونياً (الإنترنت، الهاتف، الجوال، البريد الإلكتروني).
٣. بناء البوابات الإلكترونية "بوابة المدينة الإلكترونية".
٤. التعاملات المالية الإلكترونية وتحصيل رسوم المعاملات والتراخيص إلكترونيا.
٥. أمن وحماية البيانات والمعلومات.
٦. مفاهيم وأساسيات الإدارة الإلكترونية.
٧. نظم المعلومات الجغرافية.
٨. جمع وتحليل البيانات والمعلومات.

قد يكون من الصعب على كثير من البلديات المحلية أن تنتقل مباشرة إلى طور تقديم الخدمات الالكترونية وتوصيل الأنظمة الداخلية ببعضها البعض من جهة وبواجهات

الانترنت ومختلف نقاط الوصول من جهة أخرى ولذلك من المفيد وجود خارطة طريق واضحة تبدأ بعملية بناء المواقع الالكترونية ونشر البروشورات والمعلومات العامة عن البلدية ونشاطاتها وثم الارتقاء إلى المستوى الثاني من أجل تقديم خدمات استعلامتيه الكترونية عن المعاملات والخدمات من دون الحاجة إلى تقديم تلك الخدمات العامة مباشرة عبر الانترنت وبعدها تبدأ البلدية بإطلاق خدمات الكترونية متكاملة ابتداء من تعبئة نماذج الخدمات على الانترنت وإرسالها إلى إدارة البلدية حيث يتم معالجتها وحفظها وثم إعلام المواطن بالنتيجة الكترونيا أو عبر الرسائل القصيرة أو الهاتف. وبالتالي خارطة طريق عامة للتطور الالكتروني في البلديات من الممكن تعديلها لكي تناسب حاجات وإمكانيات كل بلدية على حدة .

عوامل نجاح مشاريع البلديات الإلكترونية

لكي تحقق مشاريع البلديات الإلكترونية الأهداف المرجوة منها و لكي تقدم خدمة ذات جودة عالية ينبغي توفر عدد من العوامل، و من أهم هذه العوامل:

- توفر بنية تحتية مناسبة: تسهم خدمات البلديات الإلكترونية في زيادة الطلب على خدمات تقنيات المعلومات والاتصالات مما يتطلب توفر بنية تحتية متطورة قادرة على إستيعاب هذه الزيادة في الطلب بدون أن يكون ذلك على حساب جودة الخدمة.

كما ينبغي أن تكون هذه الخدمات في متناول الجميع وأن تتمتع بكفاءة وموثوقية عاليتين. ومن المهم أن تكون هذه البنية التحتية متاحة للجميع (Universal access) وأن توفر الحد الأدنى من الخدمات للجميع (universal service).

- وجود الأنظمة والتشريعات المناسبة: تقدم خدمات البلديات الإلكترونية تحديات جديدة للجهات التنظيمية والتشريعية والتي ينبغي عليها أن تتمتع بالمرونة والقدرة على تطوير الأنظمة والتشريعات بحيث تتماشى مع متطلبات الحكومة الإلكترونية.
- إعادة النظر في طريقة سير المعاملات الحكومية: إن تطبيق البلديات الإلكترونية لا ينبغي أن يكون مجرد محاولة لاستعمال التقنيات الحديثة من أجل أتمتة العمليات الروتينية البيروقراطية ولكن ينبغي أن تكون فرصة لتطوير سير هذه العمليات وتسهيلها بحيث تتناسب مع أساليب البلديات الإلكترونية.
- توفير القدر الكافي من الخصوصية وأمن المعلومات: إن تقديم الخدمات البلدية على الإنترنت مع ما يقدمه من فوائد وتسهيلات إلا أنه قد يتيح المجال لمحاولات سوء استخدام هذه الخدمات. لذا ينبغي اعتماد وسائل مناسبة لحماية هذه الخدمات بما يتناسب مع أهميتها وحساسيتها وبما يتناسب مع متطلبات كل قطاع. ومن المهم وجود توازن بين استيفاء متطلبات أمن المعلومات والمرونة في تقديم خدمات البلدية الإلكترونية بالشكل الذي يعطي الثقة للمستفيد من هذه الخدمات.
- بناء القدرات والطاقات البشرية: تحتاج تطبيقات البلديات الإلكترونية إلى توفر أيدي عاملة على قدر من المهارة والقدرة على التعامل مع التقنيات الجديدة بإقتدار.

تجارب المدن العربية

اولاً : تجربة بلدية دبي

تعتبر بلدية دبي من أكبر مؤسسات مدينة دبي من حيث حجم العمالة التي تستخدمها، وحجم الخدمات التي تقدمها، والمشاريع والأعمال التي تقوم بها. لهذا تعد بلدية دبي المؤسسة أو القوة الرئيسية المحركة لعملية نمو مدينة دبي وتطورها. لقد تأسست بلدية دبي في الأربعينيات من القرن الماضي مبتدئة أنشطتها بكادر لا يتجاوز عدده ثلاثة موظفين كانوا يعملون في غرفة واحدة. وتعتبر سنة ١٩٦٥ السنة الرسمية لانطلاقها، حيث واصلت البلدية نموها منذ تأسيسها بسرعة ونوعية عاليتين. وقد عكس نموها في فترة الـ ٣٥ سنة الماضية نمو إمارة دبي ، حيث يبلغ حجم الكادر الوظيفي في البلدية الآن حوالي ١٢.١٨٠ موظف يعملون في وحداتها التنظيمية المختلفة، ويشغل مقر البلدية الحالي أحد أكبر مباني مدينة دبي وأبرزها

مشروع الحكومة الإلكترونية في بلدية دبي

لقد كانت انطلاقة مشروع الحكومة الإلكترونية في بلدية دبي جزءاً من موجة تغيير وتطوير شاملة اجتاحت إمارة دبي في بداية العقد الأخير من القرن العشرين. حيث باشرت بلدية دبي بتطوير البنية التحتية لتقنية المعلومات والاتصالات لمواكبة هذه التطورات المتسارعة.

ومما لا شك فيه إن إدارة التغيير التي انتهجتها بلدية دبي والتي اعتمدت على رؤية واضحة ورغبة قوية في التغيير الشامل المعتمد على ثورة الاتصالات والمعلومات؛ أوجدت تجربة ناجحة أصبحت مرجعا هاماً لكافة المدن العربية. وقد تلخصت رؤية بلدية دبي لمشروع الحكومة الالكترونية بصياغة أهداف محددة لمشروعها الطموح تتلخص بالتالي: -

أولاً: أهداف قريبة المدى (٢٠٠٣)

تطوير البنية التحتية الفنية اللازمة لتشغيل الخدمات الإلكترونية .

١. توفير عدد من خدمات البلدية الإلكترونية الخاصة بالأفراد والمؤسسات عبر شبكة الإنترنت .إنجاز المعاملات بشكل سريع ودقيق .
٢. تقليل عدد زيارات العملاء لمكاتب البلدية لإنجاز المعاملات .
٣. تطوير وتحسين الإجراءات الداخلية الخاصة بمعالجة وإنجاز المعاملات .

ثانياً: أهداف بعيدة المدى (يونيو ٢٠٠٥)

١. توفير عدد أكبر من الخدمات عبر الإنترنت (حوالي ٨٠% من خدمات البلدية).
٢. توفير الخدمات الإلكترونية عبر قنوات جديدة كالهواتف والأجهزة النقالة.
٣. تركيز مستمر على تحسين الإجراءات والنظم الداخلية المساندة للخدمات الإلكترونية.
٤. العمل على توعية وتهيئة العملاء والموظفين ودفعهم نحو الاستفادة من الخدمات الإلكترونية.

مراحل تنفيذ المشروع

تم تحديد ثلاثة مراحل لتنفيذ مشروع الحكومة الالكترونية في بلدية دبي، حيث تم تقسيم المراحل اعتمادا على معطيات البنية التحتية المتوفرة والخدمات الممكن تنفيذها في كل مرحلة.

المرحلة الأولى ٢٠٠٠- ٢٠٠٢

في هذه المرحلة تم التركيز على التخطيط الاستراتيجي للمشروع و تأسيس القاعدة للانتقال إلى الحكومة الإلكترونية وتم الانتهاء من:-

- تحديد استراتيجية للمشروع.
- تحليل البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات.
- وضع الأسس والمعايير الفنية.
- تحديد الخطة الانتقالية.

ومن أهم الخدمات التي تم تقديمها في هذه المرحلة

- الخدمات المعلوماتية (استعلامات، أدلة ومراجع).
- المختبر الإلكتروني e-Laboratory.
- إصدار الشهادات المختلفة.
- شهادات عدم الممانعة.
- خدمات عامة.

المرحلة الثانية ٢٠٠٢-٢٠٠٣

في هذه المرحلة تم التركيز على تطوير وتحديث البنية التحتية للاتصالات وتقنيات المعلومات، كما تم اختيار مجموعة من الخدمات لتنفيذها وتقديمها الكترونيا. وكان من أهم انجازات هذه المرحلة:-

- تطوير وتحديث البنية التحتية

- تنفيذ الخدمات المخصصة للمرحلة الأولى
- تطوير وتنفيذ سياسة أمن المعلومات
- تطبيق الدفعة الثانية من خدمات البلدية
- تنفيذ حملة تدريبية شاملة ومكثفة
- تطبيق بعض الأنظمة الداخلية المساندة لتلك الخدمات
- مراجعة الإجراءات المرتبطة بتلك الخدمات
- إدارة عوامل التغيير
- استخدام الرسائل القصيرة SMS للتخاطب مع العملاء
- توفير خدمة الدفع الإلكتروني

المرحلة الثالثة ٢٠٠٣ – ٢٠٠٥

تعتبر هذه المرحلة مرحلة التكامل والتفاعل التام، بحيث يتم تقديم خدمات تفاعلية متكاملة للعملاء

- تطبيق دفعة جديدة من الخدمات
- تقديم الخدمات السابقة عبر قنوات جديدة
- إضافة امتيازات جديدة في الخدمات السابقة

ومن الخدمات التي سيتم تقديمها عند انتهاء المرحلة

- تقديم الخدمات عبر قنوات جديدة كالهواتف النقالة
- التركيز على تعزيز الربط بين الخدمات والقنوات والأنظمة الداخلية

وتتلخص عوامل نجاح تجربة الحكومة الالكترونية في دبي بما يأتي :

١. الاستعانة بشركات القطاع الخاص العالمية
٢. التركيز عل احتياجات ومتطلبات العملاء
٣. تغيير العقليات وتدريب العملاء والموظفين
٤. تطوير وتبسيط الإجراءات والشراكة مع القطاع الخاص
٥. بنية تحتية ملائمة يعتمد عليها في إنجاح المشروع

ثانياً: تجربة بلدية مسقط

نبذة عن بلدية مسقط

تعتبر بلدية مسقط من أقدم البلديات في المنطقة حيث تم تأسيس أول مجلس بلدي لمدينة مسقط عام ١٩٣٩م. وتغطي خدمات البلدية حدود محافظة مسقط الإدارية أي ما مساحته (٣٥٠٠٠) كيلومتر مربع وبعدد سكان يتجاوز ثلاثمائة ألف نسمة مما يدل على اتساع نطاق الخدمات بكثافة سكانية منخفضة. وتضم حدود البلدية خمس مناطق تقوم عليها بلديات فرعية هي السيب في الغرب، وبوشر في الوسط ومطرح الكبرى في الشرق، ثم العامرات في الجنوب الشرقي، بالإضافة إلى بلدية قريات في أقصى الجنوب الشرقي لمدينة مسقط[١].

يعمل في بلدية مسقط حوالي (٤٥٠٠) موظفاً وتقوم بلدية مسقط بمهام عديدة تشمل خدماتها النظافة العامة والرقابة الصحية وإصدار وتجديد تراخيص البناء و إنشاء الشوارع والطرق والميادين العامة وإنارتها وتطبيق نظام التسمية والترقيم و إنشاء الأسواق العامة ومواقف السيارات والحدائق والمنتزهات وتنظيمها.

يشرف الديوان السلطاني على بلدية مسقط مباشرة مما يمنح البلدية حق إصدار الأوامر المحلية وإعادة تنظيم المديريات العامة؛ مما أعطى البلدية القدرة على تطوير خدماتها وتعديل الأنظمة والتعليمات بما يخدم هذا التطور.

تقنية المعلومات في بلدية مسقط

بدأت بلدية مسقط بعملية حوسبة أعمالها الداخلية في عام ١٩٨٥ حيث كانت أول أجهزة حاسب آلي تدخل في خدمة البلدية من نوع (وانج). وكانت التطبيقات محدودة إلا أنها كانت انطلاقة عظيمة. ومن ثم سارت عملية التطوير بخطى متسارعة حيث بدأت أجهزة الحاسب الآلي بالانتشار في كافة مديريات ودوائر البلدية ودون أي رابط فيما بينها. مع مرور الوقت تم ربطها ضمن شبكة إلكترونية واسعة.

وتضم هذه الشبكة حالياً أكثر من ٦٠٠ جهاز حاسب آلي إضافة إلى خدمات البريد الإلكتروني بحيث يتمكن الموظفين من الاتصال مع بعضهم البعض وتبادل المستندات والمعاملات.

وبالنظر إلى أن بلدية مسقط تتكون من مبنى كبير لرئاسة البلدية وثمانية مديريات عامة وتوظف أكثر من ٤٥٠٠ موظف، وتفصل بينها مسافات جغرافية تصل لغاية ٥٠ كيلومتر وأكثر، فقد زاد الاعتماد على نظام البريد الإلكتروني للاتصالات بين الموظفين والمشاركة بالمستندات والاستمارات. وتكرست هذه الجهود حين أقرت بلدية مسقط رسمياً بالبريد الإلكتروني الداخلي على أنه من وسائل الاتصالات المقبولة لديها

الخلاصة والتوصيات

في عالم تتسارع فيه الأحداث وتتغلغل فيه التكنولوجيا في جميع مفاصل الحياة لم يعد بإمكان البلديات الوقوف موقف المتفرج على التطورات الإدارية والمعلوماتية الحاصلة من حولها حيث بدأ المواطن بجميع طبقاته يعي الإمكانيات الهائلة لتكنولوجيا المعلومات وكيفية توظيفها من أجل تحديث العمل العام وبالتالي توفير الأموال الناتجة عن التحديث واستثمارها في مشاريع تنموية محلية مختلفة. وامانة بغداد ليست بمنأى عن ذلك التطور فهي تعيش في وسط بيئة ديمغرافية مثقفة جدا وواعية لما يمكنه أن تقدمه ثورة الانترنت للعمل البلدي وما يمكن أن تجلبه تلك الأخيرة من رفاهية وراحة للسكان المحليين وشركات الأعمال حيث تمكنهم من متابعة معاملاتهم وضبط أوضاعهم البلدية عبر شبكة الانترنت وبطريقة آمنة وسرية. من جهة أخرى، تمنح شبكة الانترنت البلديات المحلية منصة أعالمية متطورة ورخيصة الكلفة نسبيا إذا ما قورنت بإصدار النشرات الورقية أو العلانيه على التلفزيون أو الراديو، ومن الممكن أن توظف البلدية التقنيات الحديثة في مجال الصوت الرقمي والفيديو الرقمي من أجل بث أخبارها ونشاطاتها وصور مشاريعها عبر الانترنت وتمكين المواطن المحلي من معرفة إنجازات البلدية المسؤولة.

خلاصة نحتاج في عاصمتنا الحبيبة بغداد إن نسعى إلى خدمة أهلنا ومواطنينا بطريقة تتناغم مع التطورات الحاصلة من حولنا وخاصة في العمل البلدي وتحديثه وتطويره. لقد أصبح الناس متقدمين على المستوى التكنولوجي أكثر من حكوماتهم وسلطاتهم المحلية وخاصة البلديات ولابد لتلك السلطات إن تضبط أوضاعها وتقدم خدمات جيدة ومتطورة وسهلة من قبل أن تفقد ثقة المواطن بها وبالنظام الإداري و الخدماتي القائم في البلد. ونحن نعلم إن تكنولوجيا الانترنت تقدم لنا الكثير من الحلول في مجال العمل البلدي ويبقى علينا إن نكتشفها ونستثمرها لما فيه خير أهلنا ومواطنينا في العراق. وبطبيعة الحال قد تتمكن كافة البلديات من تأمين

القدرات والكفاءات المناسبة للارتقاء بمستوى خدماتها ولكن من المهم أن تبدأ من اليوم عبر التعاون مع القطاع الخاص والعام على سبيل السواء من أجل تحصيل تلك المعارف وتوطينها وإطلاق مشاريع معلوماتية خدماتية بسيطة ثم الإضافة عليها تدريجيا. .

مصادر الدراسة

١. احمد فخري /أخصائي نظم معلومات / المعهد العربي لإنماء المدن / البلديات الالكترونية تجارب عالمية وعربية .

٢. عباس بدران مدير مركز دراسات الحكومة الالكترونية بيروت – لبنان / البلديات الالكترونية www.egovconcepts.com .

٣. وائل محمد يوسف / كلية الهندسة جامعه الأزهر /جمهورية مصر العربية / دور البلديات الالكترونية في تنمية المدينة .

٤. تأثير نظم المعلومات على الإدارة الحكومية في المدينة العربية في ظل الثورة الرقمية / د. عصام الدين محمد علي أستاذ التخطيط العمراني ، قسم التخطيط العمراني، كلية العمارة والتخطيط، جامعة الملك سعود

٥. برهان، محمد نور، "إدارة أنظمة المعلومات الحكومية ـ عناصر الاستراتيجيات السياسات"، (مترجم)، تقرير صادر عن دائرة التعاون الفني للتنمية بالأمم المتحدة، المنظمة العربية للتنمية الإدارية، عمان، ١٩٩٤م.

6. Gordon, Judith R. & Gordon, Steven R., "**Information Systems: A Management Approach**", 2nd ed., New York: Harcourt Brace College publishers, The Dryden Press, 1999.
7. Mitchell, "**E-topia: The Future of Cities in the Digital Age**", Public lecture, web site: www.builtenvironment.com, Amman, February 2000.
8. the World Wide Web

تقييم التوزيع المكاني كمية PM_{10} المترسبة من انبعاثات مداخن مصفى الدورة

أ.د.احمد فتاح حسون
الجامعة المستنصرية / كلية العلوم / قسم علوم الجو

خلاصة:

بالإضافة إلى مركبات الهواء الرئيسية (النيتروجين والأكسجين) ، يتكون الهواء الجوي من غازات النتروجين و الاوكسجين بالاضافة الى مركبات ثانوية مثل جسيمات الهباء الجوي والغازات الملوثه. واحدة من هذه المركبات الثانوية التي تؤثر على صحة الإنسان هي المواد الجسيمة في القطر ١٠مايكرون PM_{10} او أصغر. في هذه البحث تم اختيار منطقة عند خط عرض ٣٣.٢٨° درجة شمالاً وخط الطول ٤٤.٣٧٥° درجة شرقًا تقع بالقرب من موقع مصفاة الدورة (Daura) إلى جنوب من العاصمة بغداد – العراق .بيانات المعاملات الجوية لهذه المنطقة تم الحصول عليها من الموقع الاوربي للتوقعات متوسطة المدى للطقس الذي يرمز له اختصارا (ECMWF). اهم البيانات التي تم استخدامها هي الحرارة المحسوسة وشد القص الاني لمركبات السرعة عند المحور X ومحور Y ($\tau_{X,Y}$) المستخدمة لحساب موشر الاستقرارية Abu-Khov (L) lengthوسرعة الاحتكاك (u_*). كل هذه المعاملات تم إعادة تدويرها لحساب سرعة الترسيب وتدفق فيض الهبوط لجسيمات الهباء عند القطر ١٠ مايكرون PM_{10} المنبعثه من مداخن المصفاة بعد تقدير تركيز PM_{10} مع المسافة بواسطة نموذج كاوس. من هذا النموذج ، تم الحصول على تدفق فيض الترسيب على المسافة ١٠٠٠ و ٥٠٠٠ و ١٠٠٠٠ متر من مركز مداخن المصفاة ، في ظروف اصناف الاستقرارية عند الصنف Eوالصنف F وفقًا لمخطط ترنر – باسكويل Pasqual Turner . النتائج بينت أن المنطقة الواقعة في الجنوب والجنوب الشرقي من مصفاة (تمثل اتجاه رياح السائدة) تتلقى كمية كبيرة من PM_{10} المترسبه خلال الظروف المستقرة ضمن فترات فصل الصيف و الشتاء. ومن الواضح ان شهر تموز يمتاز بكميات ترسيب كبيرة وخاصة في المساحات القريبة من مركز المصفى حيث تصل الكمية الى اكثر من ٤٠٠غرام في مساحة ضمن الربع الجنوبي الشرقي حوالي ٧٨٥.٣ متر مربع بينما تصل الى ١غرام في شهر تشرين الثاني عند نفس المسافة بسبب زيادة نسب الانبعاث في اشهر الصيف وزيادة كميات المواد الوقود المحترقة ، ومن الواضح ان نسب الانبعاث تلعب دور كبير على الرغم من الانتشار والتبدد الجوي خلال اشهر الصيف الحارة .

١.المقدمة :

الترسيب جسيمات الهباء يعتمد بشكل كبير على خصائص تلك الجسيمات ، طبيعة السطح (خشونته) وسرعة الرياح القريبة منه بالاضافة الى فيض الحرارة لسطح الارض[1] .ان الترسيب الجوي اهمية كبيرة في نقل المواد الكيميائية والجسيمات مثل مواد الكبريتات والنترات والامونيوم والمواد الاخرى والمواد الثقيلة بالاضافة الى بعض المواد

الخطرة الى النظام البيئي. ان المواد الجزيئية الجوية سواءا المعلقة او المترسبة تكون مسؤولة عن العديد من المشاكل المتعلقة ب تلوث الهواء في المناطق الحضرية كما ان تناقص مدى الرؤيا والمشاكل البشرية المتعلقة بامراض التنفس[٢]. ان كفاءة الترسيب تعتمد على حجم الجسيمات حيث ان الجسيمات الكبيرة تترسيب بشكل اسرع بينما كفاءة الترسيب في الجسيمات الصغيرة تكون جيدة في الانتشار البرواني[٣] . بسبب التطور الصناعي الحضري اصبح وجود الملوثات لابد منه ولا يمكن تجنبه والملوثات الجسيمية ممكن ان تترسيب على الاشجار والحشائش وعلى المسطحات المائية والبنايات والكائنات الحية[٤][٥]. هنالك العديد من الدراسات لتقيم ترسيبات للملوثات الجوية حيث ان الترسيب يمكن يقسم الى جافة ورطب مثلا الترسيب الرطب ممكن ان يتم ملاحظته او توقعه خلال الامطار، بينما الترسيب الجاف يكون للجسيمات الهباء الصلبة . هنالك دراسة اخرى قامت باختبار تاثير المعاملات الجوية على سرع الترسيب ، مثلا العباسي والباحثون معه قارنوا بين بعض الموديلات لنسب الترسيب واستخدم بعض تلك الموديلات المقترحة في تغطيه مدى واسع من الظروف واستبدلوا الحسابات المعقدة للاستقرارية الجوية والسرعة الاحتكاكية ب موديل رياضي بسيط بستخدام البيانات الانوائية مثل سرعة الرياح[٦]. بينما هنالك باحثون درسوا انبعاث المداخن من معامل الطابوق في محافظة الديوانية العراق حيث اختير تاثير البيانات الانوائية على التشتت ونسب الترسيب ل المواد الجسيمية وتم تبني موديل كاوس لمحاكاة تلوث الهواء المحلي مع المسافة . النتائج بينت ان الاستقرارية الجوية تلعب دور مهم في تحديد قيم التبدد ونسب الترسيب من المواد الجسيمية وسمك الترسيب يتغير بشكل كبير عندما الاستقرارية الجوية تتغير من ظروف جوية معتدلة الاستقرارية B الى ظروف مستقرة عند الصنف F[٧] . كما انه هنالك بحوث عملت على تصميم موديل رياضي يعمل عند ظروف استقرار مختلفة من اجل حساب سرعة الترسيب للجسيمات فوق المدينة بغداد بستخدام بيانات سرعة الرياح ودرجة الحرارة قرب السطح الارض عند ارتفاع ٢٠متر ، النتائج بينت ان سرعة الترسيب وسرعة الاحتكاك تكون متلازمة بعلاقة طردية بينما هنالك علاقة عكسية مع سرعة الرياح[٨]. ان الهدف من هذي الدراسة الحالية هو تحديد الترسيب نحو الاسفل لجسيمات العوالق عند الحجم ١٠ مايكرون عند مسافات مختلفة ناتجة من انبعاث الريشة الدخانية لمداخن مصفى الدورة عند الظروف الجوية المستقرة وحسب اتجاه الرياح السائدة خلال اشهر (الشتاء) و شهر (الصيف) من سنه ٢٠٢١ كميه الترسيب الكلية يمكن تقديرها ضمن التوزيع والانتشار المكاني للريشة الدخانية حسب اتجاه الرياح السائدة ولتعيين بعد ذلك الكميات باللكتلة ضمن المتر المربع للمساحة في اتجاه الرياح السائدة

٢.الموقع و البيانات

يعتبر مصفى الدورة من المصافي الاساسية والرئيسية في العراق حيث يقع في منطقة الدورة ضمن محافظة بغداد جانب الكرخ وعلى بعد عدة كيلومترات من مركز مدينة بغداد الى الجنوب الشرقي من محافظة بغداد مصفى الدورة تم انشاءه في الخمسينات من القرن الماضي على ضفاف نهر دجلة وبشكل مساحة مقدارها ١٣٩٣٢٠٠متر مربع وفي ابعاد ١٦٢٠متر * ٨٦٠متر تقريبا ، الشكل رقم ١. تعمل مصفاة الدورة ٢٤ ساعة ب اليوم ، وهناك كميات كبيرة من النفط الخام المعالج وتبلغ نتائج الإنتاج حوالي ٢١٠ ألف برميل يومياً[٩]. في هذه الدراسة ، يتم أخذ بيانات من تقارير الوحدات البيئية

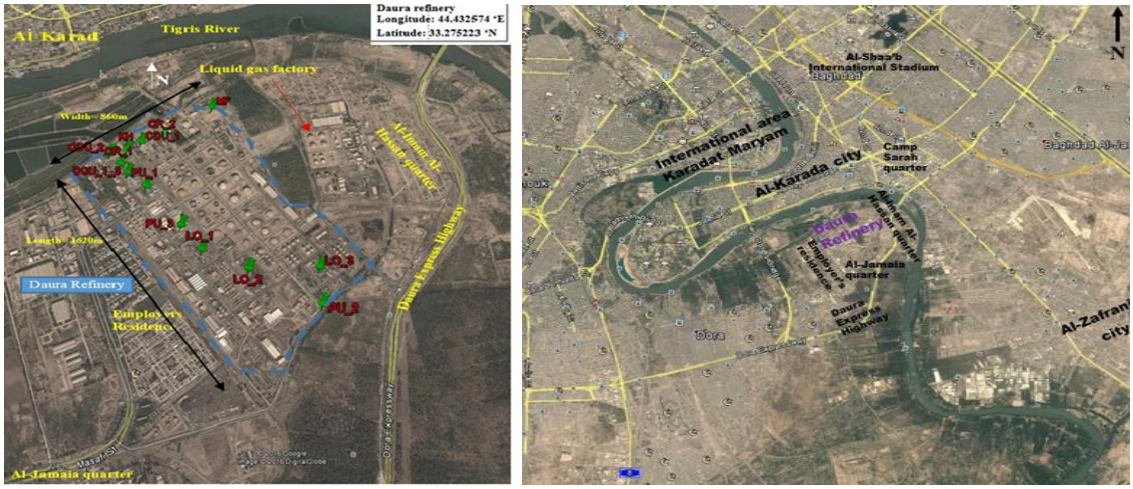
والإنتاجية لزيت الوقود وغاز الوقود المحروق داخل المصفاة في عام ٢٠١٧ على أنها بيانات أولية ،[١٠]. لإحصاء تأثير الظروف الجوية على انبعاثات التلوث شهرًا واحدًا فقط من فصل الشتاء (تموز) ، وشهر واحد من فصل الصيف (تشرين الثاني) شهرًا مأخوذًا كعينات من جميع أشهر السنة ، يوضح الجدول ١ كميات الوقود المستخدمة في هذه الأشهر ، يتم أخذها كحجم لكل ساعة أو في كتل ، مع ملاحظة أن كمية زيت الوقود في تموز أكبر من شهر يوليو بينما كمية غاز الوقود أكبر في يوليو. بشكل عام ، تمثل هذه الكميات من الوقود المحترق في المصفاة من خلال ٣٠ محطة ١٢ وحدة ، يوضح الجدول ٢ تفاصيل هذه الوحدات وكذلك عدد المداخن لكل وحدة وأقطارها ، وكذلك درجة حرارة خروج الغاز المكدس ، وسيتم استخدام خصائص معلمات المتوسطات في الحسابات لاحقًا[١١].

جدول ١

كمية الوقود السائل والغازي المستخدم في وحدات الانتاج في مصفى الدورة خلال اشهر تموز و تشرين الثاني[١١]

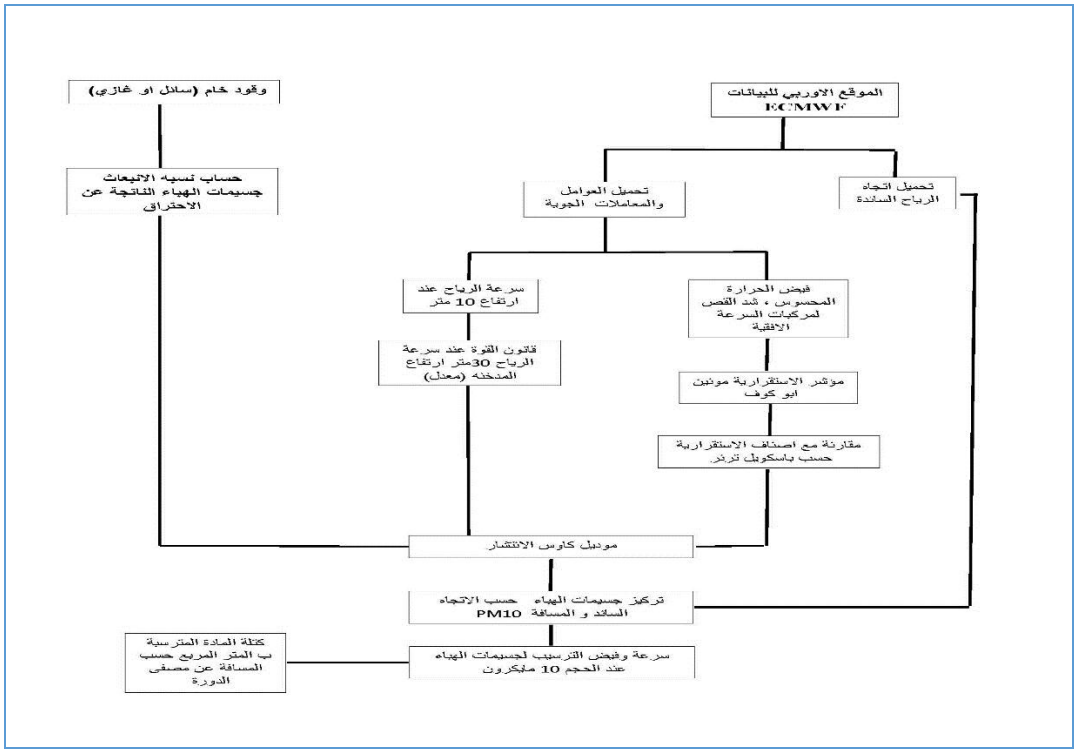
الاشهر	نوع الوقود	شهر/متر ٣	ساعة بالشهر	متر٣/ساعة	كتلة الوقود المحترق كغم /ساعة
تشرين الثاني (winter)	الوقود السائل	46606	744	62.642608	60011.618
	الوقود الغازي	6417115	744	8625.15457	12161.4679
تموز (summer)	الوقود السائل	31436	744	42.252823	40478.204
	الوقود الغازي	9290554	744	12487.3038	17607.0983

ان كميات الوقود الموجودة في الجدول اعلاه يتم التعامل معاها واستخراج نسب الانبعاث لكل نوع من انواع الوقود المحترق ونسب الانبعاث هي التي سوف تحدد تراكيز جسيمات الهباء التي تنتشر في مداخن المصفى وتتسرب على سطح الارض لكي يتم بعد ذلك تحديد الكميات المترسبة وحسب اتجاه الرياح السائدة في المنطقة والشكل ٢ ، يوضح بشكل مختصر ما سوف يقوم به البحث من خطوات في سبيل الحصول على النتائج النهائية لجسيمات الترسبات.



الشكل ١-

يبين خريطة لمنطقة مصفى الدورة ووحدات المصفى العامة في داخل المصفى[١٢]



الشكل ٢ـ مخطط لمراحل عمل البحث

٣. المنهجية :

١.٣ المواد الجسيمية PM_{10} :

يختلف التركيب الكيميائي وخصائص تفاعل المادة الجسيمة .(PM10 تعتبر الجسيمات ذات القطر الهوائي الديناميكي من ٠.١ إلى ٢.٥ مليميكرون جسيمات دقيقة ، بينما الجزيئات التي يتراوح حجمها من ٢.٥ إلى ١٠ مليميكرون جسيمات خشنة.يتم التعبير عن تركيز الجسيمات بالكتلة أو عدد الجسيمات في حجم معين. تتشكل الجسيمات الخشنة بشكل عام أثناء العمليات الميكانيكية ، بينما تتشكل الجسيمات الدقيقة أثناء احتراق وقود الديزل أو يتكون من التجديد الكيميائي للغازات.المادة الجسيمية PM_{10} اخذت مزيدًا من الاهتمام بسبب تأثيرها على صحة الإنسان. حيث يمكن أن تؤدي التركيزات العالية من PM_{10} في الغلاف الجوي إلى زيادة معدلات الوفيات ، والمزيد من أمراض الجهاز التنفسي والقلب والأوعية الدموية. تتغير تركيزات PM_{10} وفقًا لعوامل مترابطة منها بيئية محيطية وبشرية. على سبيل المثال ، قد يؤدي حدوث انقلاب في درجة الحرارة إلى تراكم إضافي لملوثات الجسيمات في الطبقة الحدودية السطحية لطبقة التروبوسفير[١٣].

٢.٣ سرعة الترسيب الجافة :

سرعة الترسيب الجذبي الجاف تعرف على انها حركة نحو الاسفل للجسيمات والتي تنتج بسبب قوى الجذب الارضي ، حيث تصبح هذه القوى مهمة عند الاحجام للجسيمات التي هي اكبر من ١٠ مايكرون ، بينما الجسيمات الصغيرة تكون القوى الجزيئية بينها اهم من قوة الجذب .تعتمد سرعة الترسيب الجاف والتي تعطى ب الرمز V_D على الارتفاع

عن مستوى السطح للأرض ، وظروف السطح الطبوغرافية، بالإضافة إلى ظروف الاضطراب في الغلاف الجوي. الطريقة العامه المستخدم في حساب معادلة سرعة الترسيب تعتمد على مبدا المقاومة التي تبديها الجسيمات والتي تتضمن تأثيرات الحركة البراونية ، والاحتجاز بالقصور الذاتي ، الترسيب الجاذبية. ويمكن كتابة المعادلة المتضمنه لكل هذي المعاملات بالشكل ادناه[١٤][١٥].

$$V_D = V_S + 1.12U_* \exp(-30.36/D_P] \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

حيث V_Sان تمثل سرعة الترسيب الجذبي ، D_P قطر الجسيمات المترسبه بوحدات المايكرون ، U_* السرعة الاحتاكاكية والتي تعتمد على القيم الايروديناميكية والحركية للمحيط بالجسيمات [4]، وعموما تعتمد معاملات سرعة الترسيب في المعادلة (١) على ظروف الغلاف الجوي من خلال معاملات المقاومة والحركة الايروديناميكية والتي تودي الى ترسيب هذه الجسيمات اذ لم تكن تلك المقاومة كافية في رفع الجسيمات والتغلب على سرع الترسيب الجذبي من الجهة الثانية لتفسير هذي المعادلة ، ويمكن الرجوع الى المخطط في الشكل رقم ٢ لتوضيح تفاصيل تاثير المعاملات الجوية على حساب سرع الترسيب الجافة .

يمكن حساب فيض الترسيب لتراكيز جسيمات الهباء عند الحجم ١٠ مايكرون مع السرع الاحتكاكية المقاسة طبقا الى نظرية التشابهية لطول ابو كوف حيث ان :

$$\overline{C_{10um}} = \frac{\overline{w'c'}}{V_D} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

حيث ان $\overline{W'C'}$ فيض الترسيب الدوامي لتراكيز جسيمات الهباء عند الحجم ١٠ مايكرون اعتمادا على ظروف الحركة و الانتشار الجوي (الاضطراب) ، بينما $\overline{C_{10um}}$ هو تركيز جسيمات الهباء عند الحجم ١٠ مايكرون الذي يتم حسابه من موديل كاوس في المعادلة رقم٣[١٦].

٣.٣ اصناف استقرارية ترنر- باسكويل :

هنالك طرق مختلفة لتحديد الاستقرارية ، ولكن هنالك بعض المعاملات التي من الصعوبة قياسها لتحديد الاستقرارية مثل فيض الحرارة من السطح والسرعة الاحتكاكية ... الى اخره لذلك تم تطوير طرق سهلة لتحديد الاستقرارية واصنافها مثل طريقة باسكويل . باسكويل في ١٩٦١ اقترح طريقة لتصنيف الاستقرارية الى والتي تم تعديلها فيما بعد بواسطة ترنر ١٩٦٩[4]. هذي الطريقة تعتمد على قياسات لسرعة الرياح عند ارتفاع ١٠ متر وعلى الاشعاع الشمسي وكمية الغيوم ، وهنالك ستة اصناف للاستقرارية الجوية هي غير مستقر بشكل قوي (A) و غير مستقر (B)وغير مستقر بشكل قليل (C) ومتعادل (D) ومستقر بشكل قليل (E) ومستقر بشكل كبير (F) .وفيما بعد تم اضافة الصنف G لتمثيل سرع الرياح القليلة خلال الليل[١٧]. شاهد الجدول رقم ٢ . ان هنالك علاقة قوية بين اصناف باسكويل – جيفورد وبين طريقة حساب موشر الاستقرارية الديناميكي للطبقة السطحية والتي تخضع الى النظرية التشابهية لمونين ابو كوف ، حيث يمكن تحديد كل قيم من قيم هذا الموشر مقابله لها ضمن اصناف باسكويل[١٨]، احظ الجدول رقم٣.

جدول رقم ٢
يوضح اصناف باسكويل وطريقة حساب الاصناف للاستقرارية الجوية(٥)

U (m/s)	Daytime incoming Solar Radiation (w/m²)				Within 1h before Sunset or after sunrise	Night cloud amount (oktas)		
	Strong >600	Moderate (300-600)	Slight (<300)	Overcast		0-3	4-7	8
U≤2	A	A-B	B	C	D	F-G	F	D
2.0-3.0	A-B	B	C	C	D	E	E	D
3.0-5.0	B	B-C	C	C	D	D	D	D
5.0-6.0	C	C-D	D	D	D	D	D	D
>6.0	C	D	D	D	D	D	D	D

جدول ٣
مقارنة مؤشر الاستقرارية الديناميكية للطبقة السطحية (ابو كوف) مع مخطط استقرارية باسكويل جيفورد ترنر(٥)

اصناف باسكويل – جيفورد	موشر الاستقرارية الديناميكي للطبقة السطحية	ظروف الاستقرارية
A	$-100 < L < 0$	Extremely unstable
B	$-10^5 < L < -100$	Unstable
C	$\|L\| > 10^5$	Slightly unstable
D	$10 < L < 10$	Neutral
E	$10 < L < 10^5$	Slightly
F	$0 < L < 10$	Extremely Stable

٤.٣ موديل كاوس :

موديل ريشه كاوس غالبا ما يستخدم في موديلات الانتشار المنتظمة ، انه يمكن الحصول عليه من الظروف التحليلي لمعادلة الانتشار البسيطة . عند نقطة انتشار مستمرة في جريان متجانس منتظم ، الشكل النهائي لمعادلة ريشه كاوس لمنطقة مرتفعه تبعث مواد منتشره حسب المعادلة (٣)[٩][٧][١٢] والشكل رقم ٣. ان تركيز PM_{10} وتخمين نسبة

الانبعاث الكتلة للجسيمات المحترقة لنفس الموقع تعتمد على البحوث السابقة مع تغير لكمية الوقود الخام المحترق لاحظ المصادر السابقة مثل [19] لمعلومات اكثر.

$$C(x,y,z) = \frac{Q}{2\pi u_p \sigma_y \sigma_z} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y{}^2}\right)\left\{\exp\left(-\frac{(z-H)^2}{2\sigma_z{}^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z+H)^2}{2\sigma_z{}^2}\right)\right\} \dots\dots\dots\dots\dots (3)$$

حيث :

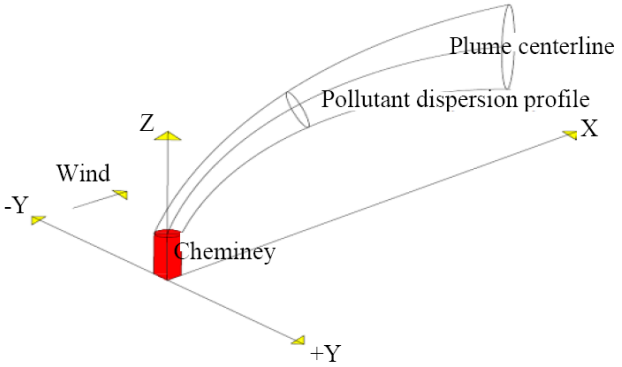
$C(x,y,z)$: التركيز المستلم عند نقطة معينة تبعد مسافة من مصدر الانبعاث . ، (x,y,z) ، احداثيات المستوى الارضي للمستلم نسبة الى المصدر ، لاحظ الشكل رقم ٣، Q : نسبة الانبعاث من المصدر بوحدات الكتلة على الزمن ، u_p: سرعة الرياح عند ارتفاع المدخنة أو اوفوهه المدخنة بوحدات المتر / ثانية . σ_y و σ_z معاملات الانتشار الجوية بتجاه المركبة الافقية لمحور الصادات و المركبة العمودية لمحور الارتفاع ، H : الارتفاع الفعال بوحدات المتر وهو يساوي ارتفاع المدخنة مع ارتفاع الريشة الدخانية عند خروجها من المدخنة ، بينما ΔH هو ارتفاع الريشة الدخانية ويمكن حسابها حسب المعادلات التالية :

$$\Delta H = \frac{21.425F^{0.75}}{U} \qquad for \qquad F \leq 55\frac{m^4}{s^3} \dots\dots\dots\dots\dots (4)$$

$$\Delta H = \frac{38.7F^{0.75}}{U} \qquad for \qquad F \geq 55\frac{m^4}{s^3} \dots\dots\dots\dots\dots\dots (5)$$

$$F = \frac{gVd\,(T_s - T_a)}{4T_s} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (6)$$

حيث ان F هو فيض الطفو، وان V سرعة الخروج للانبعاثات من المدخنة بوحدات متر/ثانية، D قطر فوهة المدخنة بوحدات المتر T_s درجة حرارة الغاز المنبعث من فوهه المدخنة، T_a درجة حرارة الهواء المحيط بوحدات الكلفن ، g التعجيل الجذبي بوحدات متر/ ثانية تربيع .



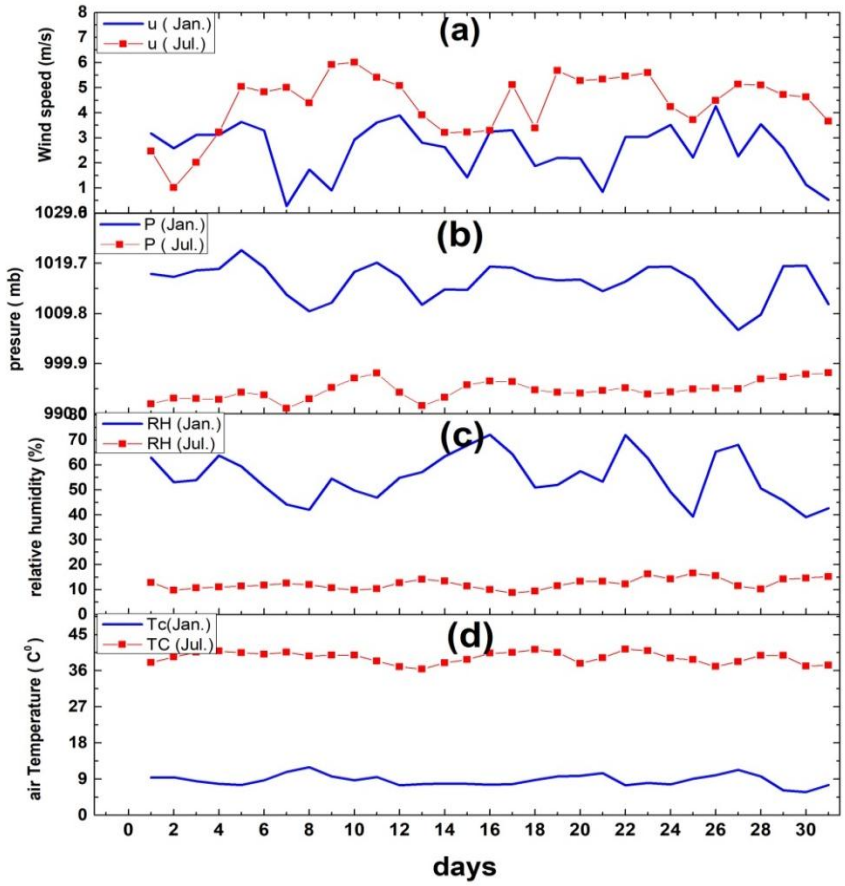
الشكل رقم ٣

يبين الانبعاث للريشة الدخانية حسب موديل كاوس للانتشار(٦)

٤. النتائج و المناقشة :

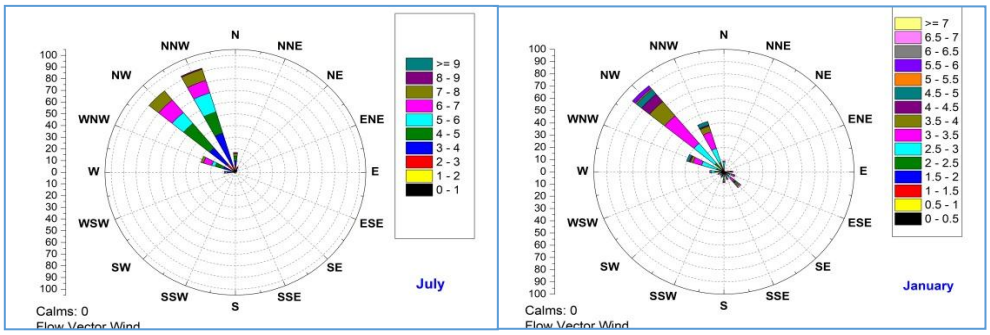
١.٤ سلوك المعاملات الجوية ومعاملات الاستقرارية خلال فترة الدراسة :

الشكل (٤) يبين سلوك المعاملات الجوية مثل سرعة الرياح على ارتفاع ١٠ متر والضغط الجوي والركوبة النسبية بالاضافة الى درجات الحرارة للهواء ، حيث ان فهم سلوك هذي المعاملات مهم في تحديد نسب الترسيب كون هذي المعاملات الجوية تعتبر جزء من مؤشر الاستقرارية الجوية الذي يحدد كميات الترسيب ولاي من الجسيمات الجوية المعلقة في الهواء ان حركة الهواء (الرياح) هي نتيجة طبيعية لعوامل اخرى مباشرة وغير مباشره مثل توزيع الضغط الجوي ، حيث نلاحظ ان سرع الرياح تكون كبيرة في فصل الصيف كون منظومات الضغط الجوي لها قيم منخفضة وواطئة بسبب زيادة الحرارة للهواء وزيادة صعود الكتل الهوائية الطافية قرب سطح الارض الى الاعلى لاحظ الشكل ٤. (سلوك الرياح و الضغط و الحرارة) .اما بالنسبة الى تاثير الرطوبة على الترسيب فانها تعمل على زيادة كتلة الجسيمات المعلقة نتيجة لعمليات التكثيف حيث نستنتج ان الترسيب لجسيمات يمكن ان يزداد في فصل الشتاء،اشهر الشتاء(رطوبة عالية)



الشكل ٤

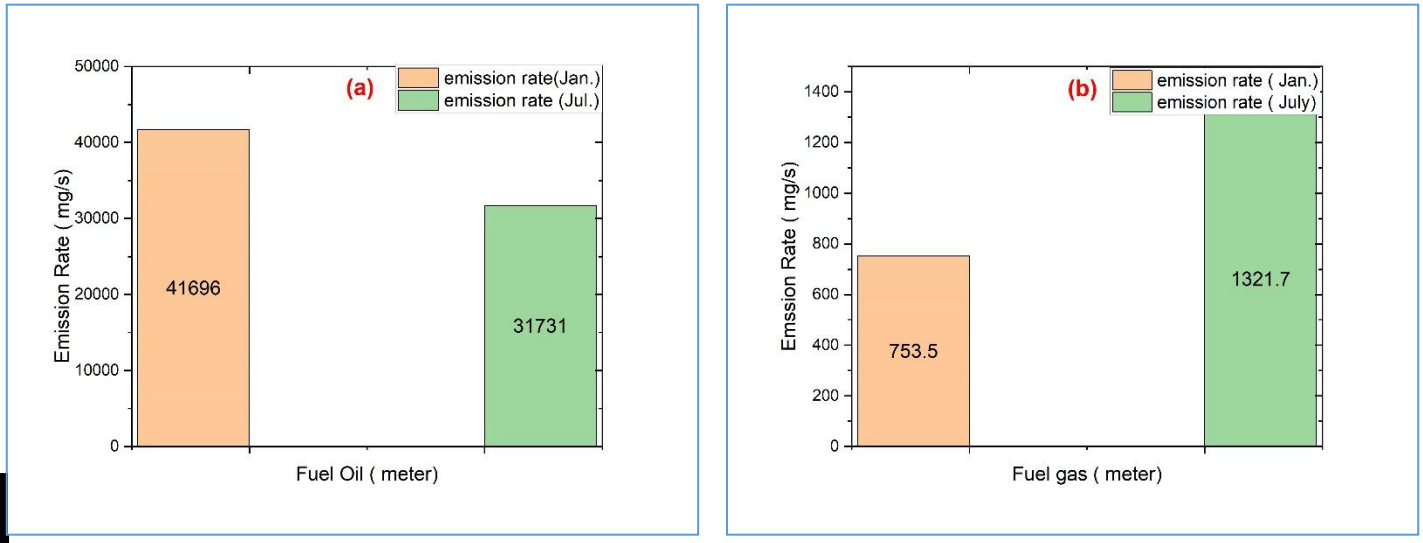
معدل سرعة الرياح الافقية والضغط الجوي و الرطوبة النسبية ودرجات الحرارة عند شهر كانون الثاني و تموز من سنة ٢٠٢١ في منطقة مصفى الدورة



الشكل ٥

يبين سلوك قيم سرع واتجاه الرياح خلال فترات الصيف و الشتاء ضمن فترة الدراسة ٢٠٢١

بسبب عمليات التكثف لاحظ الشكل ٤ فقرة سلوك الرطوبة . اغلب هذي العوامل الجوية سوف تكون قيم تدخل في تحديد مؤشرات الاستقرارية الجوية كما هو في مؤشر اصناف الاستقرارية لباسكويل والذي يعتمد على سرع الرياح بشكل كبير بالاضافة الى كميات الغيوم المسجلة (لم يتم رسمها في هذا البحث) ، من ناحية اخرى سرعة الرياح بالاضافة الى المعاملات التي تخص السطح مثل الحرارة المحسوسة تعتبر معامل مهم ايضا في حساب مؤشرات الاستقرارية باستخدام مونين ابو كوف . في هذي الدراسة تم مقارنة نتائج حسابات الاستقرارية للطريقتين اعتمادا على المعاملات الجوية والخصائص الفيزيائية للبيئة المحيطة ب مصفى الدورة خلال فترة ٢٠٢١ وحسب الجدول رقم ٢ و الجدول رقم ٣ ، حيث استخدمت هذي النتائج للموشرات في تحديد السرعة الاحتكاكية والاضطرابية والتي يتم تعويضها في معادلة رقم ١ لحساب سرع الترسيب نحو الاسفل، ايضا كميات المواد المترسبة لجسيمات الهباء عند الحجم ١٠ مايكرون حسب المعادلة رقم٢.



شكل رقم ٦

يوضح كميات الوقود السائل (a) و الوقود الغازي (b) المحترق ضمن وحدات المصفى وايضا نسب الانبعاث ل جسيمات الهباء عند الحجم ١٠ مايكرون والناتجة من احتراق الوقود عند الاشهر كانون الثاني و تموز من سنه ٢٠٢١.

من المعاملات المهمة هواتجاه الرياح لتحديد اكثر الاماكن المعرضة لترسيب جسيمات المعلقة في الهواء ، حيث وجد من خلال النتائج ان المناطق الرياح السائدة هي الشمالية الغربية في فصل الشتاء والمناطق الشمالية الشمالية الغربية والشمالية الغربية في اشهر الصيف،وحسب الشكل رقم ٥ والذي يوضح سلوك سرعة الرياح والاتجاه لمنطقة الدراسة

٢.٤ حساب تراكيز PM_{10} المنبعثة من مداخن مصفى الدورة :

من الصعوبة الحصول على الموافقات الرسمية لدخول المصفى مع الاجهزة للقياس وتحديد قراءات تراكيز جسيمات الهباء الجوي عند الحجم ١٠ مايكرون ومن ثم بعد ذلك تحديد كميات المواد المترسبة حسب المعادلة رقم ٢ ، لذلك تم الاعتماد ان على موديلات رياضية للانتشار وافضلها واسهلها استخداما هو موديل كاوس (معادلة رقم ٣) والذي تم الاعتماد عليه في هذه الدراسة في تحديد تراكيز الجسيمات المطلوبة مع المسافة عن مداخن المصفى . ان اهم المعاملات للمعادلة ٢ والتي تتناسب طرديا مع التركيز في الموديل ونتائجه ب الاضافة الى الحسابات الاخرى المتضمنه فيه هو نسب الانبعاث الى الجو نتيجة للاحتراق اي كمية ما يتم انبعاثه بسبب الاحتراق خلال فترة محددة ، وبما ان المصفى والذي يتكون من ١٤ وحدة احتراق الوقود يعمل بشكل مستمر وعلى مدار الايام والاشهر و السنوات فان نسب الانبعاث سوف تكون ثابته في هذي الحالة . خلال الدراسة الحالية تم تحديد نسب الانبعاث اعتمادا على كميات الوقود الخام للنفط الاسود و الغاز والتي تم الحصول عليها بكتاب رسمي من ادارة المصفى . النتائج التي تم التوصل اليها بينت ان هنالك زيادة في نسب الانبعاث وبشكل كبير في الوقود السائل على العكس من الوقود الغازي والذي يعتبر نظيف نسبيا حيث ان كميات الانبعاث لا تتجاوز ١٣٢١.٧ ملي غرام ب الثانية في شهر تموز (فصل الصيف) اما بالنسبة الى الوقود السائل فان نسب الانبعاث تصل الى كميات كبيرة سواءا في اشهر الصيف او الشتاء ولكنها تكون في اشهر الشتاء اكثر نسبيا من الصيف وتصل الى ٤١٦٩ ملي غرام ب الثانية ، لاحظ الشكل رقم ٦.

ان قيم التراكيز الناتجة من مداخن المصفى يمكن مقاطعتها مع سرع واتجاهات الرياح السائدة وحسب المخطط و الشكل رقم ٢ من اجل معرفة الاماكن ذات نسب التركيز العالية حيث سوف يكون بالامكان تقدير ما سوف نحصل عليه من كميات مواد مترسبة في اي مساحة معينة مثلا حتى في المتر المربع .

٣.٤ التوزيع المكاني لجسيمات PM_{10} المترسبة طبقا لاتجاه الرياح السائدة :

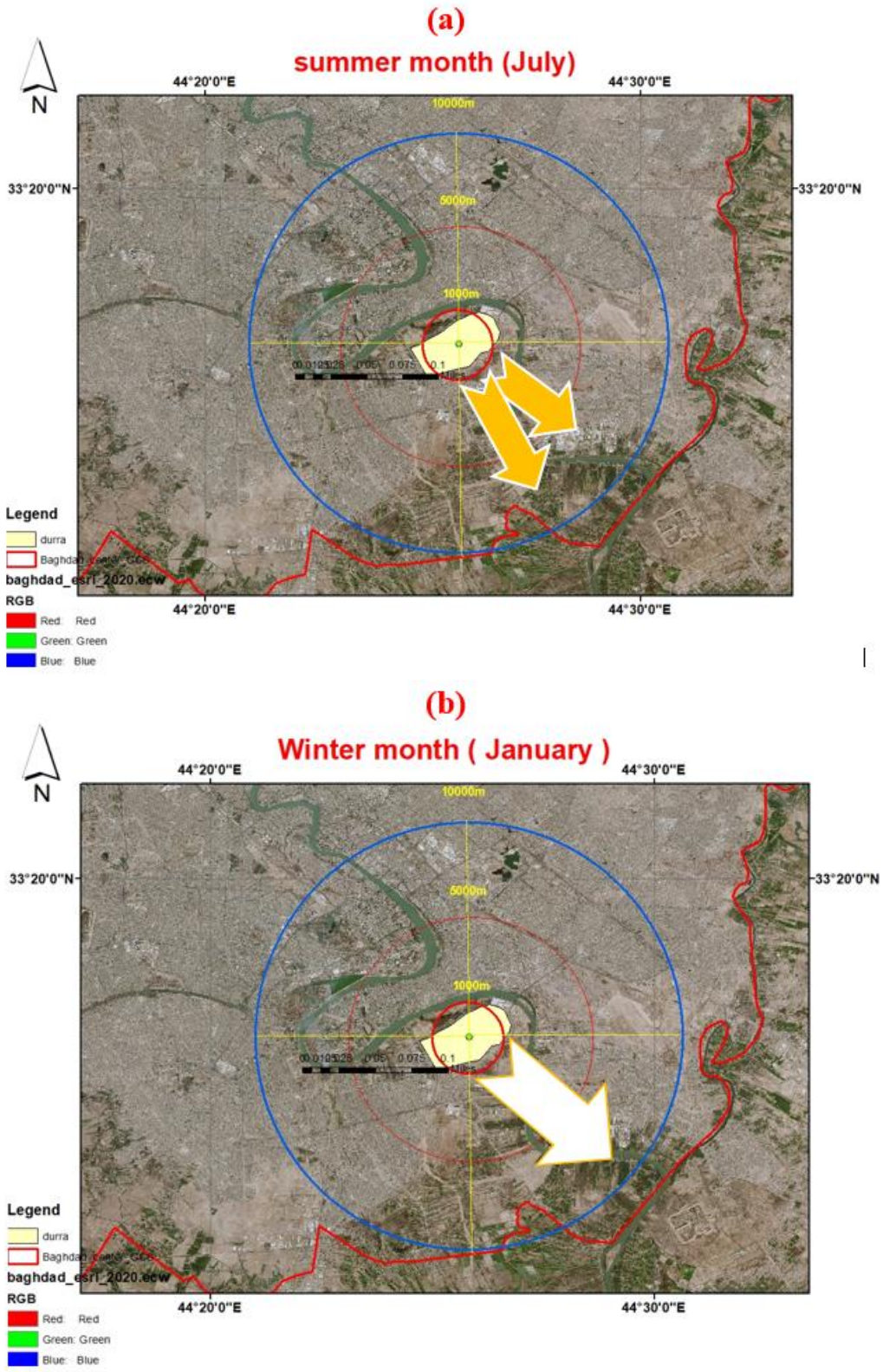
ان التوزيع المكاني لجسيمات الهباء هي المرحلة الاخير في هذه الدراسة ، حيث ان النتائج التي تم الحصول عليها سابقا من حسابات التراكيز عبر موديل كاوس للانتشار وقبلها سلوك العوامل الجوية ومؤشرات الاستقرارية الجوية ، كل هذي المراحل ادت الى الوصول الى هذه المرحلة سيكون هنالك تحديد لقيم الترسيب وحسب المعادله رقم ٢ و المخطط الانسيابي للعمليات وخطوات عمل البحث في الشكل رقم ٢ . الرياح السائدة اعطت لنا مؤشر واضح ومهم وهو ان اغلب الترسيب سوف يكون في الجزء الجنوبي

والجنوبي الشرقي ، بسبب كون الرياح السائدة كانت شمالية -شمالية غربية وشمالية غربية حسب الشكل رقم ٥ ، بقي ان نحدد ماهي المساحات وماهي المسافات التي سوف يحصل فيها ترسيب للجسيمات المنبعثة من مداخن المصفى ، حيث تم تقسيم الاماكن المحيطة بالمصفى الى دوائر كل دائرة تمثل مسافة والبعد عن المصفى وكما في الشكل رقم ٧. وهذه المسافات التي تم اعتمادها في البحث كانت ١٠٠٠ متر و ٥٠٠٠متر و١٠٠٠٠متر والتي تمثل ايضا نصف اقطار لهذه الدوائر . نعرف ان مساحة الدائرة هي مربع نصف القطر مضروب في النسبة الثابته، وبما ان اغلب عمليات الترسيب تقريبا اكثر من ٩٠% تكون محصورة في ربع واحد فقط وهو الجنوبي الشرقي ، لذلك سوف يتم حساب مساحة هذا الربع بعد تقسيم المساحة الكلية لهذي الدوائر على ٤ لاستخراج مساحة الربع الواحد . اذا اخذنا مثلا فترة شهر لترسيب المواد الجزيئية يمكن ضرب الكمية في المساحة هذا الربع لاستخراج ما سوف يتم ترسيبه في هذا الجزء وكما هو في الجدول رقم ٤. الجدول رقم ٤ يبين كميات المواد المترسبة ومن الواضح ان شهر تموز يمتاز بكميات ترسيب كبيرة وخاصة في المساحات القريبة من مركز المصفى حيث تصل الكمية الى اكثر من ٤٠٠غرام في مساحة ضمن الربع الجنوبي الشرقي حوالي ٧٨٥.٣ متر مربع.

الجدول ٤

يبين كميات المواد المترسبة في مناطق الريح السائدة (الجزء الجنوبي والجنوبي الشرقي من مصفى الدورة) في مساحات الربع الجنوبي الشرقي عند المسافات (الارباع) ١٠٠٠ متر و ٥٠٠٠متر و ١٠٠٠٠ متر من مركز مداخن المصفى.

المسافة من المصفى (تمثل نص قطر الدائرة) بوحدات المتر	مساحة المربع الجنوبي الشرقي نسبة الى المصفى بوحدات المترالمربع	كمية المواد المترسبة لجسيمات الهباء عند الحجم ١٠ مايكرون في (الربع الجنوبي الشرقي) بوحدات الغرام في شهر تشرين الثاني	كمية المواد المترسبة لجسيمات الهباء عند الحجم ١٠ مايكرون في (الربع الجنوبي الشرقي) بوحدات الغرام في شهر تموز
١٠٠٠متر	٧٨٥.٣٧٥ متر مربع	١.٢٦٩٩ غرام	٤١٨.٥٧٣ غرام
٥٠٠٠متر	٣٩٢٦.٨٧٥متر مربع	٠.٠٤٥٩٥غرام	٩.٢ غرام
١٠٠٠٠متر	٧٨٥٣.٧٥ متر مربع	٠.٠١٣٤٢٩ غرام	٢.٥٣٦٧ غرام



الشكل ٧

يبين التوزيع المكاني لجسيمات الهباء المنبعثة من مصفى الدورة عند الحجم ١٠ مايكرون ، عند كل مسافة انتشار لتراكيز جسيمات الهباء عند ١ ، ٥ و ١٠ كيلومتر من مركز المصفى وخلال الاشهر وتموز (a) كانون الثاني (b) .

٥. الاستنتاجات

١- تلعب الاستقرارية الجوية دور مهم وحيوي في تقليل وزيادة ملوثات الهواء ومن ضمنها جسيمات الهباء عند القطر ١٠ مايكرون كونها تتحكم في حركة المعاملات و المكونات الجوية وبالتالي حساب وتحديد مؤشرات الاستقرارية في مناطق ومصادر الانبعاث مهم جدا مثل مداخن المصافي ومناطق الاحتراق لتحديد ظروف الانبعاث والانتشار الجوي .

٢- ان التوسع الحضري لمدينة بغداد وفي كل الاتجاهات (الشمالية ، جنوبيه ، شرقية و الغربية) ادنى الى ظهور مشاكل في المنشات الصناعية التي تم انشاءها عند اطراف المدن في الفترات و السنوات السابقة ، ومن هذي المنشات هو مصفى الدورة الذي يقع الى الجنوب من مركز مدينة بغداد ولكن التوسع الحضري جعل المصفى قريب من المناطق السكنية بشكل كبير واصبح يشكل مشكلة للتلوث الهواء بسبب كميات الملوثات التي يتم انبعاثها خلال العملية الانتاجية للمصفى ومنها جسيمات الهباء الجوي عند الحجم ١٠ مايكرون و الاحجام الاصغر منها عند احتراق الوقود السائل و الوقود الغازي في برج التكرير و في وحدات المعالجة ١٤ الموجودة ضمن الصفى لتحويل النفط الخام الى مشتقات نفطية مختلفة .

٣- الدراسة الحالية ركزت على قيم جسيمات الهباء عند الحجم ١٠ مايكرون والمنبعثة من مداخن المصفى خلال العملية الانتاجية للمصفى واسباب التركيز على هذا الملوث كونه مادة جسيميه تشكل جزء من ملوثات الهواء والتي تسبب اضرار صحية كبيرة للجهاز التنفسي وللدورة الدموية عند التعرض له بكميات كبيرة وخلال فترات طويلة، حيث يساهم التعرض المزمن لهذي الجزيئات في خطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية والجهاز التنفسي ، وكذلك سرطان الرئة. من جهة اخرى هذه الجسيمات تترسب بشكل سريع واسرع من الجسيمات الاصغر منها كون حجمها كبير ونتيجة الترسيب تؤدي الى وجود طبقة من المواد الضارة على سطح التربة كونها نواتج مواد احتراق، والمكونات الرئيسية لها هي الكبريتات والنترات والأمونيا وكلوريد الصوديوم والكربون الأسود والغبار المعدني والماء. في بعض الاحيان تتكون من خليط معقد من الجسيمات الصلبة والسائلة من المواد العضوية وغير العضوية العالقة في الهواء. ووجد من خلال هذي الدراسة ان فيض الترسيب flux deposition لهذي الجسيمات يعتمد بشكل كبير على الكثير من المعاملات مثل نسبة الانبعاث من مداخن المصفى emission flow rate (mg/s) وارتفاع المدخنة الفعال بالاضافة الى الكثير من المعاملات المحيطية والجوية خلال اشهر كانون الثاني و تموز (اشهر الدراسة) مثل سرعة الرياح والسرعة الاحتكاكية وسرعة الترسيب وقص الرياح ودرجة الحرارة للهواء وفيض الحرارة السطحي sensible heat flux والاستقرارية الجوية باستخدام طريقة مونين ابو كهوف واصناف ترنر و باسكويل .

٤- نتائج فيض الترسيب لجسيمات الهباء عند الحجم ١٠ مايكرون مع اتجاه الرياح السائدة بينت ان هنالك مؤشرات كبيرة لتلوث للهواء بالاضافة الى وجود كميات كبيرة من المواد المترسبة خاصة عند اصناف الاستقرارية E , F والتي تعتبر اصناف مستقرة حسب طريقة باسكويل – ترنر ، والتي تنتشر على سطح الارض وضمن المناطق التي تكون مع اتجاه الرياح السائدة وحسب المسافة عن مداخن المصفى و

صنف الاستقرارية و الساعة من اليوم ، و العلاقة في العموم تكون عكسية بين المسافة وكميات المواد المترسبة وتقدر كميه المواد المترسبة في منطقة الرياح السائدة خلال شهر تموز بحوالي اكثر من ٤٠٠ غرام عند المسافة ١٠٠٠متر بينما تصل الى ١غرام في شهر تشرين الثاني عند نفس المسافة بسبب زيادة نسب الانبعاث في اشهر الصيف وزيادة كميات المواد الوقود المحترقة.

المصادر

1. M. Giardina *et al.*, "Atmospheric dry deposition processes of particles on urban and suburban surfaces: Modelling and validation works," *Atmos. Environ.*, vol. 214, p. 116857, 2019.
2. D. J. Jacob, "Introduction to atmospheric chemistry," in *Introduction to Atmospheric Chemistry*, Princeton University Press, 1999.
3. D. A. Dolske, "Deposition of atmospheric pollutants to monuments, statues, and buildings," *Sci. Total Environ.*, vol. 167, no. 1–3, pp. 15–31, 1995.
4. S. Mariraj Mohan, "An overview of particulate dry deposition: measuring methods, deposition velocity and controlling factors," *Int. J. Environ. Sci. Technol.*, vol. 13, no. 1, pp. 387–402, 2016.
5. A. F. Hassoon and S. K. Al-Dabbagh, "Effect Dynamic Stability of Atmospheric Boundary Layer on Plume Downward Flux Emitted from Daura Refinery Stacks," *Iraqi Geol. J.*, pp. 161–171, 2023.
6. Abbasi A. Malayeri M. Setodeh P., "A Revamped Model of Dust Storm Dry Deposition," *J. Earth Sci. Clim. Change*, vol. 09, no. 08, 2018, doi: 10.4172/2157-7617.1000486.
7. A. D. Z. Albdiri, "Effect of atmospheric stability conditions on the dispersion and deposition rates of particulate matter on the surface of high voltage insulators," *J. Eng. Appl. Sci.*, vol. 13, no.24,pp.10323–10333,2018,doi: 10.36478/jeasci.2018.10323.10333.
8. H. Saad Hassan, "Empirical Relation to Estimate Particle Deposition Velocity Over Baghdad City," MSc. thesis , College of Science Al – Mustansiriya University, 2012.
9. A. Hamiza, A. F. Hassoon, and R. M. Shubbar, "Evaluation of air pollution dispersion in al-daura refinery after used desulfurization techniques," *Iraqi Geol. J.*, vol. 54, no. 1, pp. 43–56, 2021, doi: 10.46717/igj.54.1D.4Ms-2021-04-24.
10. H. A. Gzar and K. M. Kseer, "Pollutants emission and dispersion from flares: A gaussian case–study in Iraq," *Al-Nahrain J. Sci.*,

vol. 12, no. 4, pp. 38–57, 2009.
11. M. of Oil, "Burned fuel for all processes of production," Baghdad, 2017.
12. A. M. Anad, A. F. Hassoon, and M. H. Al-Jiboori, "Assessment of Air Pollution around Durra Refinery (Baghdad) from Emission NO2 Gas at April Monthof Air Pollution around Durra Refinery (Baghdad) from Emission NO2 Gas at April Month," *Baghdad Sci. J.*, vol. 19, no. 3, p. 515, 2022, doi: org/10.21123/bsj.2022.19.3.0515.
13. B. Czernecki, M. Półrolniczak, L. Kolendowicz, M. Marosz, S. Kendzierski, and N. Pilguj, "Influence of the atmospheric conditions on PM10 concentrations in Poznań, Poland," *J. Atmos. Chem.*, vol. 74, no. 1, pp. 115–139, 2017, doi: https://doi.org/10.1007/s10874-016-9345-5.
14. G.-C. Fang, I.-L. Yang, and C.-K. Liu, "Estimation of atmospheric particulates and dry deposition particulate-bound mercury Hg (p) in Sha-Lu, Taiwan," *Aerosol Air Qual. Res.*, vol. 10, no. 5, pp. 403–413, 2010.
15. R. Szep, R. Keresztes, G. Deak, F. Toba, and M. Ghimpusan, "The Dry Deposition of the PM10 and PM2. 5 to the Vegetation and its Health Effect in the Ciuc Basin," *Rev. Chim.*, vol. 67, no. 4, pp. 639–644, 2016.
16 B. Czernecki, M. Półrolniczak, L. Kolendowicz, M. Marosz, S. Kendzierski, and N. Pilguj, "Influence of the atmospheric conditions on PM10 concentrations in Poznań, Poland," *J. Atmos. Chem.*, vol. 74, no. 1, pp. 115–139, Mar. 2017, doi: 10.1007/s10874-016-9345-5.
17. H. Chapman, "Performance test of the Pasquill stability classification scheme," The University of Wisconsin-Milwaukee, 2017.
18. A. F. Hassoon and M. K. Tawfiq, "DETERMINED ABU-KHOV LENGTH OVER BAGHDAD CITY," *J. Eng. Sustain. Dev.*, vol. 23, no. 03, 2019, doi: DOI: 10.4172/2157-7617.1000486.
19. H. A. fattah Anad A., Al-Jiboori M.H., "Simulation effect of stability classes on SO2 concentration in dura refinery and Neighboring regions. Al-Mustansiriyah," *J. Sci*, vol. 30, no. 3, pp. 1–8, 2019.

استخدام تقنيات الجيوماتكس في رصد ومراقبة ظاهرة الهباء الجوي بفعل العواصف الغبارية وآثارها البيئية

(محافظة الانبار انموذجاً)

أ.د نجيب عبد الرحمن محمود الزيدي
جامعة تكريت/كلية الآداب -قسم الجغرافيا التطبيقية

أ.د. عبير يحيى احمد الساكني
الجامعة المستنصرية\كلية التربية\قسم الجغرافية

الملخص:

مصطلح الهباء الجوي يعني مجموعة المواد الصلبة والسائلة غير الدائمة الموجودة في الغلاف الجوي ، وتسمى الجزيئات الصلبة منها بالغبار، ولها تأثير مهم على مناخ الارض و الكائنات الحية و منها الانسان ، جاء الاهتمام بقياسات جسيمات الهباء الجوي في الآونة الاخيرة لكونه يتغير من مكان الى آخر و من فترة الى اخرى وهو معقد التركيب ويتفاعل مع محيطه في الغلاف الجوي، ففي هذه الدراسة تم استخدام مؤشر(AI) خلال خوارزمية خاصة ، و باستخدام بيانات القمر الصناعيSentinel-5 لقياس المساحة التي يغطيها الغبار ونصف قطر ذرات الغبار المترسبة لساعات زمنية مختلفة للعاصفة الغبارية ، و التي تعرضت لها (محافظة الانبار) للمدة من (١ – ٨ مايو) عام ٢٠٢٢، وقد أوضحت النتائج أن الهباء الجوي يتباين مكانياً وزمانياً بحسب شدة العاصفة الغبارية التي تعرضت لها المحافظة ، فنجد ان تركيز الهباء الجوي تصل اعلاها في يوم العاصفة الغبارية ، وقد احتل التركيز العالي جداً نسبة بلغت (٧٢%) ومن ثم التركيز العالي (١٠%) والمتوسط (٩%) في يوم ١ مايو ٢٠٢٢، وكذلك في يوم (٥ و ٦ مايو) ٢٠٢٢ م وقد بلغ نسبة التركيز العالي جداً (٧ % ، ٥%)على التوالي، أما التركيز المتوسط فكان (٣٧%، ٥٢%)على التوالي، كما اثبتت الدراسة بان هناك آثاراً بيئية و صحية على جميع الكائنات الحية ومنها الانسان جراء تلوث الهواء بالمواد العالقة مثل : الأمراض الجلدية وأمراض العيون واللوزتين وأمراض الجهاز التنفسي و غيرها .

كلمات مفتاحية : الهباء الجوي ، تقنيات الجيوماتكس ، العاصفة الغبارية ، الاثار البيئية.

المقدمة:

إن للإنسان دوراً مهماً في البيئة ، فهو يؤثر فيها ويتأثر بها على العكس من باقي الكائنات الحية (النبات و الحيوان) ، فالإنسان يبذل جهداً كبيراً لتطويع بيئته الطبيعية ، و يبذل المحاولات لإخضاعها تحت سيطرته للتحكم بها بما يحقق حاجاته و طموحاته ، فنجد محافظة الانبار تعاني من معوقات بيئية طبيعية لكونها تقع من ضمن المناطق الجافة و شبه الجافة (الصحراوية) و التي تعاني من قلة مياهها بالإضافة الى انتشار مظاهر الجفاف وحركة الكثبان الرملية و قلة الغطاء النباتي و التصحر التي تؤدي الى مواجهات للتقلبات المناخية من العواصف الغبارية و قلة تساقط الامطار وغيرها ، و قد ظهرت العديد من المظاهر المُناخية بفعل تكرار العواصف الغبارية و منها ظاهرة الهباء الجوي (Aerosols) والذي يتصف بتدهور جودة الهواء و تعليق الجسيمات الصلبة و السائلة المحمولة بالهواء بحجمها المعتاد و المقاس بالنانومترات الموجودة في الغلاف الجوي وآثاره السلبية على البيئة و الكائنات الحية ومنها الانسان ، لذلك نجد ان تركيز الهباء

الجوي يعمل على خفض كمية الاشعاع الشمسي الواصل الى سطح الأرض وبالتالي حدوث ظاهرة التعتيم الشمسي ، وتدعى هذه العملية بالعكورة الجوية ، لأنه يخلق اضطراباً في التوازن الإشعاعي للأرض بشكل مباشر و الذي يتعلق بتغيير التدفقات الاشعاعية بواسطة جزيئات الهباء الجوي الموجودة في الغلاف الجوي من خلال التركيب الفيزيائي و الكيميائي و الخصائص البصرية اللاحقة ، الذي يمتص الكاربون الاسود في الغالب كلاً من الاشعاع الشمسي الوارد و الاشعاع الارضي المنعكس مما ينتج عنه تأثير الاحترار داخل الغلاف الجوي ، أو التي تؤثر بها الهباء الجوي للتأثير الاشعاعي في الغلاف الجوي بشكل غير مباشر ، و يتعلق ذلك بدور الهباء الجوي باعتباره نوى للتكثيف السحابي (CCN) و تأثيرها على الخواص الفيزيائية السحابية ويوفر (CCN) أسطحاً يمكن ان تتكاثف عليه المياه ، مما يشجع على تكوين قطرات السحاب و زيادة عددها مما يزيد من بياض السحب .

مشكلة الدراسة:

يمكن تحديد مشكلة الدراسة بما يلي (تعاني محافظة الانبار من تباين في تركز الهباء الجوي وارتفاعاته نتيجة العواصف الغبارية التي واجهتها المحافظة للمدة من ١-٨ مايو ٢٠٢٢ والذي يترك آثاراً على البيئة و صحة الانسان) ، ومن خلال هذه المشكلة يمكن طرح التساؤلات الآتية :

١- هل تعاني محافظة الانبار تركز الهباء الجوي الناتج من العواصف الغبارية ؟
٢- ما هي الآثار البيئية والصحية التي يتركه الهباء الجوي و خاصةً على صحة الانسان المتمثلة بالعديد من الأمراض ؟

فرضية الدراسة: تحدد فرضية الدراسة بالنقاط الآتية :

١- هناك تباين في تركيز الهباء الجوي الناتج من العواصف الغبارية التي تتعرض لها منطقة الدراسة.
٢- إن للهباء الجوي تأثير على المُناخ والبيئة و صحة الانسان و الكائنات الحية الأخرى مكانياً وزمانياً.

أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة لتحقيق الاهداف الأتية.

١- استخدام المؤشرات الطيفية والخوارزمية الخاصة لرصد الهباء الجوي الناتج من العواصف الغبارية في المحافظة .
٢- معرفة التباين المكاني لتركيز الهباء الجوي الناتج من العواصف الغبارية التي تعرضت لها المحافظة للمدة (١-٨ مايو) ٢٠٢٢ م .
٣- معرفة الآثار المترتبة للهواء الجوي على المُناخ وصحة الإنسان .

منهجية الدراسة:

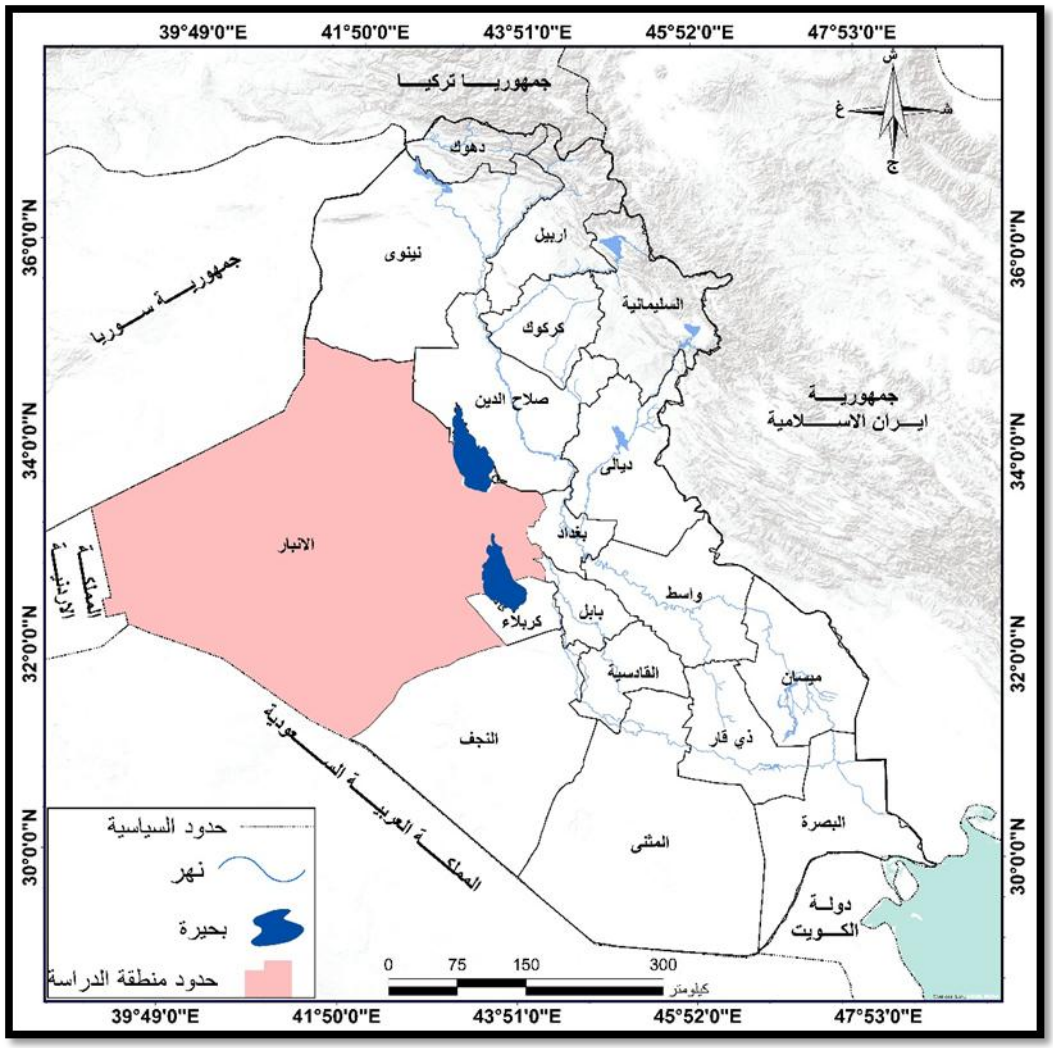
تعتمد الدراسة على المناهج الأتية:

١- المنهج التحليلي الذي يعتمد على تحليل وتفسير المرئيات .
٢- المنهج التقاني المعاصر الذي يعتمد على تقنيات الجيوماتكس وبياناته .

موقع منطقة الدراسة:

تقع محافظة الانبار في القسم الغربي من العراق، بين دائرتي عرض(َ٣٠°٦٠ – َ١٥ ٣٥°) شمالاً ، وخطي طول (َ٣٨°٨٠ – َ٤٤°١٥) شرقاً، و تحدها من الشمال محافظتي نينوى و صلاح الدين ، ومن الجنوب محافظة النجف و المملكة العربية السعودية ، و من الشرق المحافظات (صلاح الدين ، بغداد، بابل ، كربلاء) ، ومن الغرب المملكة الاردنية الهاشمية والجمهورية العربية السورية ، كما في خريطة (١).

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على هيئة المساحة العامة خريطة العراق الطبوغرافية، وبمقياس ١:١٠٠٠٠٠٠، ٢٠٠٧، وبيانات القمر Landsat ٢٠٢٢ .

المحور الأول : مفهوم الهباء الجوي ومصادره

يعرف الهباء الجوي (Aerosols) بأنه تعليق الجسيمات الصلبة أو السائلة المحمولة بالهواء بحجمها المعتاد بين بضعة نانومترات من (٥- ١٠) ميكرون الموجودة في الغلاف الجوي لعدة ساعات على الاقل (١) ، لأن الغلاف الجوي يحتوي على كميات ضخمة من ذرات الغبار الدقيقة جدا والتي تسمى بالجسيمات أو الذرات المادية (particulates Matter) مكونة من مواد صلبة غير غازية عضوية ولا عضوية ومن

العناصر المعدنية ومن قطيرات وخثرات حمضية وهيدروكربونية ودخان بأحجام ومواد واصناف مختلفة تقل أقطارها كثيرا عن ١٠٠ مايكرو متر "مكم" (μm). ويقدر تركيزها في الغلاف الجوي فوق اليابسة بحوالي ١٠ آلاف جسيمة/ سم٣ في المتوسط[١] .

و قد صنفت جسيمات الهباء الجوي وفقاً لمنشئها الى الأنواع الأتية[٢]:

١- الذرات الأولية: يشكل مباشرة في الغلاف الجوي عن طريق النشاطات الإنسانية والعمليات الطبيعية. يقدر ما يحقن في الغلاف الجوي من جسيمات أو الذرات الأولية وما يتشكل فيه من جسيمات ثانوية بمختلف أنواعها وأحجامها بحوالي ٢٥٢٣ مليون طن سنويا ، منها حوالي ٤٠٨ مليون طن ما يشكل (١٦%) ، والتي تنطلق من النشاطات البشرية الزراعية والعمليات الصناعية والتدفئة، ومن وسائل النقل و احتراق الوقود (الأحفوري)، من فحم والبترول ، ومن عمليات حرق الكتلة الحيوية ونشاطات متنوعة أخرى .

٢- الذرات الثانوية: يتشكل من التفاعلات الكيميائية والفيزيائية التي تجري بين الغازات الموجودة فيه أو بوساطة تخثر الجسيمات الصغيرة على بعضها البعض خاصة عند وجود رطوبة جوية عالية، أو تنتج عن ذرات الغبار الدقيقة التي تبقى عالقة في الهواء مدة طويلة، فتتعدل خصائصها الفيزيائية والكيميائية بسبب تعرضها لأشعة الشمس وبسبب تناوب عمليات التكاثف والتبخر الجارية عليها وتسمى بالجسيمات أو الذرات الثانوية ، يقدر ما يشكل في الغلاف الجوي من جسيمات نحو ٢١١٥ مليون طن (٨٤%)، تنطلق من العمليات الطبيعية من البراكين والحرائق الطبيعية العواصف الترابية والرملية ومن ذرات الملح البحرية الناتجة عن انتشار قطرات مياه الأمواج وتبخرها ومن بقايا احتراق النيازك .

تتباين مقادير مصادر الجسيمات الطبيعية والبشرية من مكان إلى آخر في العالم، ولكن إجمالا وعلى المقياس العالمي ان مقادير الجسيمات الناتجة عن المصادر الطبيعية أكبر من تلك الناتجة عن المصادر البشرية بحوالي (٤-٥) أضعاف .

اما اصناف الجسيمات وفقاً لأحجامها نجد انها تتباين أحجام هذه الجسيمات فتتراوح أطوال أقطارها بين ٠.٠٠٠١ وعدة عشرات من الميكرومترات ويناهز بعضها ١٠٠ مكم (٥). والحقيقة لا يبقى منها معلقا في الغلاف الجوي لمدة زمنية إلا ما اذا قلت أطوال أقطارها عن ٣٠ مكم (١٢). وعادة تصنف الجسيمات وفقا لأطوال أقطارها كما يلي[٣]:

١- ذرات (جسيمات) كبيرة : تزيد أطوال أقطارها كثيرا عن ١٠ مكم، ولا تتواجد بكميات كبيرة في الغلاف الجوي إلا حالة هبوب العواصف الغبارية أو عند انفجار البراكين أو قرب مصادر التلوث البشري في المدن والمواقع الصناعية ومواقع البناء وحراثة الأراضي الزراعية وأثناء حركة المركبات على الطرق المعبدة وغير المعبدة وغيرها من النشاطات الطبيعية والإنسانية، لكن سرعان ما تجد هذه الجسيمات الكبيرة طريقها إلى سطح الأرض تحت تأثير ثقلها والجاذبية الأرضية.

٢- ذرات (جسيمات) خشنة: تقل أطوال أقطارها عن ١٠ مكم، وتعرف باسم (PM10) اختصار لعبارة (Particulates Matter Of 10 micrometers in diameter). وتتشكل بالعمليات نفسها التي تتشكل بواسطتها ذرات الغبار الكبيرة. ويظل تركيزها قليل نسبيا في الهواء، فقد لوحظ وجود ما بين ٢٥-٣٠ جسيمة/ سم٣ منها تتراوح أطوال أقطارها بين (٠.٥-١٠) مكم في هواء المدن، وبين ١-٢

جسيمة/ سم٣ منها في هواء الأرياف . وقدر ما يحقن من هذه الجسيمات في الغلاف الجوي من المصادر الطبيعية بحوالي ١٢٥٠ مليون طن سنويا ومن المصادر البشرية بحوالي ٣٢٥ مليون طن سنويا.

٣- ذرات (جسيمات) ناعمة : وتقل أطوال أقطارها عن ٢.٥ مكم، وتعرف باسم (PM2.5) اختصارا لعبارة (Particulates Matter Of 2.5 micrometer in diameter). وهذه الذرات دقيقة جدا لا ترى إلا بواسطة المجهر الإلكتروني، وتنجم عادة عن عمليات الاحتراق المختلفة بما فيها الاحتراقات في محركات المركبات ومنشآت توليد الطاقة والتدفئة المنزلية واحتراقات الغابات والمخلفات الزراعية وعن بعض العمليات الصناعية[٤].

٤- نويات (جسيمات) إيتكن (Aitken Nuclei): تقل أطوال أقطار معظم هذه الجسيمات عن ١ مكم، وتعرف عادة باسم نويات إيتكن (Aitken Nuclei) نسبة إلى العالم الفيزيائي البريطاني الذي اكتشفها وبيَّن دورها في عمليات التكاثف وتشكل السحب والهطول في الغلاف الجوي. لذلك تعرف أيضا باسم نويات التكاثف (Condensation Nuclei). ومن هذه الجسيمات ما تزيد أطوال أقطارها عن ١ مكم وتعرف بنويات إيتكن أو نويات التكاثف العملاقة، ويتراوح تركيزها بين ١-١٠ جسيمة/ سم٣. ومنها ما تتراوح أطوال أقطارها بين ٠.٢-١ مكم، وتعرف بنويات إيتكن الكبيرة. ويتراوح تركيزها بين ١-١٠٠ جسيمة/سم٣.

المحور الثاني: الجانب التطبيقي للدراسة

أولاً : منصات وبيانات الاستشعار عن بعد المستخدمة :

١- القمر الصناعي (Sentinel-5) :

هو قمر صناعي لرصد الأرض طورته وكالة الفضاء الأوروبية كجزء من برنامج كوبرنيكوس لسد الفجوة في استمرارية عمليات الرصد بين إنفيسات وسنتينل -٥.

أن الهدف الرئيسي من مهمة Copernicus Sentinel-5P هو إجراء قياسات الغلاف الجوي بدقة مكانية وزمانية عالية ، لاستخدامها في جودة الهواء في طبقة الأوزون والأشعة فوق البنفسجية ، ومراقبة المناخ والتنبؤ به، تم إطلاق القمر الصناعي بنجاح في ١٣ أكتوبر ٢٠١٧ من قاعدة بلسيتسك الفضائية في روسيا، وقد تم اختيار التوقيت المحلي للقمر الصناعي لعبور العقدة الصاعد عند الساعة ١٣.٣٠ لتسهيل ما يسمى بعملية التشكيل الفضفاض مع مركبة الفضاء Suomi-NPP التابعة لوكالة ناسا ، اذ يسمح هذا المفهوم باستخدام بيانات القناع السحابي عالية الدقة والموجودة في مكان واحد والتي توفرها أداة (VIIRS) لمجموعة مقياس إشعاع التصوير بالأشعة تحت الحمراء المرئية على متن Suomi-NPP أثناء المعالجة الروتينية لمنتج الميثان TROPOMI.

وقد أظهرت أداة Tropomi الموجودة على القمر الصناعي انخفاضًا كبيرًا في كميات ثاني أكسيد النيتروجين فوق المدن الصينية بين أواخر يناير وفبراير ٢٠٢٠. وقد ارتبط ذلك باستجابة الصين لوباء فيروس كورونا الذي قلل بشكل كبير من الأنشطة الصناعية وغيرها من الأنشطة الملوثة. ساعدت بيانات التلوث Sentinel-5P أيضًا على تأكيد الارتباط بين ارتفاع معدل الإصابة بـ COVID-19 والتعرض المزمن لملوثات الهواء[٥].

٢- مؤشر الهباء الجوي Aerosol Index :

تم استخدام مؤشر الهباء الجوي (AI) الذي يشير إلى وجود طبقات مرتفعة من الهباء الجوي في الغلاف الجوي، يمكن استخدامه للكشف عن وجود الأيروسولات الماصة للأشعة فوق البنفسجية مثل الغبار الصحراوي وأعمدة الرماد البركاني ، وقد تشير القيم الموجبة (من الأزرق الفاتح إلى الأحمر) إلى وجود رذاذ ماص للأشعة فوق البنفسجية ، والذي تم حساب هذا المؤشر للأطوال الموجية: ٣٤٠/٣٨٠ نانومتر و ٣٥٤/٣٨٨ نانومتر.

يعتمد مؤشر (AI)على التغيرات المعتمدة على الطول الموجي في تشتت رايلي في النطاق الطيفي للأشعة فوق البنفسجية لأطوال موجية معينة، إذ أن الفرق بين نتائج الاشعة المرصودة والنمذجة في مؤشر (AI) عندما يكون مؤشر AI موجباً فإنه يشير إلى وجود أيروسولات ماصة للأشعة فوق البنفسجية مثل الغبار والدخان، و يستخدم هذا في متابعة تطور أعمدة الهباء الجوي العرضية من تفشي الغبار ، والرماد البركاني ، وحرق الكتلة الحيوية(٦).

٣- الخوارزمية المستخدمة في رصد الهباء الجوي(٧):

يعتمد الحساب البسيط نسبيًا للذكاء الاصطناعي على التغيرات المعتمدة على طول الموجة في تشتت رايلي في النطاق الطيفي للأشعة فوق البنفسجية ، حيث يكون امتصاص الأوزون قليل جدًا. بالنسبة لزوج معين من الطول الموجي ، و قد تُحسب النسبة من انعكاس الجزء العلوي من الغلاف الجوي (TOA) المُقاس ويُحسب الانعكاس النظري للجو Rayleigh المتبعثر فقط وينتج عنه قيمة متبقية. تشير القيم الإيجابية لهذه البقايا إلى وجود رذاذ ماص للأشعة فوق البنفسجية.

على افتراض أن البياض السطحي ثابت للطول الموجي المستخدم ، يتم إعطاء الذكاء الاصطناعي من خلال المعادلة الاتية:

$$AI = 100.\log_{10}[R_{meas}(?_2)/R_{meas}(?_1)] - 100.\log_{10}[R_{calc}(?_2, A_{LER}(?_2))/\ R_{calc}(?_1, A_{LER}(?_2))]$$

حيث أن :

(؟ ١):هي الانعكاسات المقاسة عند طولين موجيين(؟ ٢>؟ ١).Rmeas (؟٢) وRmeas Rcalc (؟ ٢، ALER (؟ ٢)) و Rcalc (؟ ١، ALER (؟ ٢)) : هي الانعكاسات المحسوبة المقابلة من الجو مع انتشار رايلي .

ALER (؟ ٢) : هو انعكاس لامبرت المكافئ (LER) مجهز للانعكاس Rmeas (؟ ٢).

ثانياً: مراقبة وقياس الهباء الجوي في منطقة الدراسة :

يتضح من الجدول (١) أن هناك تبايناً في تراكيز الهباء الجوي بين الايام التي حدثت بها العاصفة الغبارية ،إذ بلغ معدل تركز الهباء الجوي في يوم ٣٠ من شهر نيسان قبل تعرض المنطقة الى العاصفة الغبارية حوالي(٢.٧٥) مايكرون وبمساحة بلغت (١١٩٤٥٥.٥)كم^2 وبنسبة (٨٩%)، في حين بلغ التركز المنخفض (١.٢٥) مايكرون وبمساحة (١٤٥٣٢.٩٤) كم^2 من مساحة منطقة الدراسة وبنسبة (١١%) ،الشكل (١)، أما في يوم ١ مايو ٢٠٢٢ ، فقد قسم المنطقة الى اربع اصناف للهباء الجوي ،إذ أحتل التركز العالي جداً والبالغ (٥) مايكرون أعلى مساحة بلغت (٩٧٠٨٢.٤٦)كم^2 وبنسبة بلغت (٧٢%)، تليها التركز العالي البالغ (٤.٢٥) مايكرون وبمساحة بلغت (١٢٨٣٢.٤٠)كم^2 بنسبة (١٠%)، ومن ثم التركز المتوسط والمنخفض وبنسبة بلغت (٩%)على التوالي،

ويرجع سبب تركز الهباء الجوي خلال هذا اليوم إلى العاصفة الغبارية التي تعرضت لها المحافظة ، والتي تتزامن مع قدوم المنخفض الجوي المرتبط بالمنظومة الخماسية التي تصل العراق ما بين شهر نيسان و نهاية شهر آيار و مما يساعد الرياح في زيادة عناصر الهباء الجوي و ارتفاع درجات الحرارة الذي يسبب انخفاض قيم الضغط الجوي فضلاً عن انخفاض الرطوبة النسبية و قلة الامطار الساقطة مما يجعل الأرض مهيأة للتعرية من قبل الرياح، شكل (٢) ، وفي يوم ٢ /٢٠٢٢/٥ ، فقد انخفضت نسبة الهباء الجوي فوق منطقة الدراسة ، وقد بلغ مساحة التركز المتوسط حوالي (٥٨٥٠٩.٥٦)كم٢ وبنسبة (٤٤%)، تليها التركز المنخفض بمساخة بلغت (٤٢٤١٨.٩٣)كم٢ وبنسبة(٣٢%)، ومن ثم التركز المنخفض جداً والبالغ (٣٣٠٥٧.١٦)كم٢ وبنسبة(٢٥%)، كما في الاشكل (١،٢،٣) والخريطة (١) والصورة(١).

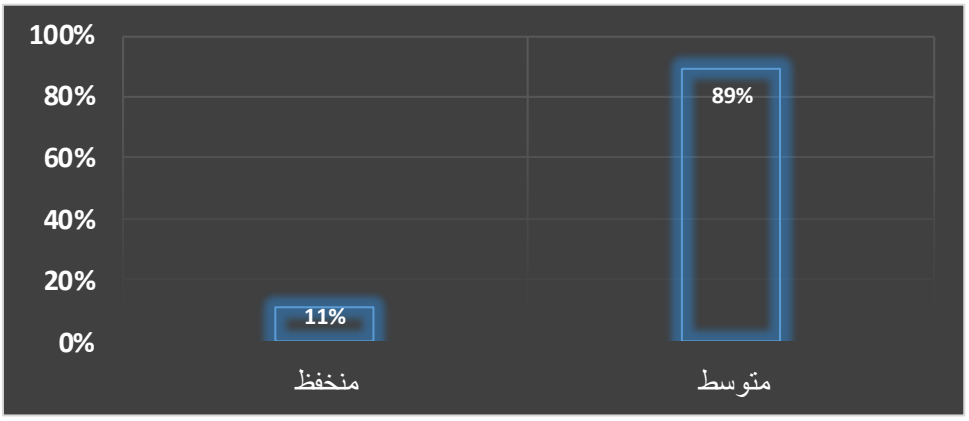
جدول(١) تراكيز ومساحة الهباء الجوي(مايكرون) فوق محافظة الانبار للفترة٠٤/٣٠ – ٢٠٢٢/٥/٨

اليوم	التراكيز الهباء الجوي					
يوم ٢٠٢٢/٠٤/٣٠	التراكيز	منخفض	متوسط	المجموع		
	المساحة كم٢	14532.94	119455.5	133988.42		
	%	11%	89%	100%		
يوم ٢٠٢٢/٠٥/١	التراكيز	منخفض	متوسط	عالي	عالي جدا	المجموع
	المساحة كم٢	12053.42	12156.91	12832.40	97082.46	134125.19
	%	9%	9%	10%	72%	100%
يوم ٢٠٢٢/٠٥/٢	التراكيز	منخفض جدا	منخفض	متوسط	المجموع	
	المساحة كم٢	33057.16	42418.93	58509.56	133985.65	
	%	25%	32%	44%	100%	
يوم ٢٠٢٢/٠٥/٣	التراكيز	منخفض جداً	منخفض	متوسط	المجموع	
	المساحة كم٢	64950.03	33629.81	35436.54	134016.38	
	%	48%	25%	26%	100%	
يوم ٢٠٢٢/٠٥/٤	التراكيز	منخفض جدا	منخفض	متوسط	المجموع	
	المساحة	64973.16	23092.60	45918.52	133984.28	
	%	48%	17%	34%	100%	
يوم ٢٠٢٢/٠٥/٥	التراكيز	منخفض جدا	تركز منخفض	تركز متوسط	تركز عالي	المجموع
	المساحة	60977.02	15055.36	49284.13	8798.75	134115.26
	%	45%	11%	37%	7%	100%
يوم ٢٠٢٢/٠٥/٦	التراكيز	منخفض جدا	منخفض	متوسط	عالي	المجموع
	المساحة	48060.60	9680.78	69697.35	6680.10	134118.83
	%	36%	7%	52%	5%	100%
يوم ٢٠٢٢/٠٥/٧	التراكيز	منخفض جداً	منخفض	متوسط	المجموع	
	المساحة	73203.20	12047.54	48842.30	134093.04	
	%	55%	9%	36%	100%	
يوم ٢٠٢٢/٠٥/٨	التراكيز	متوسط	منخفض	منخفض جداً	المجموع	
	المساحة	15336.17	7781.28	110948.58	134066.03	
	%	11%	6%	83%	100%	

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الخرائط (١ ، ٢ ، ٣).

الشكل (١)

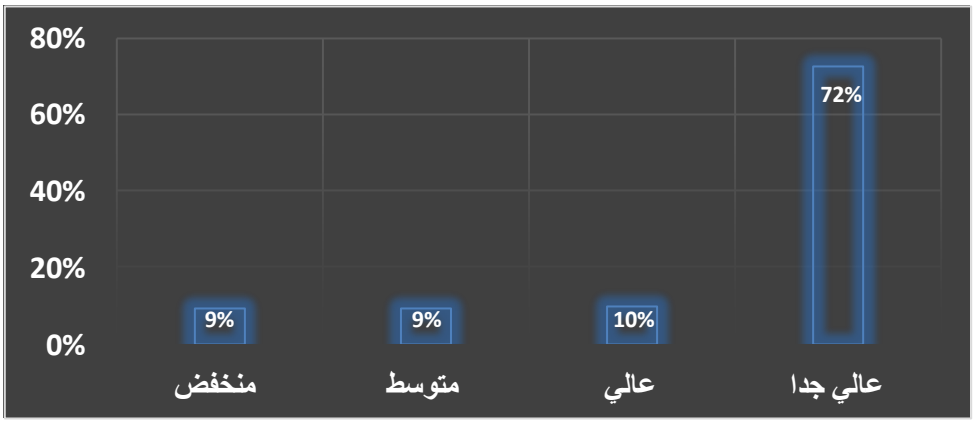
النسبة المئوية للتراكيز الهباء الجوي (مايكرون) فوق منطقة الدراسة في يوم٣٠ /٤/ ٢٠٢٢



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١)

الشكل (٢)

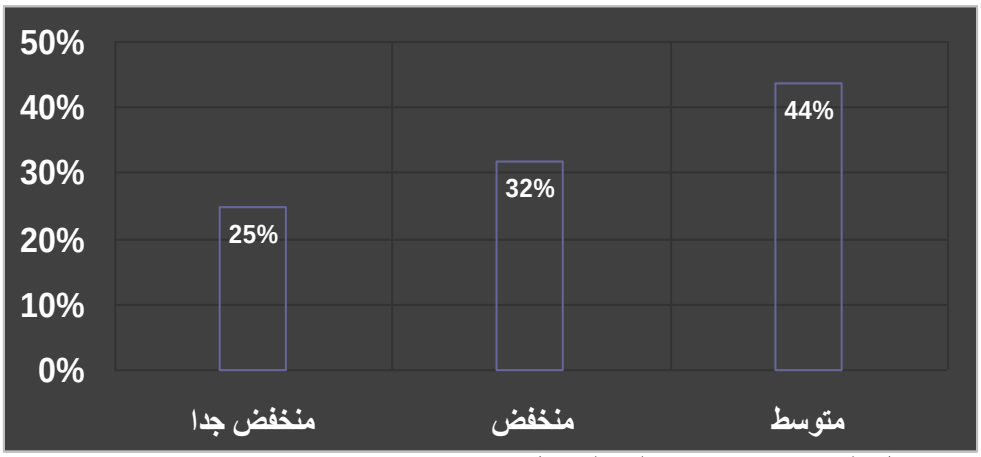
النسبة المئوية للتراكيز الهباء الجوي (مايكرون) فوق منطقة الدراسة في يوم ١ /٥/ ٢٠٢٢



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١).

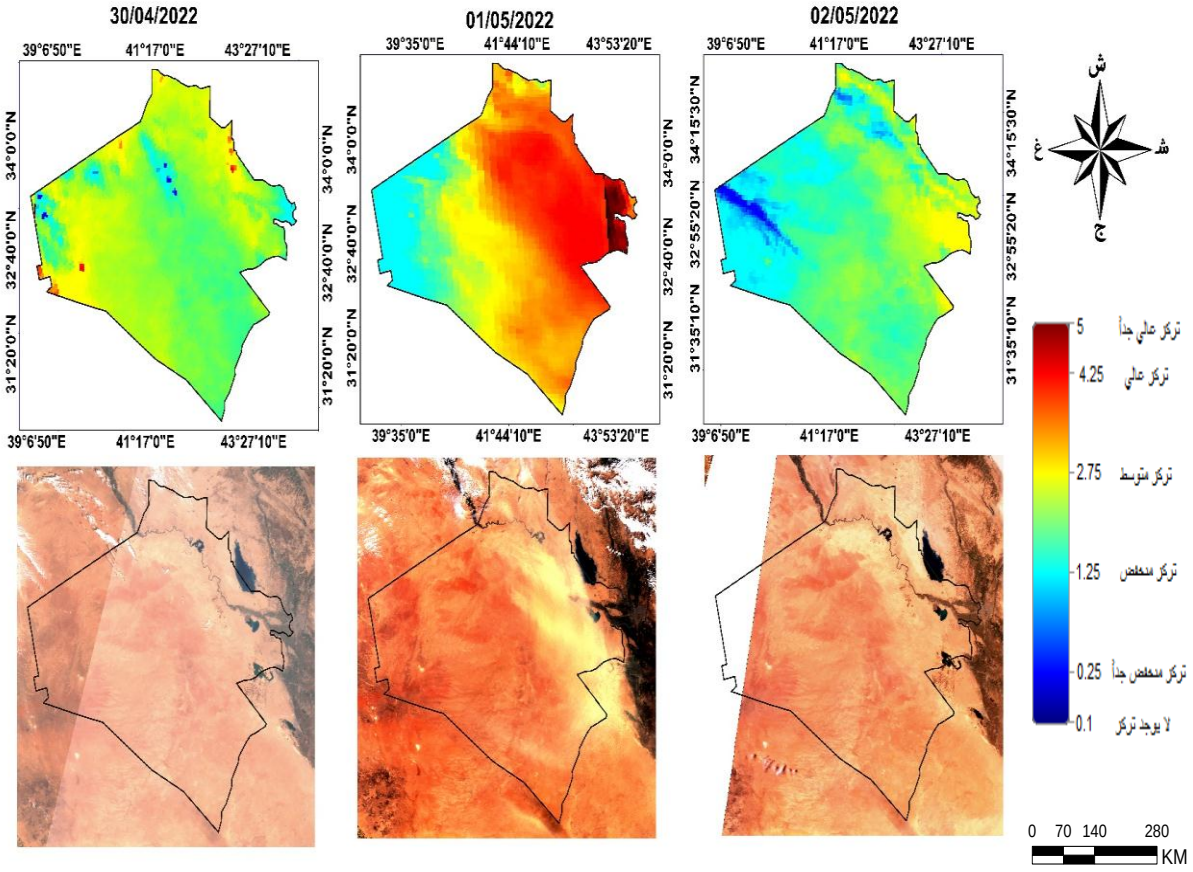
الشكل (٣)

النسبة المئوية للتراكيز الهباء الجوي (مايكرون) فوق منطقة الدراسة في يوم ٢ /٥/ ٢٠٢٢



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١).

خريطة (١)
تراكيز الهباء الجوي المرافق للعاصفة الغبارية بتاريخ ٠٤/٣٠ ــ ٢/٥/ ٢٠٢٢



المصدر:من عمل الباحثة بالاعتماد على مؤشر(AI) ومرئيات فضائية للقمر الاصطناعي Sentinel-3.

صور (١)
توضح العاصفة الغبارية التي تعرضت لها محافظة الانبار بتاريخ ١ /٥/ ٢٠٢٢

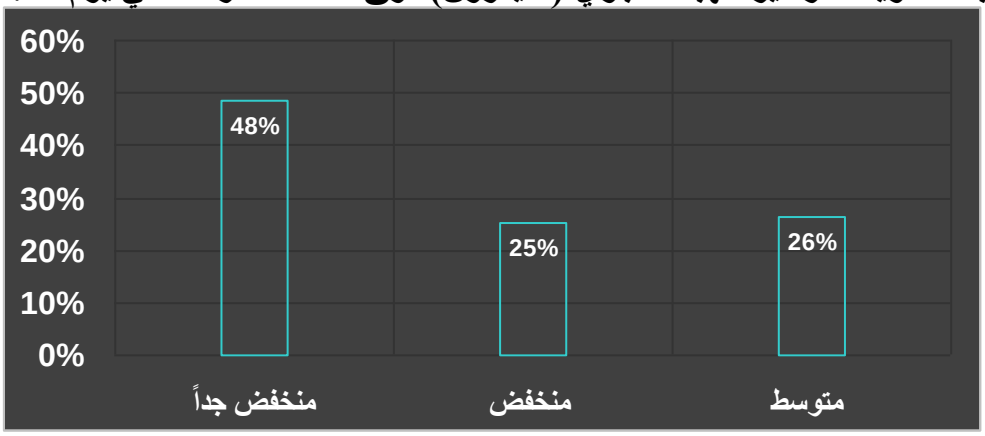
صور التقطت بتاريخ ١-٢ مايو ٢٠٢٢.

أما في يوم ٣ و ٤ /٥/ ٢٠٢٢ فقد انخفض نسبة تركز الهباء الجوي فوق منطقة الدراسة، فقد احتل التركز المنخفض جداً اعلى مساحة فوق المنطقة والبالغ (٦٤٩٥٠.٠٣، ٦٤٩٧٣.١٦)كم^{٢} وبنسبة (٤٨%) على التوالي، يليه التركز المتوسط بمساحة تقدر (٤٥٩١٨.٥٢، ٣٥٤٣٦.٥٤)كم^{٢} بنسبة(٢٦% ، ٣٤%)على التوالي،وجاء التركز المنخفض في المرتبة الأخيرة من حيث المساحة نحو(٣٣٦٢٩.٨١ ، ٢٣٠٩٢.٦٠)كم^{٢} بنسبة (٣٧% ، ١٧%)على التوالي،كما في الشكل(٤ ، ٥، ٦)،والخريطة(٢) والصورة(٢)

اما في يوم ٥ /٥/ ٢٠٢٢ فقد أزداد تركز الهباء الجوي فوق المحافظة نتيجة العاصفة الغبارية التي اجتاحت العراق بصورة عامة ومحافظة الانبار بصورة خاصة ، يتبين من الجدول (١)،و الاشكال (٤،٦،٥) جاء ان التركز المنخفض جداً بأعلى مساحة بلغت (٦٠٩٧٧.٠٢)كم^{٢} وبنسبة (٤٥%)، يليه التركز المتوسط بمساحة بلغت (٤٩٢٨٤.١٣)كم^{٢} وبنسبة (٣٧%) ، ومن ثم التركز المنخفض (١٥٠٥٥.٣٦)كم^{٢} وبنسبة (١١%) ، وأدنى مساحة جاءت للتركز العالي نحو (٨٧٩٨.٧٥)كم^{٢} وبنسبة (٧%)، خريطة (٢)، وصورة(٢)، ويرجع سبب تعرض المحافظة للعواصف الغبارية إلى استمرار ظاهرة التصحر و زيادة الأراضي المتصحرة والجفاف وارتفاع درجات الحرارة، وقلة الغطاء النباتي مع عدم وجود الحزام الأخضر أو المسطحات المائية التي تقلل من هذه الظاهرة ، والتي هي من أهم الأسباب التي تؤدي لحدوث العواصف الرملية في المحافظة .

الشكل (٤)

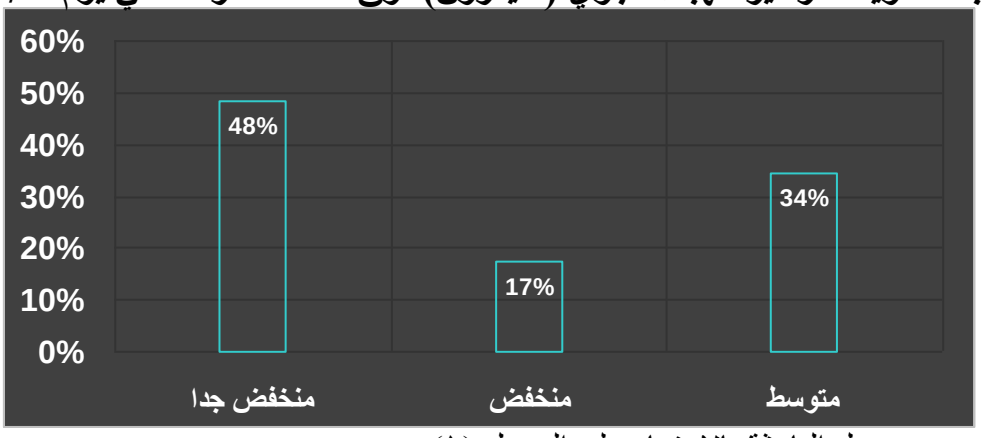
لنسبة المئوية للتراكيز الهباء الجوي (مايكرون) فوق منطقة الدراسة في يوم ٣ /٥/ ٢٠٢٢



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١).

الشكل (٥)

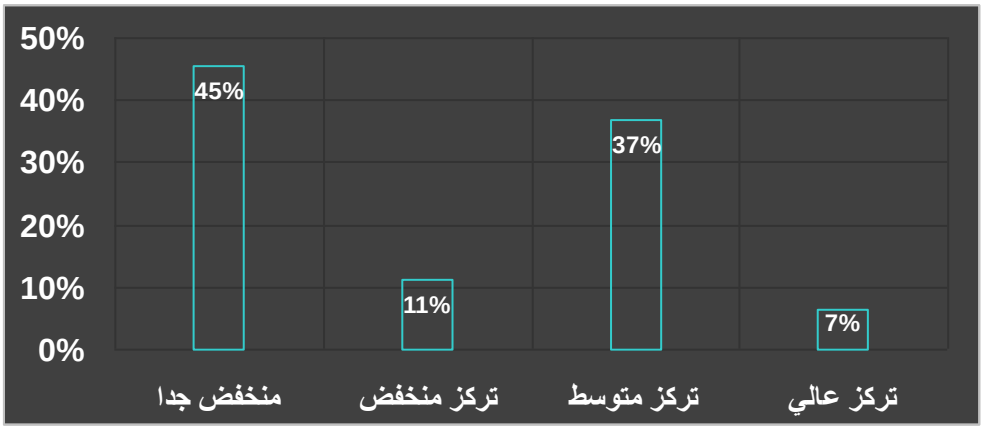
النسبة المئوية للتراكيز الهباء الجوي (مايكرون) فوق منطقة الدراسة في يوم ٤ /٥/ ٢٠٢٢



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١).

الشكل (٦)

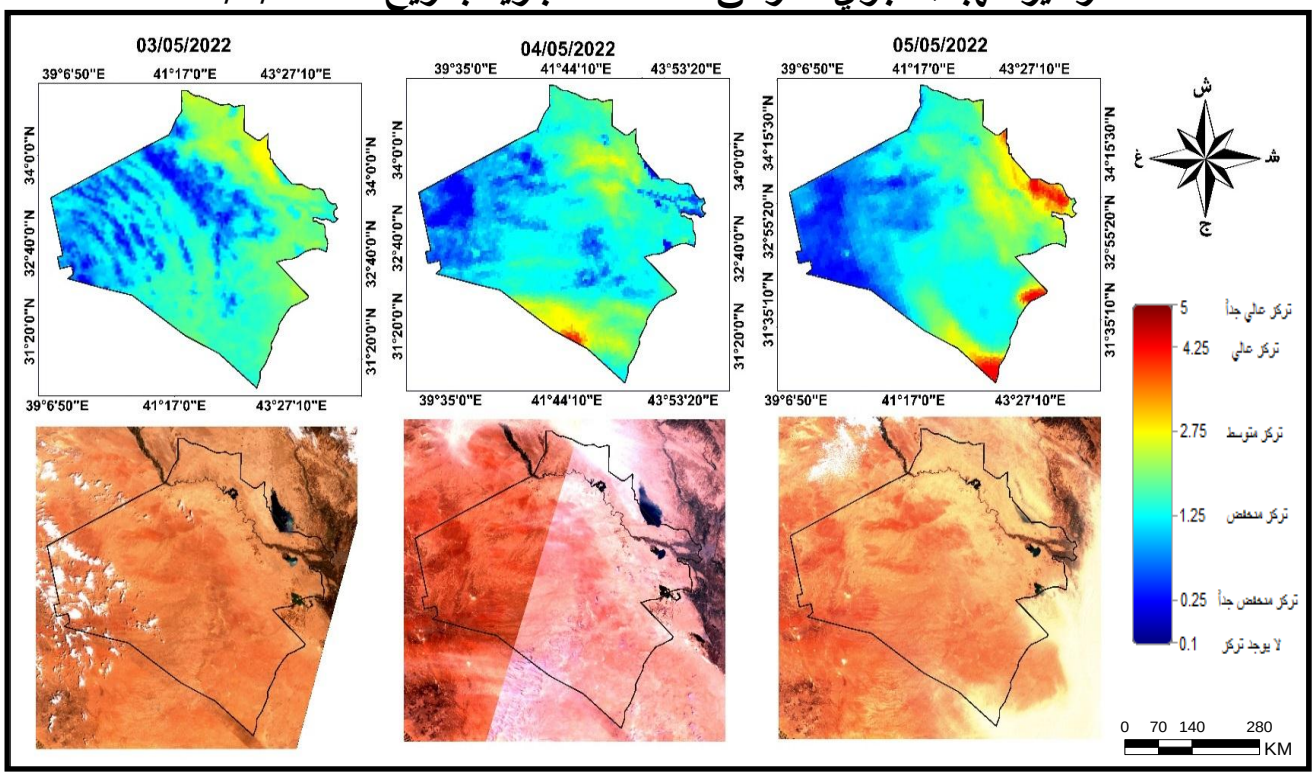
النسبة المئوية للتراكيز الهباء الجوي (مايكرون) فوق منطقة الدراسة في يوم ٥ /٥ /٢٠٢٢



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١).

خريطة (٢)

تراكيز الهباء الجوي المرافق للعاصفة الغبارية بتاريخ ٣ – ٥ /٥/ ٢٠٢٢



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مؤشر (AI) ومرئيات فضائية للقمر الاصطناعي Sentinel-3.

صورة (٢)

توضح العاصفة الغبارية التي تعرضت لها محافظة الانبار بتاريخ ٥ /٥/ ٢٠٢٢

الصورة التقطت بتاريخ ٥ /٥/ ٢٠٢٢.

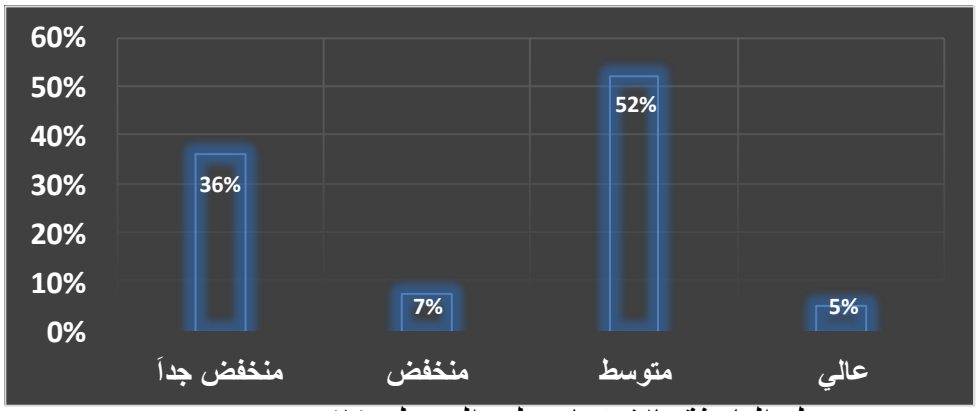
ويتضح من الجدول (١) والاشكال (٧،٨،٩) انخفاض التركز العالي للهباء الجوي في يوم ٦ /٥/ ٢٠٢٢ نحو (٥%) مما كان علية في اليوم الذي سبقه، وأزداد مساحة التركز المتوسط نحو (٥٢%)، تليها التركز المنخفض جداً (٣٦%)، ومن ثم التركز المنخفض نحو (٧%)، وهذا يشير إلى أن العاصفة التي تعرضت لها المنطقة بتاريخ ٥ /٥/٢٠٢٢ أثرت على تركز الهباء الجوي في الطبقات الجو العليا فوق المنطقة لليوم الذي سبقة، الصورة (٢).

أما في يوم ٧ /٥/ ٢٠٢٢، فقد انخفضت نسبة تركز الهباء الجوي فوق المنطقة ، إذ احتل التركز المنخفض جداً أعلى مساحة والبالغة (٧٣٢٠٣.٢٠) كم^{٢} وبنسبة (٥٥%)، يليه التركز المتوسط نحو (٤٨٨٤٢.٣٠) كم^{٢}، وأدنى تركز للفئة المنخفضة والبلغة (١٢٠٤٧.٥٤) كم^{٢} وبنسبة (٩%).

وانخفض تركز الهباء الجوي بشكل كبير فوق المنطقة في يوم ٨ /٢٠٢٢/٥، كما يتبين من الجدول (١) والشكل (٩) و الخريطة (٣) ، وقد أحتل التركز المنخفض جداً أعلى مساحة والبالغة (١١٠٩٤٨.٥٨) كم^{٢} وبنسبة (٨٨%)، يليه التركز المتوسط نحو (١٥٣٣٦.١٧) كم^{٢} وبنسبة (١١%)، وأدنى تركز كان للفئة المنخفضة بحو (٧٧٨١.٢٨) كم^{٢} وبنسبة (٦%).

الشكل (٧)

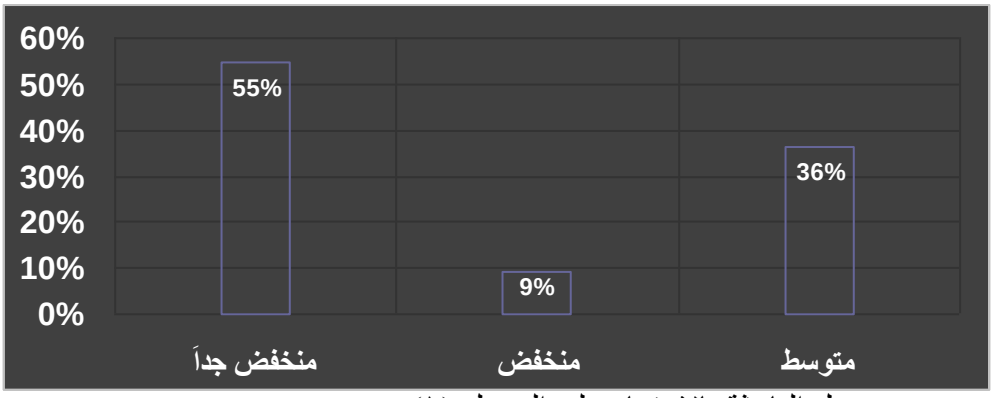
النسبة المئوية للتراكيز الهباء الجوي (مايكرون) فوق منطقة الدراسة في يوم ٦ /٥/ ٢٠٢٢



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١).

الشكل (٨)

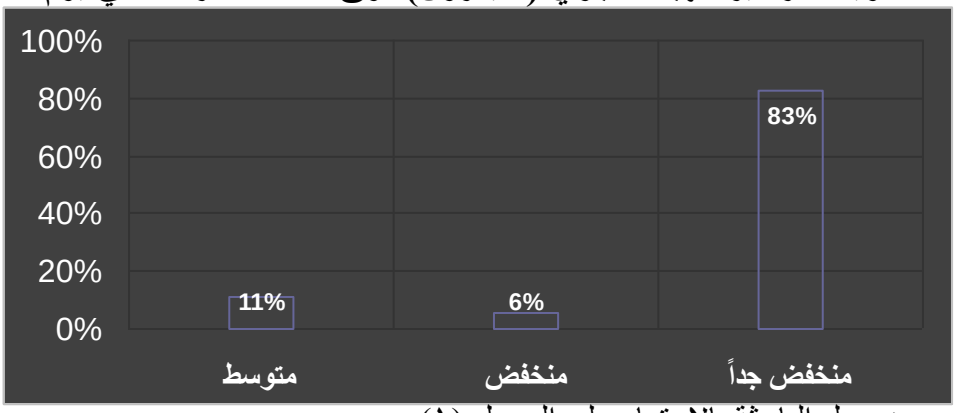
النسبة المئوية للتراكيز الهباء الجوي (مايكرون) فوق منطقة الدراسة في يوم ٧ /٥/ ٢٠٢٢



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١).

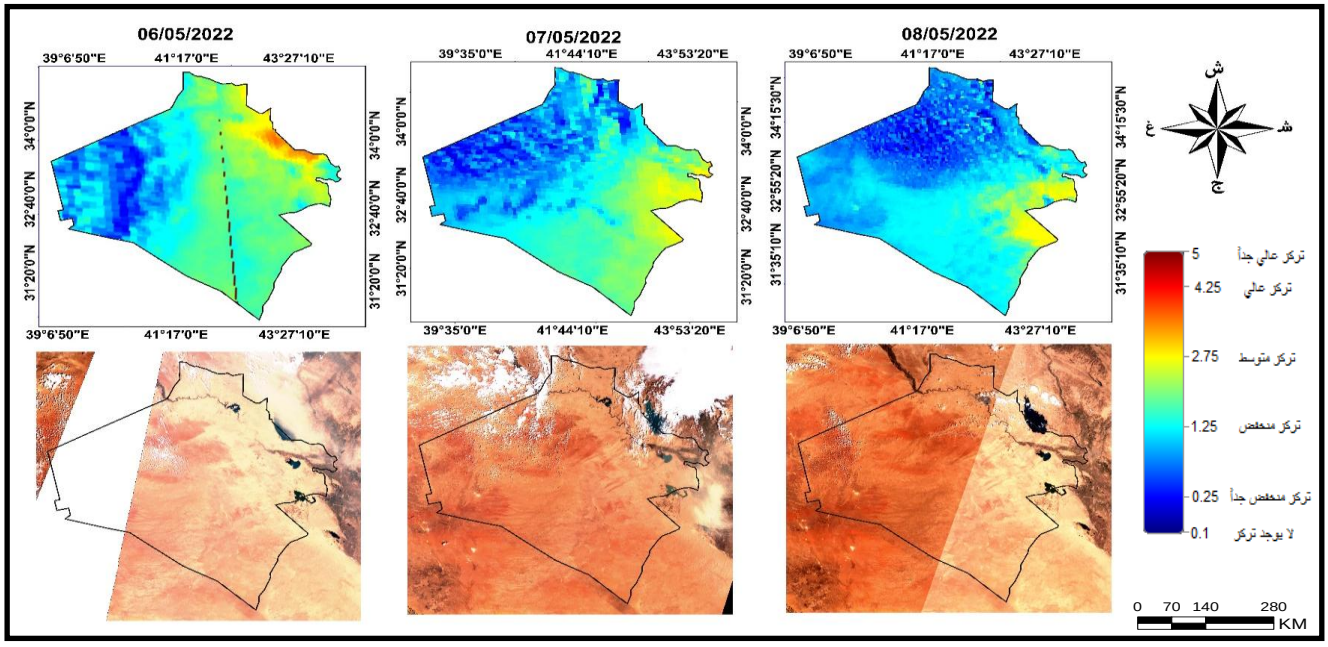
الشكل (٩)

النسبة المئوية للتراكيز الهباء الجوي (مايكرون) فوق منطقة الدراسة في يوم ٨ /٥/ ٢٠٢٢



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١).

خريطة (٣) تراكيز الهباء الجوي المرافق للعاصفة الغبارية بتاريخ ٦ – ٨ /٥/٢٠٢٢



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مؤشر (AI) ومرئيات فضائية للقمر الاصطناعي Sentinel-3.

المحور الثالث: الأثار البيئية الناجمة عن الهباء الجوي في منطقة الدراسة

أولاً: تأثير الهباء الجوي على المناخ:

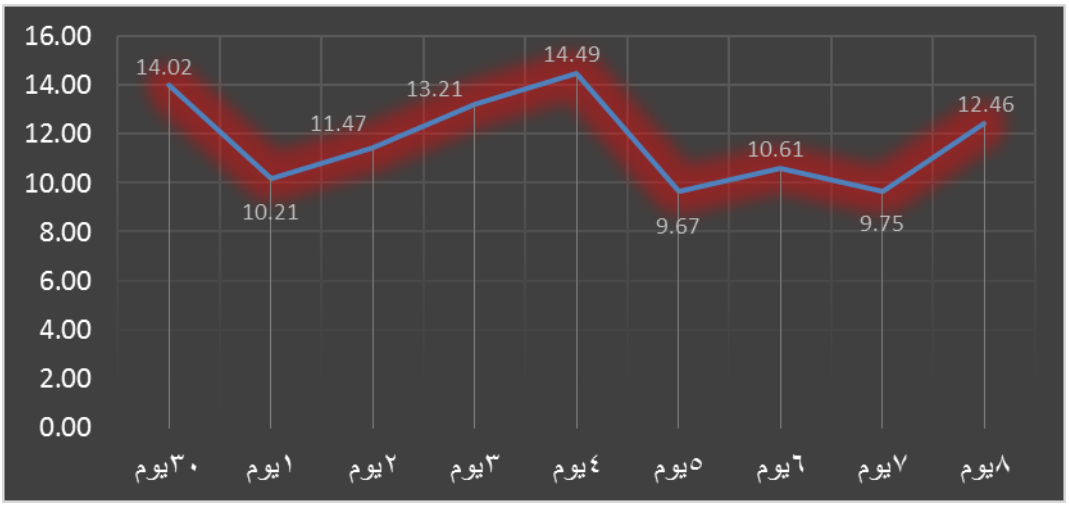
إن للخصائص المناخية دوراً بارزاً في التأثير على توزيع الملوثات ومستويات تراكيزها. فالحالة الجوية السائدة تحدد كثافة الملوثات في الهواء، وتعد الحرارة، واتجاه الرياح وسرعتها من أهم العناصر المؤثرة على شدة تركيز الملوثات في الهواء.

وتؤثر العواصف الغبارية والغيوم في تقليل كمية الإشعاع الفعلي الواصل الى الأرض، إذ أن الإشعاع الشمسي يشترك في عملية تكوين (الضبخان) ، حيث تتكون الكيمياء الضوئية بين الضباب والدخان.

كما توجد علاقة وثيقة بين درجات الحرارة وزاوية سقوط الإشعاع الشمسي ، فكلما زادت زاوية سقوط الإشعاع الشمسي ارتفعت درجات الحرارة، أي هناك علاقة طردية ، ويتضح من الشكل (١٠) أن معدل العام لدرجات الحرارة خلال مدة الدراسة (١١.٧٦)مْ ، تنخفض معدل درجات الحرارة خلال فترة العواصف التي واجهتها المحافظة ليوم ١ و ٥ و ٧مايو نحو (١٠.٢١ ، ٩.٦٧ ، ٩.٧٥)مْ على التوالي ، ومن ثم بدأت ترتفع درجات الحرارة بعد زوال العواصف الترابية كما في يوم ٨ /٢٠٢٢/٥ (١٢.٤٦)مْ، ويرجع سبب انخفاض درجات الحرارة خلال فترة العواصف وجود ذرات الغبار العالقة في الجو التي تعمل على حجب الاشعاع الشمسي الفعلي الذي يصل الى الأرض وبالتالي يؤدي الى ارتفاع درجات الحرارة.

الشكل(١٠)

المعدلات اليومية لدرجات الحرارة لمحطات منطقة الدراسة للمدة ٣٠ /٤ــ ٨ /٥/ ٢٠٢٢



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على وكالة ناسا:

https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer./

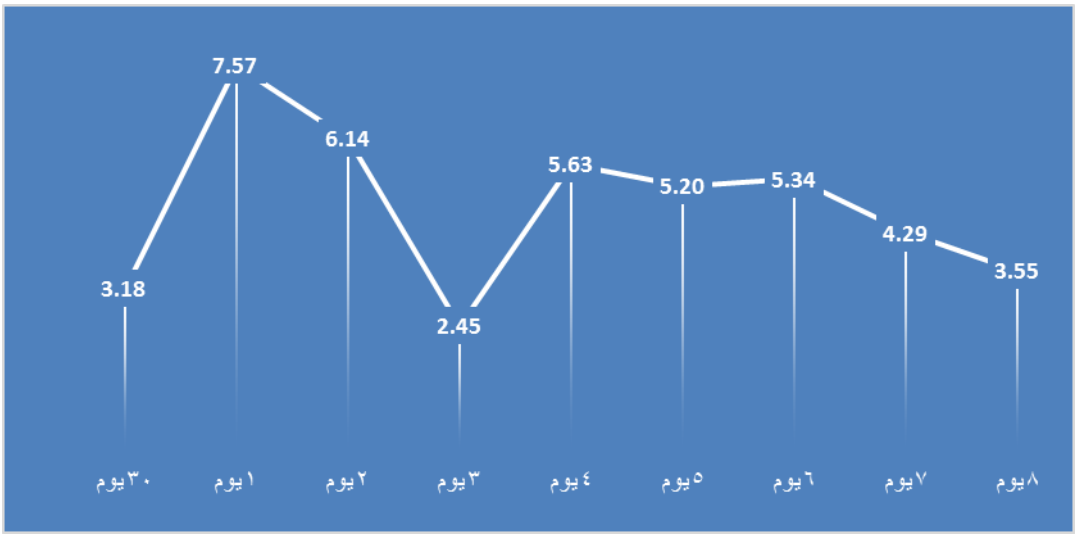
أما سرعة الرياح فلها علاقة عكسية ، أي كلما زادت سرعة الرياح في المناطق الملوثة قل تركيز ملوثات الهواء فيها، وذلك بسبب تشتيت الملوثات وانتشارها، ولكن في نفس الوقت ، كلما زادت سرعة الرياح تعمل على إثارة الغبار.

ومن خلال الشكل (١١) نلاحظ ان معدل سرعة الرياح خلال فترة الدراسة (٥.٤٨) م/ثا، وترتفع سرعة الرياح إلى أعلاها خلال فترة العاصفة الغبارية في يوم ٢/٥/ ٢٠٢٢

نحو (٧.٥٧)م/ثا، وكذلك في اليوم الذي يليه نحو (٦.١٤)م/ثا ، وبعد ذلك بدأت سرعة الرياح بالانخفاض كما هو في يوم ٣ مايو نحو (٢.٥٤)م/ثا، وفي يوم (٤، ٥ ، ٦) بدأت سرعة الرياح بالارتفاع نتيجة العواصف الغبارية التي اجتاحت العراق وبالأخص منطقة الدراسة نحو (٥.٦٣ ، ٥.٢٠ ، ٥.٣٤)م/ثا على التوالي ، وبعد ذلك انخفضت سرعتها في الايام التي تلت حدوث العواصف الغبارية ، نتيجة تجاوز سرعة الرياح (٤.٥ متر/ثانية) ويتدهور مدى الرؤية خلالها إلى أقل من كيلو متر واحد ، مما يعني أن كمية الدقائق التي يحملها الهواء تصل إلى أكثر من 56000 مايكروغرام[*] المتر .

الشكل(١١)

سرعة الرياح لمحطات منطقة الدراسة للمدة ٣٠ نيسان– ٨ /٥/ ٢٠٢٢



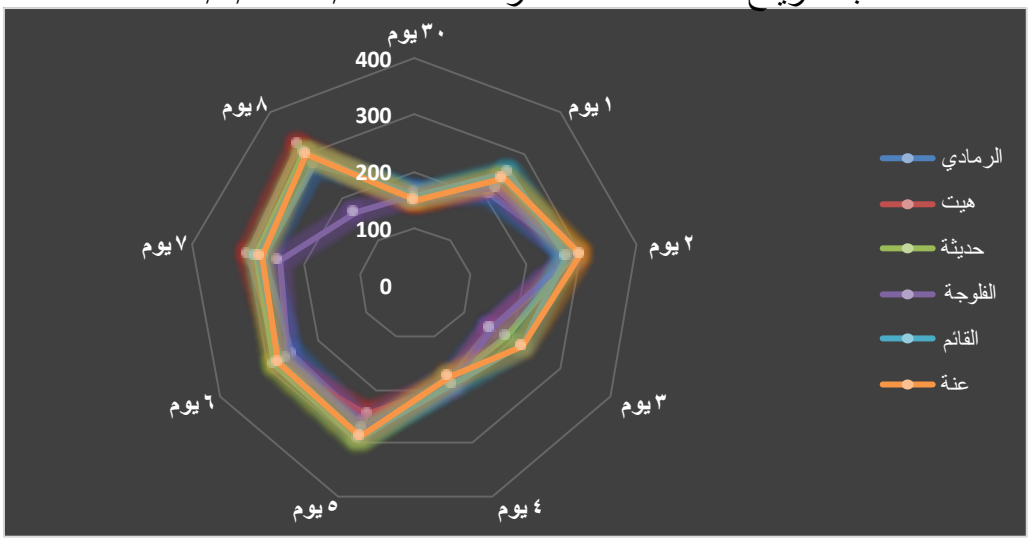
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على وكالة ناسا:

https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer./

أما اتجاه الرياح فإن لها أهمية كبيرة في نشر وتوزيع ملوثات الهواء ، حيث نجد أن المناطق التي تقع في مهب الرياح تتأثر بالملوثات، كما إن الملوثات تنتقل مع اتجاه الرياح السائدة في المنطقة التي تنبعث منها الملوثات، ونلاحظ من الشكل (١٢) أن اتجاه السائد للرياح في يوم العواصف الغبارية هو الغربية والجنوبية الغربية ، وتعرف الرياح الجنوبية الغربية والغربية بأنها الرياح التي تهب بين (١٨٠ – ٢٧٠مْ) وأن تكرارها يكون مرتبطاً بمرور الهواء الدافئ للمنخفض الجبهوي ، لذلك تكون مدة بقاء هذا النوع من الرياح قليلة في الأغلب، وقد يصاحبه سكون للهواء، وتتأثر هذه الرياح بالمنخفض السوداني ، الكتلة المدارية القارية(CT) من الاتجاه الجنوبي الغربي .

[*] **مايكروغرام = جزء بالمليون من الغرام.**

الشكل(١٢)
اتجاه الرياح لمحطات منطقة الدراسة للمدة ٣٠ /٤ – ٨ /٥/ ٢٠٢٢



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على وكالة ناسا:
https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer./

ثانياً : تأثير الهباء الجوي على صحة الإنسان :

يتعرض سكان محافظة الأنبار للإصابة ببعض الأمراض التي تساهم فيها ملوثات الهواء (الهباء الجوي)، الناتجة عن الغبار و الدقائق العالقة الى الأمراض الآتية :

أ- **أمراض الجهاز التنفسي:** يعد الجهاز التنفسي من أكثر أجهزة جسم الإنسان تعرضا إلى الإصابة بالأمراض، بسبب تلوث الهواء، من خلال التأثير المباشر للهواء الملوث الداخل إلى الرئتين إذ يسبب أمراضا عدة منها ، الربو ، ذات الرئة ، التهاب القصبات، والشعب الرئوية الحاد ، التهاب الجيوب الأنفية المزمن ، الانتفاخ الرئوي، وأمراض رئوية انسداديه مزمنة أخرى مثل:

- **الربو (Asthma):** وهو حالة تنفسية شائعة يشعر المصاب بها بالصعوبة في التنفس، بسبب ضيق المسالك التنفسية الناتج عن احتقانها واحتوائها للمزيد من الإفرازات المخاطية الكثيفة بسبب الالتهاب، وكذلك بسبب حساسيتها المفرطة لبعض الأشياء كالغبار، وملوثات الهواء الأخرى، حيث تؤدي هذه الحساسية إلى تقلص العضلات الملساء المحيطة بالقصبات الهوائية و التهاب المسالك الهوائية، وتقلص العضلات المحيطة بها يتسببان في ضيقها ، ويعيقان حرية حركة الهواء خلالها، وفي اغلب مرضى الربو تحصل هذه الحالة على شكل نوبات وفي فترات متعاقبة ويعاني المرضى خلالها من السعال والعطاس والشعور بضيق في الصدر والصعوبة في استنشاق الهواء أو أخراجه من الرئتين ، وقد تستغرق نوبة الربو ساعات عدة[١٤] ، ترتبط الأسباب البيئية المحدثة للربو بالظروف المحيطة كالعواصف الغبارية التي تتعرض لها المحافظة.
- **ذات الرئة(Pneumonia) :** هي التسمية التي تطلق على مجموعة الالتهابات التي تصيب الرئة وهي على نوعين رئوية مباشرة ، كتلك التي تسببها أنواع من البكتريا،

والفطريات، أو ثانوية كتلك التي تنتقل من أجزاء أخرى من الجهاز التنفسي إلى الرئة لخلل ما كالتهاب الجيوب الأنفية ، والتهاب القصبات[١٥].

وقد ذكرت وكالة الأنباء العراقية عن مدير إعلام المحافظة (أنس قيس) سجلت المحافظة نحو ٧٠٠ حالة اختناق في يوم ٥ /٥/ ٢٠٢٢، وأشار إلى أنّ أكثر الحالات المصابة تعاني من أمراض مزمنة كالربو، فضلاً عن كبار السن الذين لديهم مشاكل صحية مؤكداً، عدم وجود أي مشكلة في توفير العلاج المطلوب، مثل الأوكسجين الطبي، وأن المؤسسات الصحية مازالت مستمرة في استقبال المصابين بحالات اختناق، وقد دعا "الذين يعانون من أمراض الربو إلى تجنب الخروج من المنازل، وارتداء الكمامة أو قطعة قماش مبللة ووضعها على الأنف والفم[١٦] ، كما في الصورة (٣) .

صور (٣)

توضح حالات الاختناقات إثر العاصفة الغبارية في محافظة الأنبار بتاريخ ٥ /٥/ ٢٠٢٢

المصدر: ايرث نيوز ، https://earthiq.news/archives/76423 .

ب-**أمراض العيون:** تعد ملوثات الهواء من المؤثرات المباشرة على العين، لتعرضها بصورة مباشرة إلى الغبار والدخان والأجسام الغريبة التي تؤدي إلى التهابات في الأجفان والملتحمة، إن بعض المواد الملوثة تؤدي إلى التهاب بحدقة العين والقزحية مثل الأحماض والقواعد والأمونيا وثنائي أوكسيد الكبريت، وكذلك يؤثر ثنائي أوكسيد الكبريت على شبكية العين مما يؤدي إلى تلفها ، ومن ثم الإصابة بالعمى[١٧] ، إن العوامل البيئية وأساليب الحياة وأنماطها والسلوك والممارسات اليومية للفرد قد تسبب أضرارا للعين ، ولكن الخطر الأعظم هو الالتهاب. ومن الأمراض التي تصيب العين التهاب الملتحمة، إذ تتعرض الملتحمة للعديد من المواد الضارة بها، مثل الدخان والهواء الملوث ، المواد الحمضية أو القلوية المستخدمة في الحياة اليومية أو المهنية، وخاصة تلوث الهواء في المدن المزدحمة،

إذ تتراوح الإصابات من احتقان خفيف بالملتحمة لتصل إلى التنخر بسبب حرق كيمياوي شديد وتتموضع بخاصة في الفرجة الجفنية إذا كان سائلا ، ويشكو المريض من تخريش مع شعور بحرقة، ومن إفرازات مائية بشكل دمع قد يكون غزيرا وذلك بحسب شدة الإصابة ، بالإضافة الى حالات الإصابة المرافقة في القرنية . وفي حالة التعرض لمخرش سائل كحمض أو مادة قلوية فإنه يتوجب غسل العين فورا بمصل فيزيولوجي أو بماء نظيف لفترة طويلة.

ومن أمراض العيون المرتبطة بالتلوث الرمد الربيعي (spring catarrh) هو حساسية تصيب ملتحمة العين، وتزداد أعراضه بشكل واضح في فصلي الربيع والصيف، ولاسيما في المناطق الحارة كمنطقة الدراسة، وقد يكون للأشعة فوق البنفسجية ووهج الشمس دور كبير في ذلك، فضلاً عن الغبار والأتربة وحبوب اللقاح[١٨].

الاستنتاجات:

١- اثبتت الدراسة ان تراكيز الهباء الجوي تصل اعلاها في يوم العواصف الغبارية ، إذ احتل التركيز العالي جداً نسبة بلغت (٧٢%) ومن ثم التركيز العالي (١٠%) والمتوسط (٩%) في يوم ١ مايو ٢٠٢٢ ، وكذلك في يوم ٥ و ٦ /٥/ ٢٠٢٢ م بلغ نسبة التركيز العالي (٧ % ، ٥%)على التوالي، أما التركيز المتوسط (٣٧%، ٥٢%)على التوالي.

٢- تعتمد جزيئات الهباء الجوي على نوعين من الإشعاع الشمسي الذي يصل إلى سطح الأرض ، وهي عملية تسمى التعكر الجوي الذي يؤدي إلى حجب الاشعاع الشمسي ، مما يؤدي الى خفض درجات الحرارة في منطقة الدراسة ، أو التأثير غير المباشر ويتعلق ذلك بدور الهباء الجوي باعتباره نوى للتكثيف السحابي (CCN) والذي يوفر اسطحاً تتكاثف عليها المياه مما يشجع على تكوين قطرات السحب .

٣- ان لسرعة الرياح علاقة عكسية ، أي كلما زادت سرعة الرياح في المناطق الملوثة قل تركيز ملوثات الهواء فيها، وذلك بسبب تشتيت الملوثات وانتشارها، ولكن في نفس الوقت كلما زادت سرعة الرياح تعمل على إثارة الغبار، علماً إن اتجاه الرياح السائدة شمالية غربية و غربية في منطقة الدراسة .

٤- اثبتت الدراسة إن هناك العديد من الأمراض التي لحقت بالإنسان جراء تلوث الهواء بالمواد العالقة في المحافظة مثل: الأمراض الجلدية وأمراض العيون واللوزتين وأمراض الجهاز التنفسي ، وبعض التأثير على الزراعة و المياه واستخدامات الأراضي .

التوصيات:

١- ضرورة اجراء دراسات مستفيضة عن الهباء الجوي بوصفه ظاهرة مهمة، وتطبيقها على عناصر المناخ المختلفة لتقدير أثر الهباء الجوي على عناصر المُناخ

٢- محاولة الاستفادة من معلومات و بيانات الأقمار الصناعية في تقدير كمية الهباء الجوي لمساعدة الباحثين في الحصول على البيانات المناخية بصورة أدق.

٣- ضرورة اجراء دراسات تفصيلية عن أثر الهباء الجوي على الكائنات الحية والمياه و استخدامات الأرض .

الهوامش:

(1) 5_ Lockwood, J.G., 1979 "Cause of climate" Winston and sons, Edward Arnold, London.

(2) Mather, J.R., 1974 "Climatology: Fundamentals And Applications" McGraw-Hill book Com. New York, London, Toronto.

(3) Sellers, H.N., and Robinson, P.J., 1986, "Contemporary Climatology" Longman Scientific

(4) Mather, J.R., 1974 "Climatology: Fundamentals And Applications" McGraw-Hill book Com.

(5) https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/sentinel-5p.

(6) https://sentinel.esa.int/web/sentinel/technical-guides/sentinel-5p/level-2/aerosol-index.

(7) https://sentinel.esa.int/web/sentinel/technical-guides/sentinel-5p/level-2/aerosol-index.

(14) برهان جبر حسون، اعراض وامراض ، سلسلة ثقافية العامة، الموسوعة الثقافية، دار الشؤون الثقافية العامة، عدد ٦٨ ، بغداد، ٢٠٠٩ ، ص١٢-١٣.

(15) هاريسون، اضطرابات الجهاز التنفسي، ترجمة محمد عبدالرحمن العينية الطبعة العربية الأولى، دار القدس للعلوم،٢٠٠٩ ،ص٣٣.

(16) وكالة الانباء العراقية(إيرث نيوز).

https://earthiq.news/archives/76423

(17) عبد العظيم سمور سلهب، وآخرون، علم السموم الحديث، دار المستقبل للنشر والتوزيع ، الطبعة الأولى ، عمان ، ١٩٩٠،ص٦٠.

(18) أسامة محمد أبو خالد، أمراض العين، مكتبة المجامع العربي للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠١٠،ص٧٠.

ندرة الموارد الطبيعية
المياه العذبة إنموذجاً

أ.م.د. ماهر اسماعيل ابراهيم
مركز المستنصرية للدراسات العربية والدولية

المقدمة

تعاني مختلف دول العالم في الوقت الحاضر من مشكلة ندرة الموارد الطبيعية وان هذه الندرة قد جاءت بفعل التغييرات البيئية والمناخية وانعكاس هذه التغييرات على ندرة تلك الموارد وقد تفاقمت هذه المشكلة في ظل زيادة اعداد السكان في اغلب دول العالم وسببت عدم القدرة على تلبية احتياجات السكان ومن امثلة على ذلك انحسار الامطار وقلة الغطاء النباتي وانخفاض مناسيب الانهار خاصة العابرة منها للحدود السياسية للدول وبالتالي صعوبة الحصول على كميات كافية من الموارد المياه العذبة مما يتطلب اتباع سياسة الانفتاح بين الدول من اجل وضع اليات مشتركة لمواجهة الندره في الموارد والبحث عن الحلول المناخية وكفاءه استخدامها وان دعم هذه الاليات يمثل دافعا قويا لتنميه الامن الغذائي الذي يمثل صلب عمليات التنميه في الدول وان نتوفر موارد المياه العذبة يعد هدف اساس للتنميه وعليه فاننا سنركز في بحثنا على ندرة الموارد المياه العذبة التي تعد اساس الحياه للدول وان كثير من الدول العالم تعاني من ندره هذا المورد المهم خاصه دول الوطن العربي بشكل عام والعراق بشكل خاص حيث اصبحت هذه الدول تعيش تحت خط الفقر المائي بسبب تغيرات المناخ وانعكاسها على شحة الامطار وانخفاض مناسيب مجاري الانهار فالعراق يعد من اكثر الدول التي تضررت من التغيرات المناخية ونتج عنها شحة الامطار وانعكاسها على قطاعات مختلفه ولا سيما القطاع الزراعي الى جانب عدم القدره على تربيه حاجات السكان من موارد المياه العذبه اضافه الى سياسه دول الجوار العراق وهي دول المنبع لمياه العراق حيث اتبعت سياسه غير ودوده من خلال منع تدفق المياه في مجاريها بعد ان قامت ببناء الخزانات والسدود وخزن المياه فيها او تغيير مجرى النهار الى داخل اراضيها ومنعها من دخول اراضي العراق وعلى هذا الاساس فاننا سنحاول مناقشه هذا الموضوع من خلال الاجابه على الاسئله الاتية :

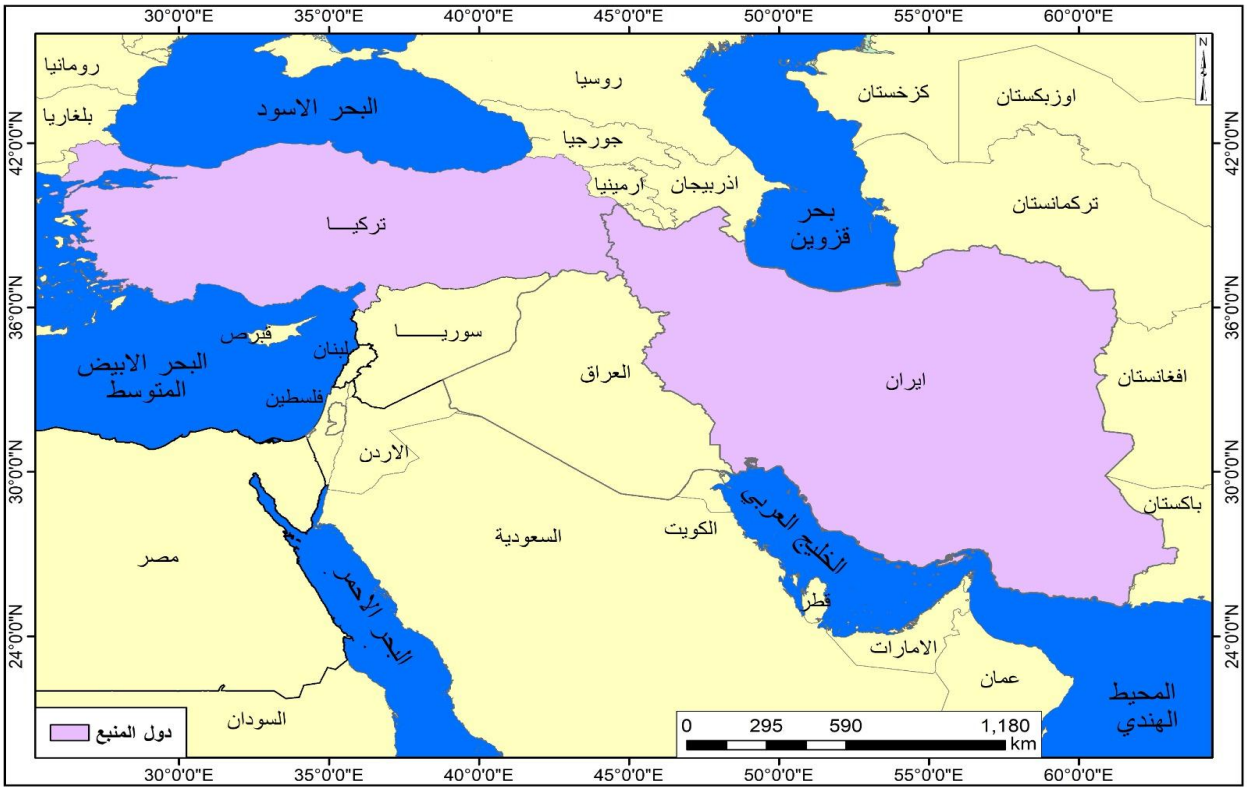
ما مفهوم الندره الموارد المائيه وما اسبابها وما مظاهرهم وما هي الحلول المطروحه للمشكلة :

ان التغييرات المناخيه ادت الى تغييرات واضحه في النظام البيئي والزراعي والجوانب الانسانيه الاخرى في المناطق التي تتاثر بسقوط الامطار وستؤدي الى التغيير هي كميات التساقط سواء كان التساقط امطار او ثلوج ان درجه الحراره الطقس والضغط الجوي وحراره مياه البحار والمحيطات هي من العوامل المؤثره في نمط التساقط الى جانب موجات ارتفاع درجات الحراره صيفا وشده موجات الجفاف خاصه في السواحل

الجنوبيه والشرقيه للبحر المتوسط شتاء وهذا واضح العراق الذي يتجه فيه نمط سقوط المطر نحو الانخفاض والتوجه العام نحو الجفاف ان ندره موارد المياه تشكل عاملا مساعدا للاندلاع الصراعات التي تؤدي الى زياده الاخطار الناجمة مثل الفقر او الجوع وتداعياتها الخطيرة على الدولة ان التغيرات المناخية غير كافية لاثاره الصراعات لكن ندرة الموارد والضغوط البيئيه والمناخيه يمكن ان تكون دافعا رئيسيا للعنف وان الصراعات التي ربما ستعكس في المستقبل لها صله بنظره الموارد المائيه اذ تشكل دافعا اساسيا في حدوث بعض هذه الصراعات بسبب ندره بعض الموارد الطبيعيه مثل المياه والاراضي الزراعيه ذات التربة الخصبة[١] ان التوزيع الجغرافي للمناطق التي بدات تعاني من الجفاف تبدا من دائره عرض ٣٠ شمالا والى دائره عرض ٣٦ شمالا حسب محافظه اربيل ومن المحتمل ان يصل خط الجفاف الى دائره عرض ٣٨ شمالا هل ستكون مناطق الجنوب شرق تركيا واقعه ضمن المناطق التي ستعاني من الجفاف وندره الامطار وبذلك فهي تشكل منابع نهر دجله والفرات وروافدهما في تركيا وايران ان هذه المناطق تشمل جميع اراضي الجزيره العربيه واليمن وجنوب ايران وباكستان والهند ومعظم دول قاره افريقيا وجزء الجنوبي من الولايات المتحده الامريكيه ودول امريكا الوسطى والمكسيك ودول شمال امريكا اللاتينيه (خارطة ١)

(خارطة ١)

دول المنبع لمياه العراق



المصدر: https://www.noonpost.com/content/27697

ان الذي يهمنا هنا هي تركيا وايران وهي دول المنبع لموارد المياه في العراق وان

تجاوزت حدود الاتفاقيات الدوليه بخصوص المياه التي سنشير بوضوح ان الدوله المصاب لها حصه الاسد [٢] ان الذي زاد من مشكله الموارد المياه في عراقيه فساد

الحكومات العراق ما بعد سنه ٢٠٠٣ وتماديها في عدم الدفاع عن حقوق العراق والدخول في اتفاقيات تثبيت الحقوق في هذا الجانب وجعلت من دول المنبع ان تتجاوز على حصص العراق في مورد المياه وتعد سياسه غير صحيحه وعدائية ضد مصالح العراق ان ندرت الامطار وقلتها لا يعني فقط قله التساقط وانما قد تتغير مواسم سقوطها بحيث تسقط في بدايه المواسم الزراعي او ربما تسقط في الخريف والشتاء او في بداية الربيع بحيث لا تغطي موسم زراعة الحبوب الامر الذي يعرض الامر الامن الغذائي في العراق للخطر.

مفهوم الندرة

ترتكز وظائف الموارد المائية على كيفيه التي يتم بها اشباع حاجات السكان والى جانب حاجات اخرى المتعدده خاصة في الحاجات الحيوية مثل المجال الزراعي على سبيل المثال ان موارد المياه هي كل ما يوفر فائدة مباشرة وغير مباشرة للدولة وان هذه الموارد تتباين مكانيا في توزيعها الجغرافي حيث يقتصر وجودها في مناطق محدده وينعدم وجودها في مناطق اخرى .

ان تعدد الحاجة الى الموارد المياه وتعدد مجالات استخدامها جعلها غير كافية لتلبية حاجات الدول بمعنى ان زياده الطلب على تلك الموارد يؤدي الى انخفاض في حجم الموارد المتاحة وان الاستخدام المفرط غير المستدام على المدى الطويل تؤدي الى حدوث الندرة والندرة يمكن ان تحدث على موارد غير متجدده مثل المعادن الثمينة الهيليوم على سبيل المثال او مصادر الطاقة كالنفط والغاز او قد تحدث ان ندره في نقص مساحات الترب الخصبه للزراعة من خلال الرمال الزاحفة او زحف الصحراء على الترب الخصبة التي تساهم في تقليل تلك المساحات الزراعيه الخصبة[٣]

اما ندرة موارد مياه الناتجة بسبب التغيرات المناخية وارتفاع درجات الحرارة التي حولت مساحات واسعه الى اراضي جافه وجفاف الانهار ادى الى ندرة في المياه العذبة الصالحة لمختلف المجالات الى جانب ان زياده اعداد السكان ادت الى زياده الضغط على موارد المياه مما تسبب في حدوث الندرة ان ندرة المياه العذبة هي حالة نسبية مثل المواسم الامطار او بعض المحاصيل الزراعية وتعد حاله مطلقة عند نضوب احد تلك الموارد في الدول ما مثل النفط والغاز والحديد فالندرة هي التي تعطي للمورد اهميته ومردوده الاقتصادي الذي ينعكس على قوه الدولة او على هذا الاساس فان الندرة تمثل علاقة بين متغيرين هما الانتاج والحاجات السكان الان ندرة موارد المياه العذبه تعد عنصر مهم من عناصر التنمية ان زياده الطلب على موارد المياه متعدد مجالات استعمالاتها تعد من اهم اسباب الندره وانها صفه تتجاوز فيها الطلب على الموارد يؤدي الى انخفاض تلك الموارد المتوفره بمعنى ان الاستخدام العالي غير المستدام على المدى البعيد ويمكن ان نتحدث عن موارد متجدده محتمله يتم استغلالها بشكل يفوق قدراتها على التجديد مثل الاستخدام السيء للمياه العذبة[٤] ان زياده الطلب على موارد المياه يمكن ان يؤدي الى حاله الندره فعندما يكون عدد السكان محدود تكون هناك وفره في المياه العذبه لكن مع زياده اعداد السكان تكون تلك المياه لا تتلائم وتلك الزياده خاصه في ضوء الاستخدام السيء لها ان الندره الناتجة عن العرض سوف يؤدي الى النقص في المورد الذي يؤدي الى الندره ففي العراق اداء التغير المناخي وانقطاع الامطار الى زياده مساحات التصحر وزحف الرمال على المناطق الزراعية الامر الذي يهدد الامن الغذائي في العراق ان زياده الطلب على موارد المياه العذبة وتنوع استخداماتها امام محدودية تلك

المياه يؤدي الى الصعوبه في اختيار ما موجود من تلك المياه وبالتالي تقع الدوله امام مشكلة التدبير في تربيه الحاجات الاساسيه مما يؤدي الى ارتفاع الكلفه لاختيار الفتيل اذ غالبا ما يتم عن طريق الاستيراد الموارد الطبيعيه تاتي في صداره المشاكل التي تعانينها مختلف الدول حيث من غير الممكن في الوقت الحاضر لاي دوله مهما بلغت درجه من التطور والنمو تستطيع ان توفر جميع احتياجاتها من الموارد بسبب التباين المكان للتوزيع الجغرافي لتلك الموارد وتفاوتها بين الدول ولهذا فان ندرة موارد المياه تجعل من الصعوبة على الدولة انتاج جميع انواع المحاصيل الزراعية ويتطلب تحديد انواع معينة من تلك المحاصيل وحسب ما متوفر من المياه الانتاج لان الندره لا تسمح بانتاج انتاج كل المحاصيل يجب الاختيار بين محاصيل محدودة وترك محاصيل اخرى او تاجيل زراعتها ويجب اتباع الطرق التي تحقق اعلى انتاجيه واقل كلفه ممكنه وهذا ما حصل في محافظات الفرات الاوسط التي تشتهر بزراعه مفصول روز العنبر كونه من المحاصيل التي تحتاج كميات كبيره من المياه الامر الذي ادى الى تقليص المساحات الزراعيه المخصصه لهذا المحصول الغذائي[٥] المهم ان الدولة التي تعاني من ندره موارد المياه العذبة فهي تعاني من معدلات نمو منخفضة وفقر واسع وانخفاض النمو الاقتصادي الذي يؤثر على قوة الدولة الى جانب ذلك مواد المياه العذبة ادت الى هجرة السكان ومشاكل التي ترافق تلك الهجرة وغالبا ما تقع هذه المشاكل على الطبقة الفقيرة من السكان بسبب الضغوطات التي تسببها الهجرة وتساهم الى حد كبير في تعقيد مشكلة ندرة المياه وتكون سببا في تدهور البيئة الجغرافية ان هجرة السكان تشكل عوامل الضغط على موارد نتيجه زيادة الطلب على الحاجات بسبب النقص الكبير في اساسيات الحياة وتفاقم الاوضاع البيئية ان تعدد حاجات المهاجرين الى جانب حاجات السكان الاصليين سيؤدي الى زياده الطلب على ضروريات الحياه مثل الطعام الذي يتطلب زياده المساحات الزراعيه وتوفير المياه العذبه لكن بسبب عامل هجرة العوائل الزراعية الى مناطق الحضارية التي غالبا ما تؤدي الى الفقر[٦] .

ان الفقر الناتج بسبب هذه الظروف تؤدي الى تدني مستويات الرفاهية للسكان وان الدولة اذا لم تحسن اداره مواردها في ستكون في موقف ضعف.

ان التغيرات المناخ ستجعل السكان في العراق في في ظروف غير طبيعية وان هذه التغييرات الي جانب ندرة الموارد المياه يتفاعلان بشكل سريع خاصة فيما يخص الجفاف وانحسار الامطار اذ ان هناك حاجه متزايده في الحصول على موارد المياه بسبب عوامل التنميه الاقتصاديه والنمو السكاني وان ارتفاع درجات الحراره سيزيد من تبخر المياه ويقلل من تدفقها في مجاري الانهار كانت السبب المباشر في الهجره الميلاديين من السكان في وسط وجنوب العراق وتركوا اراضيهم الزراعيه وتربيه المواشي وانتقلوا الى مراكز الحضاريه واصبحوا ينافسون ابناء المدن في استهلاك الغذاء الامر الذي يهدد الامن الغذائي في العراق للخطر ان ندرة موارد المياه العذبه في العراق ستجبر صانع القرار الى التفكير في ضروره ايجاد البدائل المناسبة واللجوء الى الاساليب الحديثة في القطاع الزراعي التي تقلل كميات المياه الزائدة عن حاجة النباتات وتغطي انتاجيه افضل ان الندره في الموارد الطبيعيه توفر حافزا لايجاد البدائل من خلال العامل للتكنولوجي لكن في حال تكون الندرة في الموارد المياه العذبة فلا يوجد بديل ذا الفائدة وبذلك فان نمره مواد مياه هذه تشكل نقطه ضعف للدوله التي تضطر الى تقليص المساحات الزراعيه

وتعمل على الاستيراد لسد النقص الحاصل في حاجاتها من الغذاء الذي يتطلب توفير مبالغ كبيره تشكل عبء على الاقتصاد والتي يفضل ان تستثمر هذه الاموال في مجالات وقطاعات اخرى وعليه فان الاستثمار على الاساليب التقليديه في عمليات الري يؤدي الى فقدان خصوبه التربه وانجرافها وزياده نسبه الملوحه فيها(٧) .

ان نسبه المياه المستخدمه في الزراعه التقليديه تزيد عن الحاجه النباتات بالنسبه ٣٧% اذ يمكن الاستفاده من هذه المياه الزائده عن الحاجه النباتات من خلال تعديل تقنيات الريف والانعكاس ذلك على زياده المساحات الزراعيه من تقليل من هذه المياه الساهم في تنميه القطاع الزراعي والحد الاتزاع فجوه الغذاء وتوفير الوفره في الانتاج ان رصيد الدوله من الموارد المائيه تضاءل مع زياده قعدات السكان وتعدد حاجاتهم فالانسان يظل بحاجه ماسه الى الحد الادنى من موارد المياه من اجل استمرار الحياه ونشاطه الانتاجي ان الدوله حتى لا تشعر بالضعف والوهن عليها ان توظف كل والديها من امكانيات وان اي زياده في كميات المياه تؤدي الى زياده الطاقات الانتاجيه المتاحه للمجتمع الدوله اي زياده طاقته الانتاجيه اضافة الى تغطية العامل للتكنولوجي الذي يؤدي الى زيادة في القدرات الانتاجية ودعم عمليات التنمية والنشاط الاقتصادي للدولة .

المبحث الثاني : المشاكل والحلول

يعد موضوع موارد المياه وندرتها في العراق ذات أهمية كبيرة لارتباطه بشكل مباشر بقطاعات حيوية مهمة وبالتأثير على مشارع وخطط تنموية مستقبلية .

ان التغيرات المناخية وانعكاساتها على الاختلال في انماط سقوط الأمطار والجفاف الناتج عنها الى جانب زيادة اعداد السكان وعدم الاستقرار السياسي الذي يعيشه العراق منذ سنة (٢٠٠٣) تعد هذه الظروف مجتمعة تشكل تحديات كبيرة تواجه العراق وتحتاج الى وضع خطط أمنية ومستقبلية للخروج برؤية موحدة من أجل ايجاد حلول مقبولة لادارة هذا الملف الخطير الذي أثر على مجالات وقطاعات حيوية ولا سيما القطاع الزراعي .

أن مشكلة ندرة المياه في العراق تحتاج خطة عمل شاملة تشارك فيها كل مؤسسات الدولة وتدعمها للنهوض بهذه المشكلة الكبيرة، وأن تأخذ هذه الخطط بنظر الاعتبار التنوع الجغرافي لمناخ العراق، اذ ان في محافظات الفرات الأوسط والجنوبية تواجه ندرة كبيرة في موارد المياه العذبة في حين تكون هذه الندرة في محافظات اخرى بدرجة اقل ففي محافظات شمال العراق تستلم كميات كبيرة من مياه الأمطار كونها تقع تحت تأثير منخفضات واعاصير البحر المتوسط على الرغم من ذلك الا انها تعد قليلة جداً بالمقارنة مع السنوات السابقة، ففي هذه الحافظات اثرت التغيرات المناخية بشكل كبير على كميات الأمطار من حيث كمية ونوعية التساقط اذ تحول المناخ فيها الى مناخ شبه جاف محل مناخ المناطق الشمالية بحيث تحولت المناطق الرطبة الى مناطق شبه جافة اضافة الى زيادة تلوث التربة وانخفاض خصوبتها ونقصان الغطاء النباتي الى جانب زحف العمران تجاه الأراضي الزراعية وانخفاض مناسيب المياه بالاضافة الى سوء الادارة والاستثمار في كميات المياه المتوفرة في القطاع الزراعي مع عدم القدرة على تلبية حاجات السكان من المياه وبالتالي تأثيره بشكل مباشر على الاقتصاد الوطني ويهدد الأمن المائي والغذائي ومصدر معيشة شريحة واسعة من المجتمع العراقي ويعمق حالة البطالة التي يعاني منها العراق .

في حين ان محافظات وسط العراق وبسبب انخفاض مناسيب نهري دجلة والفرات ادى الى تأثر القطاع الزراعي بشكل كبير من خلال نوعية المحصول واستخدام طرق الري التقليدية كما اثر على قطاع الثروة الحيوانية بسبب ندرة المياه العذبة الذي ادى الى الاختلال في التوازن البيئي وحدوث الهجرة والتغيير الديموغرافي وزيادة مساحات التصحر

ان ندرة موارد المياه في وسط العراق ادى الى التلوث والاختلال في التوازن البيئي الذي أدى بدوره الى التغيير المناخي وتعرض المساحات المائية مثل الأهوار والمستنقعات الى الجفاف بسبب تذبذب كمية ونوعية الواردات المائية .

اما في محافظات جنوب العراق وخاصة محافظة البصرة فأن كميات المياه الواصلة اليها هي بحدود (١١٧م^{3}\ثانية) وهي كمية قليلة وغير كافية لدفع اللسان الملحي القادم من مياه الخليج العربي، الى جانب ان التغيرات المناخية ساهمت في ارتفاع درجات الحرارة وتلوث البيئة بسبب انبعاث غاز ثاني اوكسيد الكاربون من جراء عمل الشركات النفطية وقلة الغطاء النباتي، كما ان هذه التغيرات المناخية ادت الى زحف المناخ الصحراوي على المناخ الجاف، اذ ارتفعت درجات الحرارة عن معدلاتها الطبيعية بنسبة (٤٠%) وزيادة موجات الغبار بنسبة (٣٠%) وانحسرت الأمطار بنسبة (٤٠-٥٠%)، فضلاً عن زيادة اعداد السكان زيادة كبيرة بسبب عامل الهجرة من الريف الى المدينة لأنعدام او ندرة موارد المياه العذبة[٨]

ان التغيرات المناخية تجعل العراق يفقد كميات كبيرة من موارده المائية بسبب عامل التبخر والاعتماد على قنوات النظام المفتوح الذي يزيد من الفرص الضائعة.

ان توفر المياه تعد عنصر اساسي لاستقرار الدولة والسكان فيها وان هجرة السكان بسبب ندرة المياه لها عواقب كبيرة تبدأ بالتغيرات الديموغرافية والقضايا الاجتماعية الى جانب التحديات الاقتصادية والمخاوف الصحية، وتعمل على تقليص النشاط الزراعي والوصول الى الكساد التجاري وقلة الناتج المحلي وتعثر الصناعات مما يعكس نقمة اجتماعية تجاه الحكومات والسياسات المتبعة وانعدام المساوات مما يجعل المواطن لا يشعر بالانتماء الى المكان والبيئة التي يعيش فيها .

ان ندرة موارد المياه العذبة وشحتها تؤدي الى تلوث جرثومي للمياه تصل نسبته الى ٦٠% حيث شملت اصابات بالتسمم والطفح الجلدي والحساسية في معظم المحافظات خاصة محاقظات الفرات الأوسط والجنوب، ان انعدام الثقة بين المواطن والحكومات والنزاعات العشائرية حول مصادر المياه وقلة الوعي والتجاوزات على الأنهر وقنوات الري ورمي المخلفات والنفايات في مجاري الأنهر والصرف الصحي هي سمات يمتاز بها المجتمع العراقي، تؤدي الى تعقيد مشكلة ندرة المياه انعكس بشكل سلبي على تغيير السلوك المجتمعي[٩] .

يرى الكثير من اصحاب الاختصاص ان ندرة المياه في العراق تعود لأسباب مختلفة منها سياحية ومنها ما تتعلق بسوء ادارة ملف المياه، اذ السلوك السياسي لا يلتزم في مجال المياه بقواعد القانون الدولي للتوصل الى اتفاقيات تثبت حقوق العراق بهذا الجانب وتنظيم استثمار موارد مياه الأنهار المشتركة الى جانب الاستغلال غير الأمثل لإيران بخصوص الأنهار الحدودية المشتركة مع العراق مثل أنهار الكادون الوند .

ان انهار دجلة والفرات وروافدها تأتي من دول الجوار الجغرافي للعراق (تركيا وايران)، فنلاحظ ان واردات هذين النهرين تخضع للسياسة المائية لهذه الدول، وان عدم التوصل الى اتفاقيات تثبت حقوق العراق بأعتباره دولة مصب وفقاً للأتفاقيات الدولية المتعلقة بالمياه، لذلك يتطلب تفعيل العمل الدبلوماسي من خلال اللقاءات الثنائية بين العراق ودول المنبع للتوصل الى اتفاقيات تلزم هذه الدول بتنفيذ بنودها الى جانب التوعية بضرورة ترشيد استهلاك المياه العذبة .

ان الفرصة لا تزال مواتية امام العراق لعمل الكثير والحيلولة دون استمرار الاختلال المائي وتجاوز المشكلة الكبيرة التي تواجه العراق وممكن مواجهة هذا التهديد او تقليل اثره من خلال الخطط الوطنية التي تقوم مؤسسات الدولة ومنها ما هو دولي ومنها ما يلقى على المستوى الاقليمي والداخلي[١٠] .

ان التعامل مع مشكلة ندرة المياه العذبة يجب ان تقوم على اعتبارها مورداً استرتيجيا والعمل وفق هذا الاساس والاعتماد على مفهوم الادارة المائية المتكاملة التي تنظم استهلاك موارد المياه في اطار الحدود البيئية لتوفيرها مع ضمان توفرها للجميع بشكل كافٍ وهو يعد الاساس العملي لنجاح هذا العمل من خلال :

-تحرك مؤسسات الدولة الرسمية تجاه المنظمات الدولية والمطالبة بتطبيق قواعد القانون الدولي الخاصة بموضوع المياه التي تشير بوضوح ان دولة المصب يجب ان يكون لها الحصة الأكبر والعراق هو دولة مصب للأنهار والروافد القادمة من دول المنبع وتفعيل العمل الدبلوماسي مع هذه الدول من اجل عقد اتفاقيات ملزمة مع هذه الدول المنبع بضرورة توفير حصة العراق الكاملة من المياه او تقاسم الاضرار، أو ان يكون هذا التوجه مدعوم بقوة من جميع الجوانب خاصة الجانب السياسي لا سيما ان العراق يمتلك الكثير من اوراق الضغط تجاه هذه الدول خاصة فيما يتعلق بالتبادل التجاري واوراق ضغط اخرى مهمة .

ان دول جوار العراق تتبع سياسة مائية مخالفة لمبادئ القانون الدولي وعلاقات حسن الجوار من خلال قيام هاتان الدولتان بأقامة العديد من مشاريع السدود والخزانات والمشاريع الاروائية التي تحتجز المياه الى جانب تغيير مجرى بعض الأنهار الى داخل اراضيها خاصة ايران دون الاهتمام بحصص العراق من المياه ومحاولة هذه الدول استخدام مشكلة ندرة المياه كورقة ضغط سياسية بسبب عدم وجود اتفاقيات ملزمة لهذه الدول تثبت حقوق العراق وحصته من المياه الامر الذي ستطلب جهد كبير من العمل الدبلوماسي مع هذه الدول للحيلولة دون تعرض الأمن المائي في العراق للخطر الذي يتطلب الحصول على حصة مائية كافية وضامنة عبر الزمان والمكان بحيث توفر الاحتياجات المائية المختلفة كما ونوعا وحسن استخدام المتوفر منها، لذا يجب ان يكون الأمن المائي في العراق هدفاً استراتيجياً وان تسخر كل الامكانيات لتحقيقه[١١] .

اما على المستوى الداخلي فأن العراق يعاني الكثير من المشاكل والصعوبات وعلى مؤسسات الدولة توظيف طاقاتها من اجل تبني سياسات مائية وبيئية اساسها الدراسات والبحوث العلمية الرصينة مما يتطلب تنسيق الجهود بين هذه المؤسسات والمنظمات الدولية من خلال تبني التوجهات الحديثة في مجال رصد ومعالجة المياه في التعامل مع مياه الصرف الصحي ومياه البزل الزراعي والمياه الصناعية من خلال مراقبة القطاع النفطي وفرض الرقابة في معالجة المشاكل البيئية والمائية .

-ان المياه الجوفية تعد مورداً استراتيجيا احتياطياً من المفروض الاستفادة منها عند حدوث النقص في مياه الأنهار، لذا يجب تنظيم عملية الاستفادة من خلال عمل وطني ويقلل من حالة حفر الآبار بشكل عشوائي.

-الاستفادة من مياه الامطار الساقطة عن طريق انشاء العديد من السدود الصغيرة للأستفادة من خزن المياه فيها .

-التوعية والتربية المائية لترشيد الاستهلاك المياه والحد من ظاهرة الاسراف في المياه، وان تاخذ المؤسسات الاعلامية والتربوية ومؤسسات المجتمع المدني ودورها الفاعل، ولهذا فأن الأمر يحتاج الى اطلاق حملة شاملة لتوعية بأهمية موضوع ندرة المياه في العراق وان تشترك مؤسسات الدولة و وزاراتها من اجل ترشيد استهلاك المياه، من خلال استخدام عبارات من الكتب السماوية المقدسة (القرآن اكريم والانجيل) لتوعية السكان على ترشيد استهلاك المياه وتعزيز الوعي والحرص على المياه .

-دعم منظمات المجتمع المدني من خلال المنظمات غير الحكومية على الاعتماد على مشاريعها البيئية التي تعمل في المجال نفسه، وهذا من شأنه ان يجعل منظمات المجتمع المدني ان تمتلك مساحة كبيرة للعمل[١٢] .

-ايجاد مراكز بحثية تهتم بوضع الخطط الاستراتيجية لموارد المياه والادراة المتكاملة لوضع المشاريع اللازمة على اساس تقسيم الاحواض المائية، هذا من شأنه ان يعطي صورة واضحة للوضع الفعلي لموارد المياه .

-هناك حاجة ملحة الى استخدام التقنيات الحديثة للمياه لتقليص الفجوة بين العرض والطلب على المياه واستخدام الاساليب والحلول سيساعد في الوصول الى اهداف التنمية وسيؤدي الى معالجة المياه واعادة تدويرها الى تقليل التلوث وتقليل انبعاث المواد الكيمياوية مما يقلل من مياه الصرف غير المعالجة الامر الذي يقلل من مخاطر ندرة الموارد المائية والتعامل مع تحديات التغير المناخي

- هناك ضعف في تنفيذ الاجراءات المتعلقة بندرة موارد المياه الامر الذي يحتاج الى النهوض بهذه الاجراءات لكن ضعف وفساد حكومات ما بعد سنة ٢٠٠٣ جعل عدم وجود رؤية واضحة واستراتيجيات شاملة لادارة الموارد المائية واذ كانت متوفرة فان الوضع السياسي غير المستقر لا يبعث على الامل ولا يجرؤ للحوار مع دول المنبع من اجل الوصول الى اتفاقيات ملزمة بخصوص حصص العراق من المياه ولا توجد لادراة المياه اولوية لدى هذه الحكومات ولا يزال هذا الموضوع المهم يحظى بأهتمام ضعيف من قبل صانع القرار الذي يقتصر اهتمامه مع التحديات المائية فقط من خلال فترة الجفاف والفيضانات[١٣] .

ان ترشيد استخدامات المياه واستخدام الطرق الحديثة للري وفي المنازل يؤدي الى توفير ما لا يقل عن ٢٠% من المياه المهدورة، الأمر الذي يساعد على تدعيم الاستقرار المجتمعي وتعزيز الغطاء النباتي والتشجير ويؤدي الى تقليل التصحر وزحف الرمال وتوفير ما يعادي ٢٠٨ مليار م^{3} سنويا من المياه العذبة .

-استغلال المياه الجوفية تساهم في استقرار المزارعين في اراضيهم وتوفير مساحات زراعية اضافية بشرط أن يكون مدروساً بدقة وفق تخطيط علمي مسبق لتجنب استنزاف هذه المياه، ودعم الفلاحين من خلال توفير الالات والمعدات الزراعية الحديثة والأسمدة وتفعيل قانون حماية المنتج الوطني واثره على الأمن الغذائي .

-ان الحلول المتبعة للتعامل مع ندرة المياه هو اتباع نظام الحصص والتقاسم على ما متوفر من هذه الموارد لضمان الحصول بشكل متساو على الرغم من صعوبة متابعة التقنيين الذي يبدو انه نظام ضروري لا بد منه .

- ان قلة الوعي عند السكان والحكومات المتعاقبة على قيمة المياه كسلعة ضرورية واساسية للحياة، اذ كان من المفروض على هذه الحكومات ان توظف وسائل الاعلام لتوعية السكان بهذه السلعة الاستراتيجية والقاء الضوء على طبيعة التحديات الكبيرة التي تواجه العراق اذ لم يكن هناك اي خطط استراتيجية للتوعية بأهمية ادارة موارد المياه العذبة الى جانب عدم اشتراك الاكاديميين من اصحاب الاختصاص بشكل مؤثر في عملية صنع القرار .

-التعامل مع ملف المياه على انه ملف وطني حساس يدخل في نطاق الأمن الوطني ومنحه الاولوية واقرار سياسة عامة لاستثمار موارد المياه[١٤] .

ان موارد المياه العذبة تعد ثروة مجتمعية وغير مقدرة لدى اغلبية السكان بسبب قلة الوعي فيما يتعلق بهذه الثروة الوطنية .

الخاتمة :

ان ندرة موارد المياه العذبة تجعل من الصعوبة على الدولة وضع الخطط التنموية لاستثمار موارد المياه المتوفرة وتركيز الجهود على وضع خطط قصيرة الامد لدعم الاقتصاد المحلي بسبب الهدر الحاصل نتيجة تقادم البنى التحتية القديمة والمستهلكة التي تتسبب في هذه هدر المياه والكلفة الاقتصادية العالية، الى جانب التغيرات المناخية وزيادة الجفاف والتصحر وهجرة المزارعين الى المدن تسبب بمشاكل اجتماعية وتغيرات ديموغرافية انعكست سلباً على هدر واستنزاف وتدمير البنى التحتية .

الفساد الاداري والمالي يعد من اكبر المشاكل المستعصية وعدم الاستقرار السياسي المبني على اساس الصراع والمحاصصة الحزبية الامر الذي له تداعيات على جميع الملفات ومنها ملف المياه في ظل استمرار هذه الظروف فأن العراق سيبقى يعاني من مشكلة ندرة المياه العذبة وسيعاني اكثر من نوعية المياه وليس من كميتها بسبب تلوثها وعدم قيام تركيا بمعالجة هذه المياه قبل اطلاقها الى الانهار خصوصا وان هذه المياه هي فضلات المصانع وتوربينات توليد الطاقة الكهربائية الى جانب مياه المبازل عالية الملوحة[١٥].

ان التصحر وهجرة السكان من اهم نتائج ندرة المياه في العراق الذي يؤثر على الأمن الغذائي مما ادى الى زيادة نسب الفقر وهجرة الاراضي الزراعية والتقديم الى الوظائف المدنية الحكومية الى حد اصبحت وزارات الدولة تعاني من البطالة المقنعة .

قائمة المراجع

١- ابراهيم محمد مصطفى، مبادئ اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية، الدار الجامعية للطباعة والنشر والتوزيع، الاسكندرية، ١٩٩٥، ص٢٢

٢- المصدر نفسه، ص٣١

٣- عبد الله رمضان الكندري، الموارد البيئية الاقتصادية، مكتبة المهند، الكويت، ١٩٩٤، ص٥٦
٤- المصدر نفسه، ص٧٦
٥- احمد نعمة الله منذور واحمد رمضان، اقتصاديات الموارد والبيئة، مؤسسة شباب الجامعة، القاهرة، ١٩٩٥، ص٨٧
٦- المصدر نفسه، ص٩٤
٧- عبد الباري احمد نعمان الشرجي، محاضرات في مبادئ الاقتصاد، دار الفكر المعاصر، صنعاء، ١٩٩٦، ص١٢١
٨- نجم حسن طه، الانسان والبيئة بين التعمير والتدمير: دراسة في التنبؤ البشري، مجلة كلية الآداب والتربية، العدد١٣، الكويت، ١٩٧٩
٩- احمد رمضان واحمد نعمة الله منذور، تطبيقات في مادة اقتصاديات الموارد البيئية، مؤسسة شباب الجامعة، القاهرة، ص٢٢٠
١٠- المصدر نفسه، ص١٩٦
11. spatiotemporal droght variability in the Mediterranean over the lost 900 years , journal of deophysics reaserch atmospheres, 121, 2006,p.24
12. op.cit,p.125
13. high and dry, climate change, water and economy, Washington, D.C, world bank, 2016, p.65
14. op.cit,p.77
15. integrated urban water management Asummary note, Washington D.C, world bank, 2012, p.260

ادارة الموارد المائية في اهوار جنوب العراق

أ.م.أحلام احمد عيسى
م.د. فاطمة فهد حمادي
ام. د منى علي دعيج
كلية التربية /الجامعة المستنصرية

الملخص

مشكلة المياه في العراق ذات ابعاد متعددة للوصول الى حل يجب وضع استراتيجيات إدارة الموارد الطبيعية ومنها المياه والتي غابت لسنوات عديدة بسبب التحديات السياسية والأمنية الناجمة عن سنوات من الصراعات الداخلية والخارجية وبالتالي ضعف الاستراتيجية اللازمة لادارة المياه. وكذلك تعرض العراق اليوم الى مجموعة من القضايا البيئية كالجفاف والتصحر وتملح التربة والتلوث بالاضافة الاستخدام غير الفعال للمياه. لذلك فان نقص المياه العذبة من شأنه أن يهدد الأمن المائي، وعليه لابد من وضع ادارة متكاملة للموارد المائية لتجنب الأزمات في المستقبل وهو خيارا استراتيجيا يوصى به لكافة انشطة التنمية الاجتماعية والاقتصادية المتصلة بالمياه، ويجب التزام الإدارة المتكاملة للموارد المائية بالمبادئ التي ترسمها الدولة. ولتحقيق هذه السياسة لابد من تخطيط سليم وادارة تحقق التكامل الجيد والبحث عن أنظمة معلومات توفر المعطيات اللازمة للتخطيط والإدارة بحيث تستطيع معها وضع حلول للمشكلات المائية الرئيسية والمتمثلة بتخفيف الآثار السلبية لنقص الموارد المائية وايجاد الحلول المناسبة لموضوع النزاعات على استخدامات المياه. لذلك فمن الآثار المباشرة اليوم لنقص المياه تراجع إنتاج المحاصيل الزراعية والحيوانية بشكل واضح وانخفاض منسوب المياه أدى الى زيادة ارتفاع معدلات هلاك الأسماك والماشية وتزايد الاضرار بالحياة البرية ومنها الطيور. وعادة ما يؤثر تراجع إنتاجية المحاصيل على دخل المزارعين، إذ ترتفع الأسعار في هذه الحالة وترتفع نِسب البطالة والهجرة من الريف الى المدن وهذا ما كان واضح ونتائجه ملموسة بسبب السياسات الخاطئة لإدارة الموارد المائية . لذلك ممكن ان نطرح التساؤل الاتي ماهي السياسات والقوانين التي تضعها الدولة لرسم خطط زراعية لتنمية الإنتاج الحيواني والنباتي في اهوار جنوب العراق؟ ممكن للدولة ان تضع بعض القوانين والتشريعات لحماية الموارد الطبيعية والمحافظة على الموارد المائية ،وكان هدف البحث تحديد سبل التخطيط السليم والادارة المتكاملة للموارد المائية وتطويرها بما يساهم في سد الاحتياجات الزراعية وتعزيز الاقتصاد العراقي بما يضمن الامن الغذائي المستدام من خلال تطوير الثروة السمكية وانعاش الاهوار، تكمن أهمية البحث ابراز دور المؤسسات الحكومية والتقنيات الحديثة وامكانية تطبيقيا لادارة الموارد المائية في العراق وقد تظافرت عوامل سياسية ومناخية وهيدرولوجية وبيئية في خلق الوضع المائي العراقي الحالي، فالسياسات للحكومات السابقة لم تستطيع ان توظف علاقاتها ومصالحها مع الدول الاقليمية لصيانة الاستقلال والسيادة وحفظ الثروة المائية من الضياع ولذ جاء البحث بثلاث محاور الأول ناقش إدارة الموارد المائية في العراق والثاني ركز على الابعاد التنموية في الإدارة المائية وخاصة البعد الاقتصادي والبيئي من خلال انعاش الاهوار وغمرها بالمياه وتنميتها والمحور الثالث تناول ادارة الموارد المائية في اهوار جنوب العراق.

المحور الأول : ادارة الموارد المائية في العراق

الإدارة المائية عملية تتيح التنمية المنظمة للموارد المائية لتحقيق اكبر قدر من الاكتفاء وبشكل منصف لا يؤثر على استدامة النظم البيئية الحيوية الأخرى[١] كما عرفت اللجنة الاستشارية للشراكة العالمية من أجل المياه الإدارة المتكاملة للموارد المائية بأنها عملية تتيح التنمية المنسّقة للموارد المائية البريّة وغيرها من الموارد ذات الصلة لتحقيق أكبر قدر من الرفاهية الاقتصادية والاجتماعية الناجمة عنها وذلك بشكل منصف لا يؤثر على استدامة النظم الايكولوجية الحيوية "مما يعني إن إدارة الموارد المائية هي عمل دقيق يوازن بين تلبية الطلب والحفاظ على استمرار الموارد لاستعمالها في المستقبل من دون تعريض سلامة البيئة للخطر[٢] أما إدارة التعاون الفني للأمم المتحدة فتعرف الإدارة المتكاملة للموارد المائية بأنها "إدارة العرض والطلب، فإدارة العرض تشمل كافة الأنشطة اللازمة لتحديد مواقع المصادر الجديدة وتنميتها واستغلالها، وادارة الطلب تشمل كافة الآليات اللازمة لتحقيق المستويات والأنماط الأفضل لاستعمال المياه

وتتمثل إدارة العرض لديها في الإجراءات المؤثرة في كمية المياه أو نوعيتها لدى دخولها في نظام التوزيع، بينما إدارة الطلب تتمثل في الاجراءات التي تؤثر في استعمال المياه أو هدرها بعد دخولها نظام التوزيع، بعبارة أخرى فان إدارة العرض تتمثل في الاجراءات الموجهة نحو عمليات البناء والأعمال الهندسية بينما تهتم إدارة الطلب بالمعايير الاجتماعية والسلوكية، وكما يتمحور مفهوم إدارة الطلب)لدى البنك الدولي حول وجوب دفع المستهلك للقيمة وكذلك وجوب دفع القيمة الحقيقية لمسببات التلوث ."ويمكن الإشارة إلى أهم السُبل الأساسية لزيادة حجم العرض المائي ممثلة في :إعادة استخدام مياه الصرف، واستمطار الغيوم، وتحلية المياه، استيراد المياه، واذابة الجبال الجليدية، واستثمار الموارد المائية الجوفية، وحصاد الأمطار، وتكنولوجيا الري (بناء السدود والخزانات المائية)، واستخدام نباتات عالية الجودة وغير شرهة للمياه، والموازنة بين الإنتاج الزراعي وما يعادله من استيراد المياه، واستثمار الظروف المناخية بشكل أمثل .ان الازمة المائية التي يعاني منها العراق تعني خلل في التوازن بين الموارد المائية المتجددة والمتاحة والطلب المتزايد عليها والذي يمثل بظهور عجز في الميزان المائي يزداد باستمرار ويؤدي الى اعاقة التنمية اذ تفوق كميات الاحتياجات المائية كميات المياه المتوفرة، وهذا يخلق الفجوة المائية ويصل العجز الى درجة تلحق اضرار بالجوانب الاقتصادية والاجتماعية وتهدد بنية الدولة، ولا بد القول ان العراق في طريقه الى تلك الازمة التي ظهرت بوادها في تراجع حصة الفرد العراقي من المياه مع موجات الجفاف وانحسار الهطول، وزيادة التنافس بين القطاعات المختلفة المنزلية والزراعية والسياحية اضافة الى تنامي الطلب على المياه لاستمرارية النمو السكاني[٣]

المحور الثاني : الابعاد التنموية في الادارة المائية المتكاملة

١- البعد الاجتماعي

٢- البعد البيئي : لاهميته في الدراسة سوف نسلط الضوء عليه بشيء من الاختصار تحافظ الادارة المتكاملة للموارد المائية عل استدامة النظم الايكولوجية من خلال الادارة المستدام والمتكاملة للموارد من المياه والاراضي ، فتساعد بالتالي على حماية الاراضي والغطاء النباتي من التدهور والمياه من التلوث ،وهي تساعد على زيادة الانتاجية وتحسينها وعلى زيادة توافر المواد الغذائية خصوصا مع وجود ٨٤٢ مليون نسمة يعانون الجوع في العالم ،يعيش ٢٣ %

منهم في افريقيا جنوب الصحراء الكبرى و٦٠ % منهم في جنوب شرق اسيا ومن المتوقع ان يرتفع عدد السكان في العالم من ٦ مليارات الى ٨ مليارات بحلول العام ٢٠٣٠ وسيستقر العدد الى ٩,٣ مليار نسمة تقريبا" في عام ٢٠٥٠ على الارجح .

٣- البعد الاقتصادي: وما يهم في دراستنا البعد الاقتصادي ولذا سوف نسلط الضوء عليه اكثر يعد عنصر المياه من أهم العناصر التي تحقق الأمان والرفاهية للإنسان، وذلك باعتبار أن الماء هو العنصر المحرك لزيادة الإنتاج بواسطة الموارد البشرية المتاحة، كذلك فإن الأرض يمكن استخدامها بواسطة المياه والإنسان، وهكذا فإن العناصر الثلاثة المشار إليها تعمل بأسلوب متكامل وبما يحقق معدلات التنمية المتواصلة المطلوبة، لذا، فإن صون المياه والحفاظ على كميتها بشكل مستدام، والحفاظ على معدل جودتها ومطابقتها باستمرار للمواصفات الخاصة بجودتها يعتبر ضروريا خصوصا أمام تزايد النشاط الانساني في المجال الاقتصادي وتحديدا في الصناعة وما يمكن أن يحدثه من تهديد خطير للموارد من خلال التصريف المتواصل للنفايات السائلة. ان الادارة المتكاملة للموارد المائية تسعى إلى توفير الامن الغذائي ومحاربة الفقر الذي يعد احد اهم الاهداف الانمائية التي اتفق المجتمع الدولي على تحقيقها في غضون سنة ٢٠١٥ وبذلك فهي تشكل خيارا" استراتيجيا" بل مطلبا" استراتنيجيا" يوصى به لكافة أنشطة التنمية الاجتماعية والاقتصادية المتصلة بالمياه، هذه الاخيرة التي تعد اهم المدخلات الاساسية في نظم الانتاج التي تدعم سبل المعيشة والرفاهية .وفي ظل المناخ الدولي الذي يتم فيه الاعتراف أكثر فأكثر بالقيمة الاقتصادية للمياه، لا يمكن تحقيق المردودية الاقتصادية للاستثمارات الز ا رعية- التي تشكل المصدر الرئيسي في تغدية الانسان إلا في حال زيادة وفرة هذه الموارد المائية اوبالأصح التحكم في استغلال هذه الموارد المائية وتفعيل مساهمتها في اطار استراتيجية التنمية الريفية وادارة الموارد الطبيعية والتي تهدف إلى محاربة الجوع وتوفير الامن الغذائي، من خلال نمو متواصل للقطاع الز ا رعي وادارة مستدامة للموارد الطبيعية والموارد المائية كطريقة للنمو واستقرار مصادر الإنتاج وفق التعهدات الدولية وفي مقدمتها مؤتمر القمة العالمي للأغذية المنعقد بدعوة من منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، الذي أكد مرة أخرة حق كل إنسان في الحصول على أغذية سليمة ومغذية، بما يتفق مع الحق في الغذاء الكافي والحق الأساسي لكل إنسان في التحرر من الجوع والوصول إلى مستويات مقبولة من الامن الغذائي الذي يعبر عن قدرة كل الناس في كل الأوقات على الحصول على الطعام الكافي والذي يضمن لهم حياة صحية نشطة ."واستناداً إلى التعريف الذي أعطاه مؤتمر القمة العالمي للأغذية الذي عقد في روما في عام1996 يتحقق الأمن الغذائي عندما يتمتع جميع الافراد في جميع الأوقات بإمكانية الحصول المادية والاجتماعية والاقتصادية على غذاء كاف ومأمون ومغذ، يفي باحتياجاتهم التغذوية وافضلياتهم الغذائية لكي يمارسوا حياة موفورة النشاط والصحة ولا يعني هذا فقط وجوب توافر الكمية الكافية من الأغذية في بلد ما، بل أيضاً أن يملك السكان القدرة على شراء تلك الأغذية. وكان الهدف الذي حدده مؤتمر القمة يقضي بخفض عدد من يعانون من انعدام الأمن الغذائي من ٨٠٠ مليون نسمة بحسب تقديرات عام 1995 إلى ٤٠٠ مليون نسمة في عام ٢٠١٥[٤] ولتحقيق البعد الاقتصادي وتنمية الموارد المائية يجب تنمية الاهوار وإعادة انعاشها بعد الجفاف .

المحور الثالث : ادارة الموارد المائية في اهوار جنوب العراق

الاهوار: منخفضات مغمورة بالمياه تختلف في اتساعها وعمقها وتنبت فيها الاحراش والنباتات المائية واغلبها من القصب والبردي وتتجمع فيها المياه من الأنهار والترع والمبازل[٥]

أهمية الاهوار

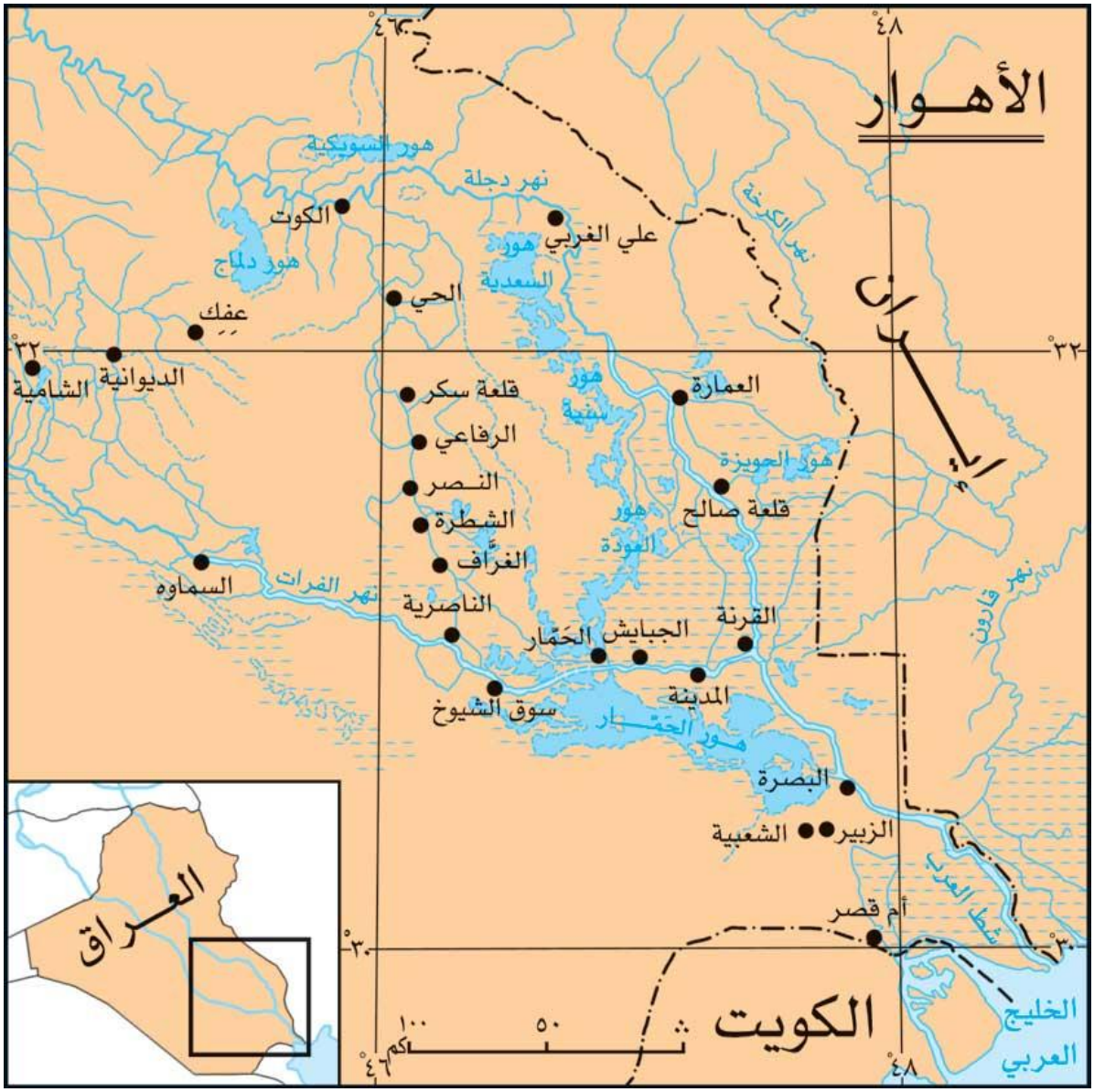
١- يمكن ان تستوعب كمية كبيرة من المياه وقت فيضان الأنهار.
٢- تحجز في داخلها كميات كبيرة من المياه يمكن ان تستغل في مجالات مختلفة أهمها الزراعة والصناعة .
٣- ان لبعض النباتات التي تنمو في الاهوار والمستنقعات قيمة اقتصادية للصناعة كما هو الحال في صناعة الورق من القصب فضلا عن استخدام القصب والبردي في بناء المساكن لملائمتها ظروف تلك البيئة المائية [٦].
٤- الاهوار بيئة مائية فيها تنوع احيائي يشمل انواع عديده من النباتات الطبيعية والطيور والاسماك والحيوانات . ففي اهوار الجبايش وهي مجموعه من الاهوار في العراق تقع شرق الناصرية وتعتبر امتدادا لهور ابو زرك وهور الحمار وتتغذى من نهر الفرات ونهر دجلة توجد فيها انواع عديدة من الطيور مثل الخضيري والازركي ودجاج الماء والنورس والرخوي .وتوجد فيه انواع من الاسماك منها الخشني و السمتي والشلك وتوجد فيه النباتات المائية لاسيما القصب والبردي اللذان يعدان من اكبر نباتات الاهوار حجما اذ يبلغ ارتفاع القصب ٢٠ قدما وربما يصل الى ٢٤ قدما ويوجد على شكل غابات صغيره تؤلف جزرا في وسط الاهوار والمستنقعات الدائمة اما البردي فيصل ارتفاعه الى ٨ اقدام[٧] وعموما يقدر عدد انواع الطيور التي تعيش في اهوار العراق بنحو ٨١ نوعا[٨] كما توجد الاسماك بنحو ٧١ نوعا فضلا عن انواع كثيرة من البرمائيات والزواحف واللبائن[٩].
٥- منطقة الاهوار مهمة فهي مهد الانسان الاول في العراق وتدل على ذلك المواقع الاثرية المكتشفة فيها .
٦- منطقة الاهوار تحتوي على احتياطي كبير من البترول .
٧- الاهوار تدعم النظام البيئي البحري والحياة البحرية في الخليج العربي [١٠]

الاثار المترتبة على عملية تجفيف الاهوار

بعد تجفيف الاهوار في جنوب العراق حدثت تغيرات عديدة في البيئة الطبيعية ومنها

أ- في مجال الثروة السمكية : فقدت انواع من الاسماك منها القطان والبني والشبوط والشانك والجري والخشني والكارب بانواعه [١١]
ب-في مجال الثروة الحيوانية : انخفضت اعداد الجاموس في العراق الى ١٣٠ ألف راس عام ٢٠٠٣ بعد ان كان ٢٠٠ألف راس في التسعينات اذ يعتبر من المصادر الرئيسة لمعيشة سكان الاهوار بسبب زوال بيئته الطبيعية والنقص في الاعلاف وتردي الحالة الصحية لهذه الحيوانات [١٢]
ت-الهجرة :توجد نوعين من الهجرة السكانية في الاهوار ،الاولى هي الهجرة الداخلية التي تكون من الاهوار الى المدن العراقية بحثا عن فرص العمل ومتطلبات الحياة اما الهجرة الثانية فهي الخارجية من الاهوار العراقية الى دول الجوار منها ايران ودول الخليج العربي.
ث-الوضع الصحي :بسبب التجفيف وقلة المياه للشرب وتدني نوعيتها اصبحت قليلة وراكدة فأنتشرت انواع من الحشرات واصبحت الاهوار بيئة تنمو فيها المسببات المرضية الخطيرة وبالتالي تهتك الامراض بالسكان وزاد الامر سوء قلة المحطات الخاصة بتعقيم مياه الشرب الضروري للحياة .[١٣]

خارطة (١) اهوار جنوب العراق



المصدر :الموقع الرسمي لهيئة استثمار البصرة. https://investbasrah.com/ar/

غمر الاهوار وتنميتها :

الادارة البيئية لاهوار جنوب العراق بدأالمشروع ينفذه برنامج الامم المتحدة للبيئة في اب ٢٠٠٤ كاستجابة للمطالب العراقية باعتبار مشروع تأهيل الاهوار على اسس بيئية صحيحة من اوليات مشاريع اعادة الاعمار والذي يهدف الى استعادة تاهيل وادارة الاهوار العراقية عن طريق انشاء استراتيجية مناسبة ،مراقبة حالة الاهوار ،تطوير امكانات جهات صنع القرار العراقية ،توفي معالجة مناسبة للمياه ،توفير الاطر العامة لسياسات ادارة المسطحات المائية تم تمويل المرحلة الاولى من المشروع سنة ٢٠٠٤ من قبل الامم المتحدة والحكومة اليابانية . وفي ٢٠٠٦توسع المشروع وبدأبتمويل ثنائي من الحكومة اليابانية والحكومة الايطالية (المرحلة الثانية) ووعدت الحكومة اليابانية باستمرار تمويل المرحلة الثالثة من

المشروع(٢٠٠٧- ٢٠٠٨) وفي العراق ثلاث مجموعات من الأهوار الرئيسة وبمساحة ٨٣٥٠ كم)مربع تتخللها مجموعة من الأهوار الثانوية، ان مجموعة أهوار البصرة(أهوار القرنة)كانت مساحتها (٣٠٠٠ كم) مربع قبل التجفيف، والمجموعة الثانية هور(الحويزة) وكانت مساحتها (٢٣٥٠ كم) مربع، أما المجموعة الثالثة فهيه الأهوار الغربية وهي أهوار الناصرية(أهوار الحمار)والتي تصل مساحتها نحو (٣٠٠٠ كم) مربع قبل التجفيف [١٤]، وهي اكبر نظام ايكولوجي شبه رطب في غرب اسيا والشرق الاوسط، تبلغ طاقة خزن الاهوار ٢٠ مليار متر مكعب، تعرضت لعمليات تعرية وتدهور خلال العقدين الاخيرين من القرن العشرين وتراجعت الى ٧%من مساحتها الاصلية عام ٢٠٠٢ ، وتأثرت كثيرا" خلال السنوات الماضية بسبب حالة الجفاف التي يشهدها العراق رغم اعادة غمر ٤٥% من الاهوار بالمياه منذ عام ٢٠٠٣ حتى عام٢٠٠٩ اذ بلغ مجموع المساحة المغمورة وغير المغمورة الكلية للأهوار (٥٥٦٠)كم مربع[١٥]

جدول رقم (١) الإغمار لمناطق الأهوار لسنة ٢٠٠٩ على مستوى العراق

ت	اسم الهور	أسم المحافظة	المساحة قبل التجفيف (كم٢)	المساحة بعد الإنعاش (كم٢)			مجموع المساحة المغمورة وغير المغمورة (كم٢)	نسبة الإغمار %
				المستبعدة من الإغمار * (كم٢)	غير المغمورة حالياً (كم٢)	المغمورة حالياً (كم٢)		
1	الحويزة	ميسان	1800	745	396	659	1055	62.5
		البصرة	550	228	322	0	322	0
		المجموع	2350	973	718	659	1377	47.9
2	الأهوار الوسطى (أهوار القرنة	ميسان	1450	222	1060	170	1230	13.8
		البصرة	500	345	145	10	155	6.5
		الناصرية	1050	15	874	161	1035	15.6
		المجموع	3000	582	2079	341	2420	14.1
3	الحمار	البصرة	1200	605	250	313	563	55.6
		الناصرية	1800	600	784	416	1200	34.7
		المجموع	3000	1205	1034	729	1763	41.3
4	المجموع الكلي لكل محافظة	ميسان	3250	967	1456	829	2285	36.3
		الناصرية	2850	615	1658	577	2235	25.8
		البصرة	2250	1178	717	323	1040	31.1
المجموع الكلي للأهوار			8350	2760	3831	1729	5560	31.1

المصدر : الجهاز المركزي للإحصاء ، تقديرات الموارد المائية (٢٠٠٩) ، مديرية الإحصاء الزراعي الجزء الخامس، الاطلس الاحصائي الز ا رعي.

اما اهوار جنوب العراق للعام ٢٠١٣ كانت المساحة المستبعدة من الاغمار في جنوب العراق قد بلغت ٢٩٣٩ كم مربع وكان معظمها في محافظة ميسان وادناها في محافظة البصرة .وكانت المساحة غير المغمورة بعد الانعاش بلغت في جنوب العراق ٢٠٢٤ كم مربع معظمها في محافظة ميسان .وبلغت المساحة المغمورة بعد الانعاش ٣٥٣٦ كم مربع ،وكانت تلك المساحة تتباين بين المحافظات الثلاث على النحو الاتي : ميسان ١٢٥٦ كم مربع ،ذي قار ١٥٦١ كم مربع ،والبصرة ٧١٩ كم مربع .وكان مجموع المساحة المؤهلة للاغمار /كم مربع

في شهر كانون الاول هي المساحة نفسها لشهر حزيران .بلغت نسبة الاغمار كمعدل نحو ٦٤% في المنطقة الجنوبية من العراق.اما على نطاق المحافظات فبلغت نحو : ٧٠ % لمحافظة ذي قار و ٦٩ % لمحافظة البصرة و ٥٥ % لمحافظة ميسان وكانت نسبة الاغمار في شهر كانون الاول اكثر منها في شهر حزيران في اهوار المنطقة الجنوبية (١٦). لاحظ الجدول رقم ٢

جدول رقم (٢)اهوار جنوب العراق لغاية ٢٠١٣

اسم المحافظة	**ميسان**	**ذي قار**	**البصرة**	**المجموع**
المساحة قبل التجفيف عام ١٩٧٣ كم مربع	٣٢٥٠	٢٨٥٠	٢٨٥٠	٨٣٥٠
المساحة المستبعدة من الاغمار كم مربع	١٤٦٩	٩٣٥	٥٣٥	٢٩٣٩
المساحة غير المغمورة بعد الانعاش	١٠٢٩	٦٧٤	٣٢١	٢٠٢٤
المساحة المغمورة ٢٠١٣ بعد الانعاش كم مربع	١٢٥٦	١٥٦١	٧١٩	٣٥٣٦
مجموع المساحة المؤهلة للاغمار /كم مربع	٢٢٨٥	٢٢٣٥	١٠٤٠	٥٥٦٠
نسبة الاغمار %	٥٥	٧٠	٦٩	٦٤

المصدر :وزارة الموارد المائية ،مركز انعاش الاهوار ،شعبة نظم المعلومات الجغرافية GIS
المساحة المغمورة تشمل المساحة السطحية للماء الصافي العميق والضحل ،اضافة الى المساحة السطحية للماء المغطى بالقصب والبردي .
النسبة المئوية للاغمار لغاية ٢٠١٣ تساوي ٦٤% من المساحة المغمورة ٣٥٣٦ كم مربع ،من اصل المساحة الكلية المؤهلة للاغمار والبالغة ٥٥٦٠ كم مربع .

الاستنتاجات

١- ان مشكلة المياه في العراق هي مشكلة سوء إدارة وتوزيع اكثر مماهي مشكلة طبيعية ولذا يحتاج الى إدارة ناجحة للاستثمار والتنمية المتكامله.
٢- يمتلك العراق مسطحات مائية واسعة و متنوعة الصفات و البيئات ومتمثلة بالأنهر و السدود و البحيرات الطبيعية و شبكات البزل و الري اضافة الى المياه البحرية.
٣- تعتبر الاهوار بيئة مائية فيها تنوع احيائي يشمل انواع عديده من النباتات الطبيعية والطيور والاسماك والحيوانات .

التوصيات

١- التقليل من فقدان المياه من المسطحات المائية بسبب التبخر وخاصة في الصيف باستخدام أنظمة الري الحديثة.
٢- رسم الخرائط الهيدرولوجية المكتملة للمياه السطحية والجوفية على حد سواء والاستفادة من الاقمار الاصطناعية في مجال الاستشعار عن بعد ووضع المراقبة المستمرة
٣- استثمار المسطحات المائية الداخلية والمياه الاقليمية .
٤- تربية وتكثير الاسماك في الاراضي الغير صالحة للزراعة في المسطحات المائية كافة.
٥- تحديد مسؤولية المؤسسات الرسمية في دوائر الدولة ذات العلاقة وتتولى مسؤولية التخطيط والمتابعة وسن القوانين والتشريعات والانظمة آلية لتنفيذها لضمان وتحقيق استثمار عقلاني – اقتصادي لهذه الثروة والمحافظة على المخزون السمكي والعمل على ضمان تنميته كماً ونوعاً وحسب كل مسطح مائي وحشد الطاقات العلمية المتوفرة في الجامعات ومراكز الابحاث في العراق لاجراء الدراسات والبحوث التطبيقية لاستنباط طرق ووسائل صيد متطورة . والتوصية بادخال التكنولوجيا واقتراح المشاريع الناجحة للقطاع الخاص لغرض العمل بها والتوسع في اعماله عمودياً وافقياً.
٦- الاستمرار على مشروع انعاش الاهوار باعتباره منطقة اقتصادية وبيئية مهمة للعراق والوطن العربي .

المصادر

١- صاحب الربيعي ، الادارة المتكاملة للموارد المائية ، دمشق ، دار الزمان، ٢٠٠٢، ص ١٠٩ .
٢- دليل التدريب على نزاهة ادارة المياه ،برنامج الامم المتحدة في (SIWI) watergovernance.org/wp-content/uploads/2015/12/WI-Manual-Arabic-web.pdf
٣- ليليا بن صويلح ، الادارة المتكاملة للموارد المائية ، خيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة، الجزائر، جامعة قلمان، مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية ، العدد١٤، ٢٠١٤ ، ص ٣ .

٤- ازاد جلال شريف، مياه العراق الواقع وسبل التنمية المستدامة، مجلة تكريت للعموم الادارية والاقتصادية، جامعة تكريت ، المجمد6 ، العدد19 ، ٢٠١٠ ، ص١٥٠ ..

٥- صفاء جاسم الدليمي وحسين جفات هدهود،هور الصليبات دراسة طبيعية بيئية احيائية ،مجلة كلية التربية،جامعة واسط ،المجلد١٢،العدد ١٨، ٢٠١٢ ،ص ٢١٦.

٦- حمدان باجي نوماس ، الامكانيات المائية لانماء الاهوار في جنوب العراق، مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار ، جامعة البصره ، المجلد ٢٠ العدد ١، ٢٠٠٥، ص١٠٦.

٧- خطاب صكار العاني ، نوري خليل البرازي ،جغرافية العراق ، مطبعة جامعة بغداد ، بغداد ١٩٧٩ص ٨٦.

٨- محمد داود الاحمد ،الاهوار العراقية ، مجلة بيئتنا ، العدد١٣٦ ، الهيئة العامه للبيئة الكويت ،٢٠١٣، بدون ترقيم للصفحات

٩- كاظم عبد الامير محسن الزيدي ، تلوث الانظمة البيئية في العراق والتحديات المستقبلية ، مجلة كلية اليرموك الجامعة ، كلية اليرموك الجامعة ، المجلد ٨ العدد ١، ٢٠١٦ ، ص ١.

١٠- كاظم عبد الامير محسن الزيدي ،نفس المصدر ،ص١ .

١١- مهدي سهر الجبوري،اهوار جنوب العراق بين الاحياء والتجفيف ،مركز الرافدين للدراسات والبحوث الاستراتيجية ،الموقع
.: http://www.alrafedein.com/news

١٢- سوسن صبيح حمدان ،الافاق المستقبلية للنشاط السياحي في اهوار العراق ،مجلة مركز المستنصرية للدراسات العربية والدولية ،الجامعة المستنصرية ، العدد ٢٥، ٢٠٠٨ ، ص ١٩٤ .

١٣- سلام هاتف احمد الجبوري ،الموارد المائية ،كلية التربية /ابن رشد للعلوم الانسانية، جامعة بغداد،الطبعة الاولى ،٢٠١٨ .ص ٢٩٢ .

١٤- الجهاز المركزي للإحصاء ، تقديرات الموارد المائية (٢٠٠٩) ، مديرية الإحصاء االزراعي الجزء الخامس، الاطلس الاحصائي الز ا رعي.

١٥- بشرى رمضان ياسين ،التحديات البيئية لادارة الموارد المائية السطحية في العراق، مجلة كلية التربية الاساسية ،جامعة بابل ،العدد ١٢ ،٢٠١٣ ،ص ١٩٩ .

١٦- وزارة الموارد المائية ،مركز انعاش الاهوار ،شعبة نظم المعلومات الجغرافية GIS .

الزراعة المائية في العراق مفهومها وتطبيقها

م.د. آن رجب احمد
جامعة بغداد – كلية الآداب
قسم الجغرافية/ونظم المعلومات الجغرافية
anastassya@coart.Uobaghdad.edu.iq

م.م. وسام عباس خضير
وزارة التربية/مديرية تربية الانبار
wilfhdawy1987@gmail.com

المستخلص :

تمثل الزراعة المائية احد صور الزراعة الحديثة، لكنها تختلف عن الطريقة التقليدية بكونها تتم بدون تربة، فهي عملية متكاملة لنمو النباتات وازدهارها وانتاجها لكن بدون تربة، اذ يتم استخدام الماء كوسط اساسي لنمو النباتات.

يرتبط مفهوم الزراعة المائية بمواقع وجود البحيرات والبرك المائية، فضلا عن اعتبارها نظام متكامل يرتبط بحصاد المياه وتطبيقاته، اذ يمكن توظيف المياه المحصودة من الامطار والثلوج الذائبة او من السيول الفيضانات في انشاء مزارع مختلفة الإنتاجية لمحاصيل متنوعة، ولا يقتصر الامر على الجانب النباتي بل يتعداه الى تربية الحيوانات تحديداً الأسماك، فمن خلال المياه المحصودة يمكن استثمارها كبرك لتربية الاسماك مع زراعة اسطح البرك بنباتات منتجة لغرض تحقيق فائدة قصوى للمياه، فضلا عن ترشيد استهلاك المياه وحماية التربة من مخاطر الانجراف والتملح.

يعد مشروع الزراعة المائية موضوع حديث جدا على القطاع الزراعي في العراق، فهو لم يرى النور بعد من جانب القطاع الحكومي بل مقتصر على القطاع الخاص وبشكل محدود لاسيما من قبل المهتمين بالجانب الزراعي.

ان تطبيق هذا المشروع في العراق وفي ظل ظروف شحة المياه التي باتت تلوح في الافق يعد امرا ضروريا لاسيما وان هذا المشروع سيوفر ٨٠٪من مياه الري والاسمدة الآليات، فضلاً عن توفير فرص عمل للعديد من الايدي العاملة مما يحقق حل مشكلة البطالة التي اضرت بحياة الفرد العراقي.

المقدمة

الزراعة المائية هي زراعة انواع مختلفة من النباتات بدون تربة او ارض اعتمادا على المياه كوسط اساسي ، تمثل الزراعة المائية مرحلة متطورة للزراعة وهي تعد من الطرق المهمة للحفاظ على البيئة من التلوث كما انها تحافظ على التربة وتحميها من مخاطر التملح والانجراف فهي تعتمد اوساط متعددة منها الماء والفلين والرمل والحصى والالواح البلاستكية والبتموس والبيرلات فكل هذه الوسائل تدخل ضمن الزراعة المائية

مشكلة الدراسة :

تتمحور مشكلة الدراسة حول ضرورة وجود طرق متطورة للزراعة بدل الطرق التقليدية التي باتت تنهك الارض التربة وتعرضها للمخاطر .

فرضية الدراسة:

وجود حاجة ملحه لاستخدام طرق متطورة للزراعة في ظل الظروف العجز المائي وتملح التربة

اهمية الدراسة:

تساهم الزراعة المائية في تقليل الهدر المائي وحل مشكلة تملح التربة وانجرافها فضلا رفع القدرة الانتاجية الزراعية للمحاصيل الزراعية

منهجية الدراسة :

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي والتحليلي في عرض المعلومات وتوظيفها فضلا عن المنهج الاحصائي

مفهوم الزراعة المائية :

يتضمن مفهوم الزراعة المائية تربية المحاصيل الزراعية دون استخدام تربة كبيئة للجذور ، فبدلا من التربة يتم استخدام اوساط خاملة مختلفة تسمى بالركائز (عبد المنعم، ١٩٨٨) تمتاز هذه الركائز بأنها توفر بيئة مناسبة لنمو النباتات لاسيما الرطوبة ، اذ بإمكان هذه الركائز ان تحتفظ بالطوبة لا طول مده ممكنة مما يقلل من كمية حصول النبات على الماء ، فضلا عن استخدام محاليل مغذية تمد النباتات بكل محتاجة لنموه دون الحاجة الى تربة (Winterborne ،٢٠٠٥

اسباب استخدام الزراعة المائية :

هنالك جملة من الاسباب دعت الى استخدام الزراعة المائية وتطويرها وهي :

١- وجود مشاكل في مصادر المياه اهمها شحة المياه نتيجة اسباب طبيعية كالتغيرات المناخية والجفاف واسباب سياسية تتعلق بصراع المائي بين الدول المتشاطرة لاسيما الانهار ، فضلا عن توسيع اقامت السدود ذات الخزن الهائل على الانهار لغرض خزن اكبر كمية من المياه .

٢- مشاكل الترب المتمثلة بالتملح والانجراف والتي تعاني منها مناطق واسعة ، مما تسبب في خفض مساحة الاراضي .

٣- انتشار الامراض والآفات التي تنتقل عن طريق التربة بما يؤثر على المحاصيل الزراعية ونموها وانتاجيتها .

٤- الحد من استخدام الاسمدة والمخصبات الكيميائية وما تتركه من آثار بيئية تؤثر في التربة والمياه لاسيما مشكلة التلوث .

٥- الجهود المبذولة في اعداد الارض للزراعة وتجهيزها وما تحتاجه من عمليات متنوعة لغرض زراعتها وجاهزيتها لنمو النبات .

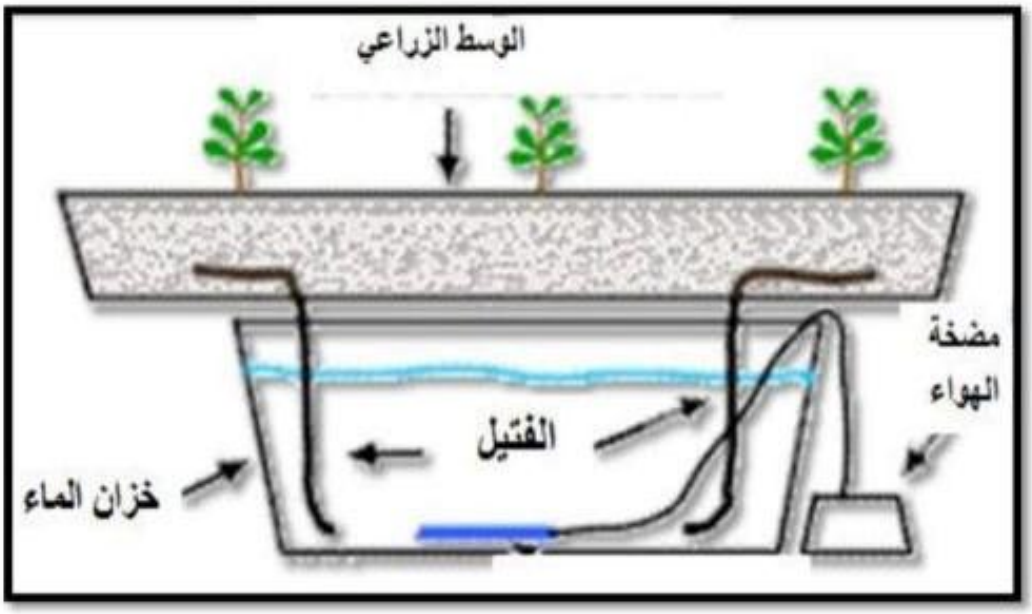
٦- لغرض الحفاظ على القدرة الانتاجية وزيادة الانتاج بما يتلاءم مع الزيادة السكانية وارتفاع الحاجة على المحاصيل الزراعية .

نظم الزراعة المائية وانواعها :

توجد (٦) انواع اساسية لنظم الزراعة المائية والتي تعد الاكثر استخداما في مجال الزراعة المائية ، وهذه الانظمة هي :

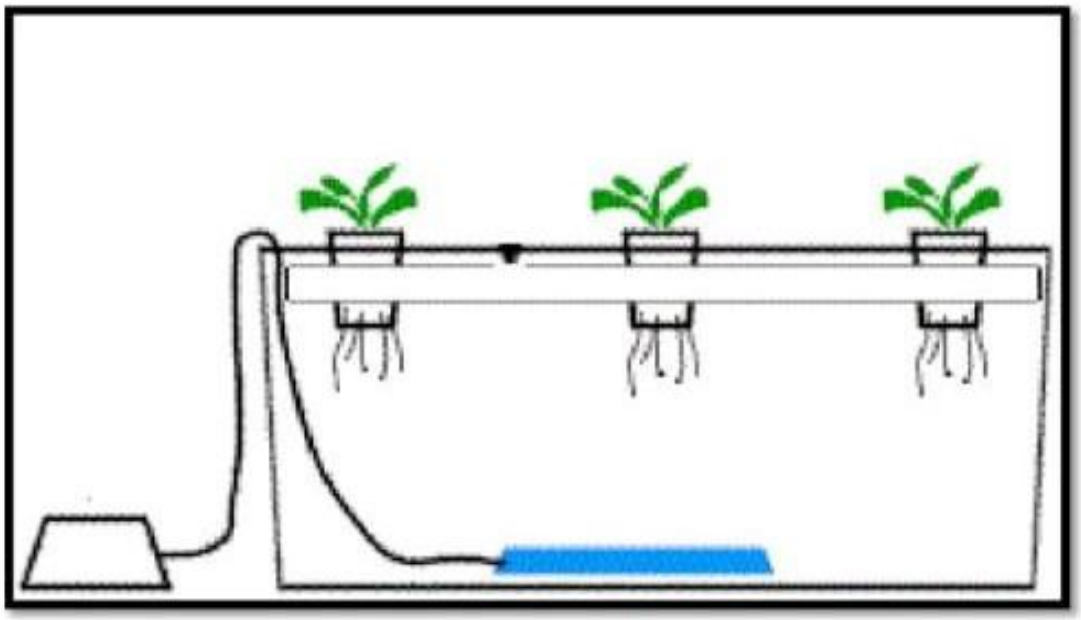
١- **نظام الفتيل :** هو ابسط الانظمة و ويتضمن وجود فتيل يقوم بامتصاص المحلول لتغذية النبات . (Hughey,2005)

شكل (١) رسم توضيحى لنظام الفتيل



٢- **نظام الجدور العائمه :** هو الاكثر الانظمة استخداما ، ويتم وضع الفلين كوسط عازل بين الماء والنبات ويوضع داخل الحوض ام وعاء الحاوي على الماء والمغذيات مضخة هواء لتعطي الاوكسجين لجذور النبات ، ويعد هذا النظام جيد للنباتات الورقية التي تنمو بسرعه مثل الخس والخضراوات الوقية ، من اهم مميزاته انه رخيص ويمكن عملة في اي مكان .

شكل (٢) يوضح الجدور العائمة

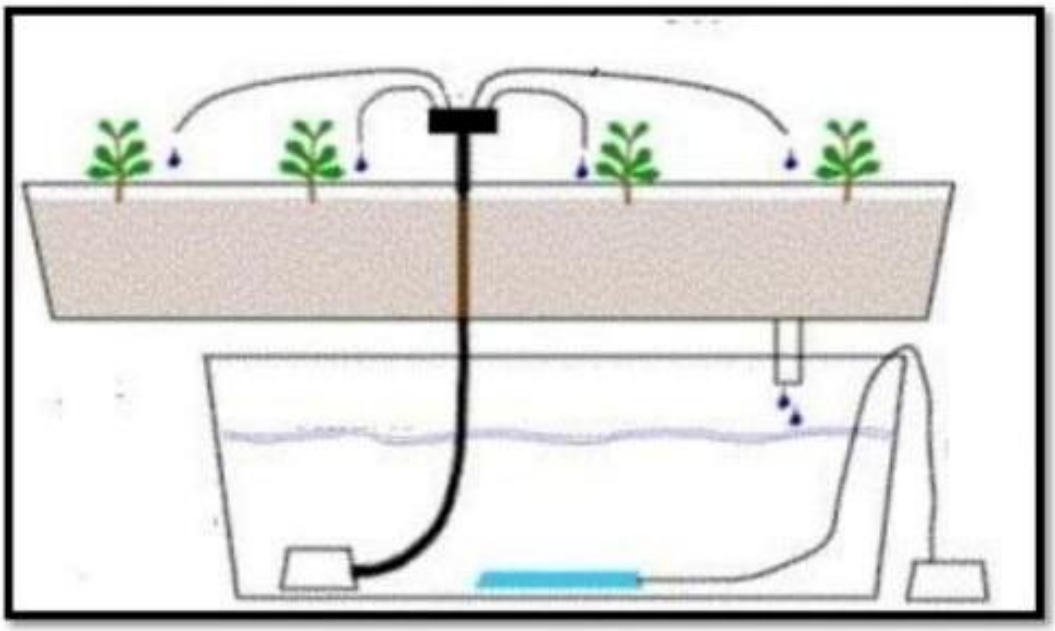


٣- نظام (EBB FLOW) او المد والجزر

نظام المد والجزر يعمل عن طريق تعبة النبات وثم تصريفه الى خزان ، اذ يحتاج هذا النزام الى مضخة موصلة بجهاز توقيت عندما تشتغل المضخة ، فأنها تسقي النبات يكون التوقيت على عدة مرات باليوم ختى الجذور رطبة ولا تتعرض للجفاف . (Blackford jr,1995) صوره (٣)

٤- نظام التنقيط : هو نظام ري متطور وهو الاكثر استخداما في الوقت الحاضر و يتضمن هذا النظام جهاز توقيت بسيط يسيطر على مضخة مغمورة ، اذ يعمل جهاز ضبط الوقت على تحويل المحلول المغذي الى مجموعه متكاملة من خطوط الانابيب الصغيرة التي توزع المحلول المغذي الى النباتات (Lennard , 2006)

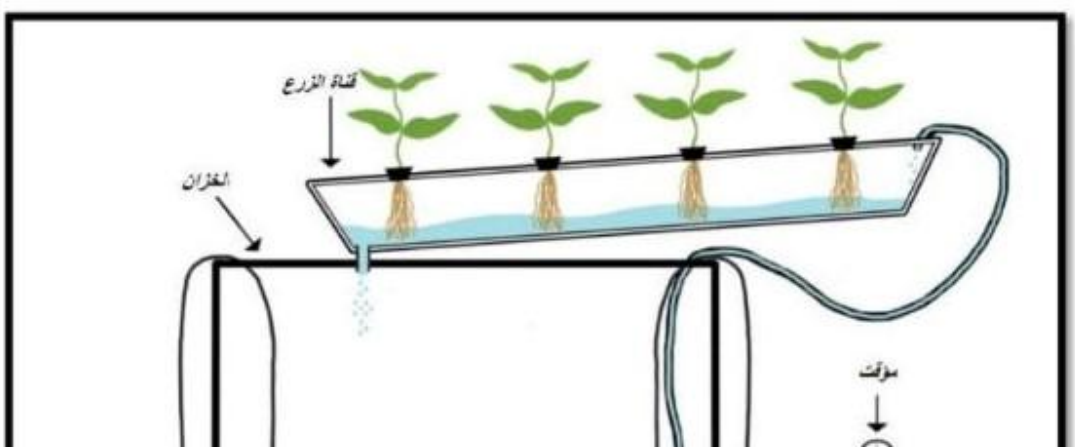
شكل (٤) يوضح نظام التنقيط



٥- نظام (Nutrient Film Technique)

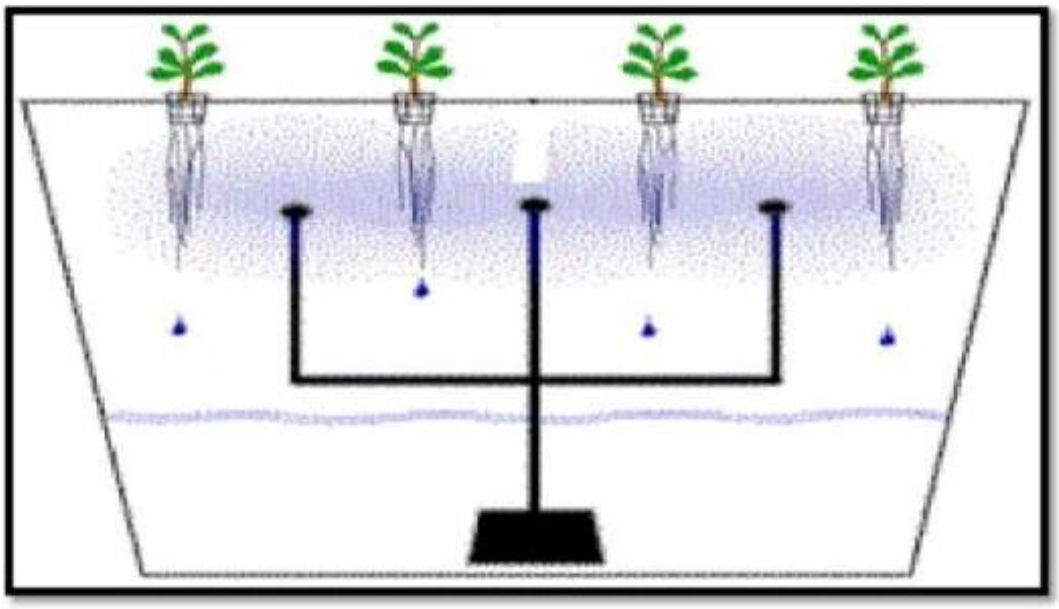
يعد من اكثر الانظمة شيوعا لاسيما في المنازل ، يتضمن تدفق المحلول المغذي للنبات بشكل مستمر دون مؤقت للمضخة من خلال ضخ المحلول عبر انبوب يحتوي فتحات صغيرة توضع فيها النباتات اذ يتحرك المحلول المغذي ي بشكل دائري غبر الانبوب الى الخزان .

شكل (٥) يوضح نظام (NFT)



٦- **نظام الرذاذ (Aeropnic) :** هو من الانظمة المستخدمة في الوقت الحاضر في اغلب المزارع المغلقة ، وهو الاكثر تكنلوجيا في الزراعة المائية ، يشبه حد كبير نظام السابق اذ يحتاج الى انابيب صغيرة تحوط كل نبتة والى مضخة ومؤقت لتشغيلها لدقائق معدودة وبشكل دوري (زراعة المستقبل ، بتصرف . 2016)

شكل (٦) يوضح نظام الرذاذ



٧- الزراعة المفتوحة :-

يتضمن هذا النوع استخدام الواح كبيره او احواض مربعه الشكل في الغالب ، تغطى قاع الالواح بالحصى وتملئ بالمياه ويوضح فوق الالواح غطاء من الالياف الصوفية او من الخيش وترش فوقه الطبقة من البيرلات (Perlite) وتزرع شتلات المحاصيل او البذور وبعد مدة محدده حسب نوع النبات تظهر الجذور التي تغذي النبات وتبقى في الماء وتضاف الاسمدة السائلة بشكل دوري وحسب حاجة النباتات لغرض نموها وازدهارها وانتاجها ٠

٨- الزراعة المغلق :-

وهي نوع اخر من الزراعة المائية ، تمتاز بتكاليف العالية كونها تنشأ في اماكن مغلقة ، اي يتم عمل الاحواض او عمل مدرجات من الانابيب البلاستكية داخل بيوت زجاجية او بلاستكية ، وتملى الاحواض او الانابيب بالمياه وتغطي بالواح خشبية او بلاستيكية مثقبة ثم تشتل النباتات ضمن الثقوب ويوضح الحصى الناعم مع الرمل والمادة البيرلات داخل الاحواض او الانابيب ٠

٩- الزراعة الراسية :-

وهي احدى انواع الزراعة المغلقة ولكنها تختلف بشي بسيط فهي تركز على مبدا الاستغلال الوحدة المساحية بأقل مساحة ممكنة وذلك من خلال وضع الانابيب البلاستكية واحدة فوق الاخرى وبطريق مزدوجة لغرض الاستفادة من مياه الري الاكثر من مره واحدة مما يقلل ذلك من الهدر بالمياه ٠

مميزات الزراعة المائية

١- الترشيد الكبير في مياه الري والاسمدة ما يقارب ب (٨٠%)
٢- مضاعفة الانتاج المحاصيل الزراعية ٠
٣- سرعه الانتاج الزراعي
٤- التقليل من استخدام المخصبات الكيميائية والاسمدة والمبيدات الزراعية ، بما يحافظ على البيئة من مخاطر التلوث ٠
٥- يمكن الاستثمار هذه الطريقة للزراعة ضمن المناطق الجبلية ذات الانحدارات المتوسطة الى الشديدة والتي يتعذر الزراعة اراضيها ٠
٦- يمكن تطبيق هذا النوع من الزراعة ضمن مناطق حصاد المياه ،الامر الذي يقلل التبخر للمياه المحصودة فضلا عن ترشيد كميات كبيرة من المياه ومنعها من الضياع ٠
٧- تعد عملية استثمارية مهمه توفر مصادر متنوعه من الغذاء منها ما هو نباتي متمثل بالمحاصيل الزراعية ، منها ما هو حيواني متمثل بالأسماك ، وذلك من خلال تربية الاسماك ضمن البحيرات صناعية تستغل في نفس الوقت للزراعة ٠
٨- التخلص من مشكلة تملح الاراضي وتدهورها ، اذ يمكن استثمار الاراضي غير الصالحة للزراعة لأقامت مشروع الزراعة المائية عليها٠
٩- تساهم في حل مشاكل نقص العناصر الغذائية في التربة وتقليل الامراض الفطرية التي تتعرض لها التربة ٠
١٠- تقليل تكاليف اعداد التربة قبل الزراعة من الحراثة وازالة النباتات الضارة وتسميد الاراضي وغيرها من العمليات المكلفة للزراعة ٠
١١- توفر فرص عمل كبيرة للأيدي العاملة مما يمكن من خلالها معالجة مشكلة البطالة لليد العاملة ، فهي تحتاج الى دورات تعلمية للتعرف على كيفية العناية بالنباتات وماهي احتياجات هذه الدورات ليست مكلفة او شاقة

مميزات المياه المستخدمة للزراعة المائية

١- قليل الملوحة لا تزيد درجة التوصيل الكهربائي (EC) (٠,٧ – ٠,٩) ديسمينز /متر
٢- معدل الحموضة (PH) بحدود(٥,٨ – ٦,٣)
٣- تستخدم المياه السطحية وكذلك مياه الجوفية مع مراعاة مستويات (PH ، EC)

مكونات الزراعة المائية :

١- الالواح والاحواض
٢- الالياف الصوفية
٣- البيرلايت
٤- الانابيب البلاستكية
٥- البتموس

البيئات المستخدمة في الزراعة المائية

تحتاج الزراعة المائية الى بيئات مختلفة عضوية وغير عضوية لغرض انجاح عملية الزراعة وهناك نوعين رئيسين

١. **البيئات العضوية :-** ويطلق عليها المخلفات الزراعية والتي تعطي قيمة غذائية عالية للنبات كا البروتينات وسكريات والتي تعود بالفائدة الى النباتات ولا تسبب تلوث في حالة تحللها (طه،٢٠١٨) وتتضمن :-

أ. نشارة الخشب

ب. مخلفات النخيل

ت. البيتموس (تربة الخنث)

تمتاز هذا المواد باحتوائها على نسب عالة من كاربون والنيتروجين الضروريان لنم النبات فا بالنسبة لنشارة الخشب وخلفات النخيل فأنها تحتاج

اولا:- عملية تخمير قبل الشروح في استخدامها ولمدة اسبوعين ولمدة ثلاثة اشهر وذلك لغرض تجنب تحول النيتروجين فيها الى حالة غير قابلة للامتصاص من قبل النبات، كما تمتاز هذه المواد جيدة التهوية وقليلة التكلفة ومتوفرة محلياً ويمكن استخدامها اكثر من مرة وفضلا عن امكانيتها الجيدة في الاحتفاظ في الماء . اما فيما يخص ترب الخنث او البيتموس فهي تربة مصنعة تحتوي على مواد عضوية وغذائية ومهمة للنبات ، اذ تمتاز هذه التربة باللون الداكن فضلا على قابليتها بالماء لمدة طويلة (Bernier,2015)

٢. **البيئات الغير العضوية :-** من الضروري ان تتناسب البيئة مع عملية الزراعة ومن اهم صفات هذه البيئات هي قدرتها على الاحتفاظ بالماء لأطول مدة ممكنة وبكميات جيدة تؤمن الرطوبة المستمرة للنبات ، فضلا عن تمسكها وعدم تفككها عند نقل النبات او تنكمش ويتغير حجمها بعد الزراعة بالإضافة الى خلوها من الامراض والآفات وبذور الحشائش والادغال وخلوها من الملوحة بما يحافظ على صحة النبات وسلامته.

من اهم هذه البيئات :-

أ. **الصوف الصخري :-** يتم انتاجة من خلال تسخين البازلت والحجر الجيري والفحم الكوك في درجات حرارة عالية جدا ، وعندما يصبح الخليط سائلا يتم نسجه بسرعة عالية الى الياف رقيقة وثم يسخن وتربط مع بعضها البعض مكونه كتل او الواح تستخدم في الزراعة المائية (Resh,H.M.,2013) يمتاز الصوف الحجري بكونه خفيف الوزن وله قدرة جيدة على الاحتفاظ بالماء ، جيد التهوية ، يمتاز بالخاصية الشعرية مما يسهل استخدامه كالبيئة للري تحت السطحي .

ب. **الرمل او لحصى :-** تعد من المكونات الاساسية للتربة تستخدم في الزراعة المالية كا بيئة لنمو النباتات ضمن احجام تتراوح اقطارها بين (٢ – ٠.٠٢) ملم وهذه الرسوبيات تمتاز بقدرتها على زيادة الكثافة الكلية فضلا عن قدرتها المنخفضة على تبادل الايونات الموجبة وعدم تكوين او ازدياد الحموضة .

ت. **البيرلايت :-** وهو صخر ناري سطحي بركاني المنشأ حامضي.

التركيب المعدني :

شبيه بتكوين صخر الريوليت ويتكون من ثوران الماغما الغرانتية عند سطح الارض. **يتميز بمسامية عالية وخفيف لدرجة أنه يطفو على سطح الماء.**

وهو صخر بركاني زجاجي خفيف ، مسامي تملؤه الثقوب الناتجة عن احتباس بعض فقاعات الغاز أثناء تصلبه من الطفح البركاني، يستعمل كمادة ساحجه ويدخل في كثير من مستحضرات الطلاء .

أهم مواطن وجوده في جزر ليبارى على شواطئ إيطاليا، يسمى أيضاً :

خرفش: هو زجاج بركاني ينشأ كرغوة مليئة بالفقاعات والغاز الساخن. وهو يبرد بسرعة شديدة، تاركا الفقاعات كمسامات. وغالبا ما يكون هناك العديد من المسامات مما يجعل حجر الخفاف خفيف جدا بحيث يطفو على الماء.

إن معظم المسامات صغيرة جدا وغير متصلة ببعضها البعض، ولذلك لا يمكن للزيت، الماء، أو الغاز أن يتدفق عبر هذا الصخر.

دراسة التطبيقية لمشروع الزراعة المائية

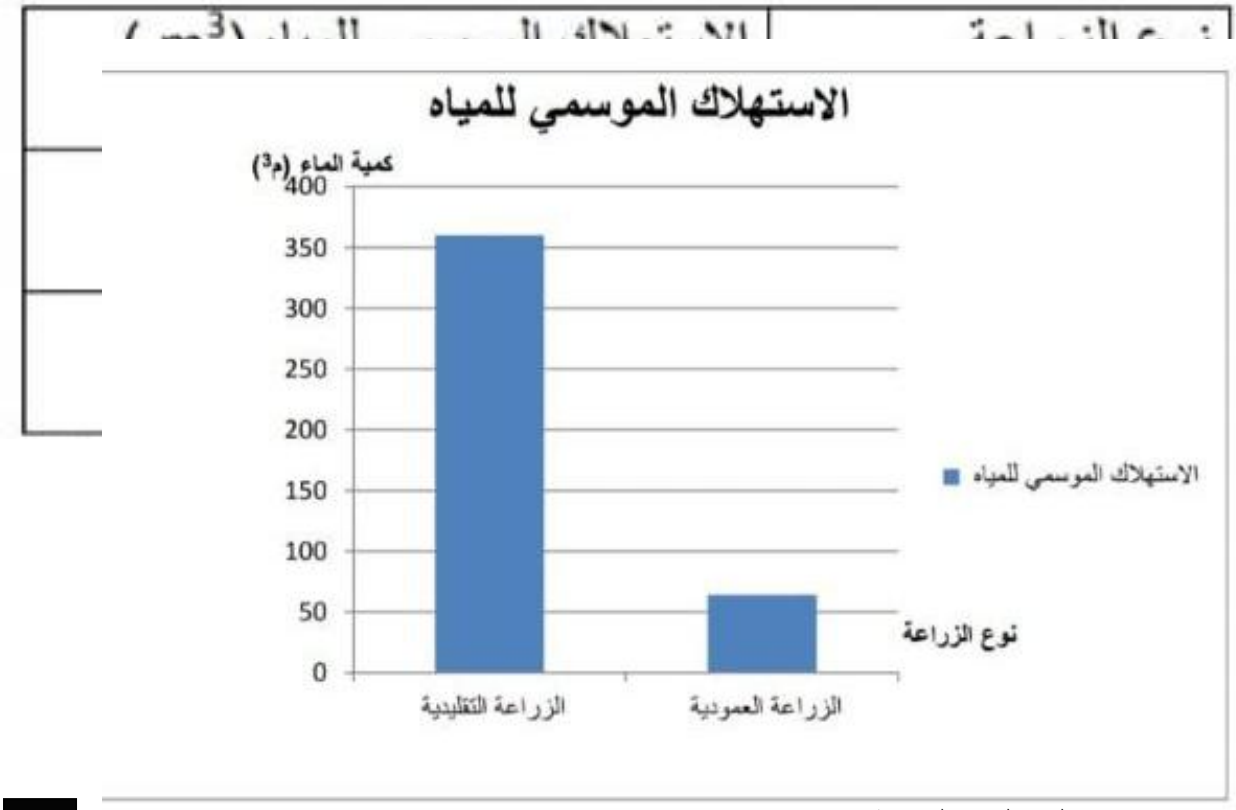
يقع المشروع ضمن محافظة السليمانية في قضاة قرده اغ عند قرية (جمي سمور)، يتضمن خط انتاجي متكامل لزراعة المحاصيل الخضرية (الطماطم، الفلفل ، الباذنجان ، الباميا، الخيار ، الفلفل الحار) فضلا عن زراعة الفراولة لغرض تسويقها ضمن موسمين (الربيعي والخريفي)، يتكون المشروع من بحيرة (٨٣٠كم٢)ا، اقيمت عند رافد (جمي سمور) الذي ينحدر من سفوح سلسلة (سكرمة داغ)، اذ يتم تجميع مياه الامطار والثلوج الذائبة داخل البحيرة كوسلية الحصاد المياه، وقد قسمت البحيرة الى نصفين الاول يستخدم الى كحوض لتربية الاسماك مع زراعة محصول الفراولة يستخدم طريقة الالواح ، فيما يستخدم الواح الفلين مع طبقة خفيفة من تربة البتوس (البيرلايت)، اذ تعمل مادة البيرلايت على تقليل احتياج النباتات لسقي لأنها تساعد على رفع الرطوبة من خلال خزنها ، ويغطى سطح البحيرة بكرات بلاستكية متوسطة الحجم وذلك تقليل كمية المياه المتبخرة والمحافظة على المياه المحصورة اطول مدة زمنية ممكنة ، كما يمكن استخدام الالواح الشمسية لتغطية سطح البحيرة لغرض تقليل كمية التبخر ، فضلا عن استثمارها الالواح في توليد الطاقة الكهربائية ، المشروع يعد اقتصاديا فهو يوفر المياه ولا يحتاج الى مياه للسقي كما في الحالة التقليدية للزراعة ، وانما يتم تدوير المياه المخزونة بشكل دوري لأفاده منها ، فضلا عن ترشيد استخدام الاسمدة والمبيدات ، اذا تستخدم مياه تربية الاسماك كمحاليل مغذية،مما يجعل هذا النمط من الزراعة يعد صديق للبيئية يحافظ عليها من مخاطر التلوث ، فضلا عن دور المشروع في توفير كميات من مياه المخزونة التي يمكن استثمارها في مجال الاستهلاك البشري، ناهيك عن امكانية توليد الطاقة الكهربائية من خلال تصميم مجاري ينساب خلالها من البحيرة ثم يعود الى البحيرة مرة اخرى، فضلا عن توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية من خلال الخلايا المنتشرة على سطح البحيرة ، وبذلك يكون هذا المشروع اقتصاديا ويحقق الاكتفاء الذاتي.كما في الصورة رقم (١و٢) وجدول (١و٢)

صورة (١) زراعة الخس

صورة (٢) زراعة الطماطم

المصدر : دراسة ميدانية

مخطط بياني يوضح استهلاك الخس للمياه بين الزراعة التقليدية والعمودية



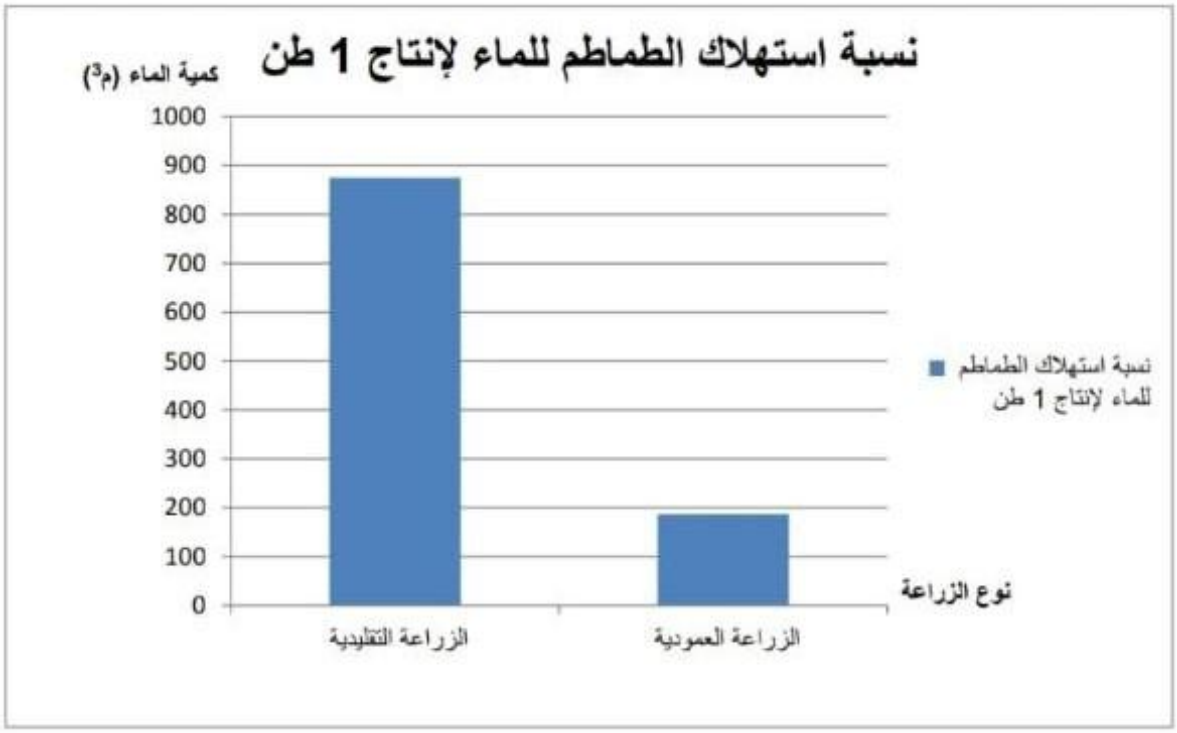
المصدر : اعتماد على الجدول اعلاه

جدول (١) نسبة استهلاك الطماطم للماء عند انتاج ١ طن من الطماطم

نوع الزراعة	إستهلاك الماء ($م^3$)
الزراعة التقليدية	87500
الزراعة العمودية	18640

المصدر : دراسة ميدانية

مخطط بياني يوضح استهلاك الطماطم للمياه بين الزراعة التقليدية والعمودية



التوصيات

١. ضرورة توسيع مشروع الزراعة المائية في اغلب محافظات العراق وذلك لملائمتها للظروف الطبيعية في اغلب محافظات العراق .
٢. اجراءات تعاون بين تشكيلات وزارة الكهرباء والزراعة لغرض دم مشروع الزراعة المائية من خلال توفير مصدر الطاقة الكهربائية باعتباره احد الاحتياجات الاساسية لقيام المشروع .
٣. ضرورة تطوير استثمار الطاقة الشمسية لاسيما التوليد الطاقة الكهربائية علماً ان العراق يمتلك ساعات اشعاع شمسي عالية تخدم امكانية استثمار الطاقة الشمسية .
٤. ضرورة استثمار الاراضي غير الصالحة للزراعة لا قامت مشاريع الزراعة المائية لاسيما وانها لا تحتاج الى التربة الامر الذي يحافظ على التربة من مخاطر التملح واستنزاف عناصرها الغذائية .

٥. اهمية تطوير المخصبات الزراعية الكيميائية تحديداً وذلك لاعتبارها احد مستلزمات الزراعة المائية .
٦. اهمية مزاوجة الزراعة المائية مع تربية الاسماك في آن واحد وذلك لتقيل استخدام الاسمدة والمخصبات وترشيد وحماية البيئة .

المصادر

المصادر العربية :-

١. حسن احد عبدالمنعم (١٩٨٨) اساسيات انتاج الخضر وتكنلوجيا الزراعية المحمية، الدار العربية للنشر التوزيع – القاهرة ، ص٩٢٠.
٢. الدراسة الميدانية لقضاء قرة داغ بتاريخ ٢٠١٧/١٠/١٢.
٣. دليل الزراعة لمائية (٢٠١٤) ، ابو ظبي ، مركز خدمات المزارعين في ابو ظبي ، ص٧٦ .
٤. الزراعة المستقبل (٢٠١٦) .
٥. عبدالمنعم بليع ، ماهر جورجي (١٩٨٩) الزراعة بدون ارض ، دار المعارف – الاسكندرية – ص٢٩٨.
٦. محمود تعليب طه ، ابتسام الجزائري ، مروه الشعار (٢٠١٨) الزراعة الحضرية كمدخل للتنمية المستدامة للمناطق الحضرية عالية الكثافة ، ص١٤ .

المصادر الانكليزية :-

1. Bernier,P.(2015).Vers al constrction d’un discours de I’agriculture urbaine commercial ensrerres surles toits .
2. Black ford Jr,Johnw .(1995) Hydropnic plant growing system and structure U.S.Patent No. 5,394,647.
3. Hughey , T.W.(2005) .Barrel – Ponics (a.k.a.aquaponics in a barrel).
4. Lennard, W.A.& Leonard, B.V.(2006) Acomparison of three different hydroponic subsist-ems (gravel bed, floating and nutrient film technique) , 14(6):539-550.
5. Resh,H.M.92013), Hydroponic food production Adefinitive guibook for the advanced home gardener and the commercial hydroponic grower. Sixth edition . Mahwah, USA, Newconcept press , 567 p.
6. Winter borne , J. (2005) .Book of Hydroponic indoor horticulture . Pukka Press,PP.25.

الابعاد الامنية للسدود المائية في العراق

د. شهد علي جعفر
مركز المستنصرية للدراسات العربية والدولية

المستخلص

أن السدود في العراق تكون ذات أهمية سياسية وعسكرية واقتصادية ، اذ ان اي تاثير جانبي يودي الى اختراقها يشكل خطراً كبيراً على الدولة ، وعلى وجه الخصوص السدود الرئيسة الواقعة على نهري دجلة والفرات .

وقد تعرضت السدود المائية في العراق الى الكثير من المخاطر الارهارب والزلازل والازمات السياسية ، ولا يقتصر الخطر المائيّ المحدق بالعراق على احتمال تضرّر سدوده سواء بفعل الطبيعة أو الإنسان، بل يتعداه إلى الدول المجاورة، حيث يتعاظم التحذير من انهيار السدود الايرانية والسورية و التركيّة العملاقة بسبب الزلازل مما يوثر على الأمن المائيّ العراقيّ الذي يكون مرتبطاً كثيراً بسلامة سدوده المحليّة، وهناك ضرورة لجعلها آمنة من أيّ حوادث طارئة تتسبّب في تضرّرها، وادامتها وتهيئة تقنيّات الإصلاح السريع ،أذ تبقى السدود في دول الجوار، لا سيّما في تركيا وسوريا، ذات أهميّة قصوى تدعو إلى التنسيق مع تلك الدول للاستفادة من سدودها، وفي الوقت ذاته تجنّب مخاطرها المحتملة.

المقدمة

يبدو ان المياه باتت مصدراً للخلافات السياسية بين الدول ،أذ ادى النزاع حول خط التالوك في شط العرب بين العراق وايران الى نشوب حرباً استمرت ثمانية سنوات ، وكذلك الحال بين تركيا من جانب العراق وسوريا من جانب اخر اذا استمرار الجانب التركي ببناء السدود يؤدي الى انخفاض الايراد المائي لنهرين دجلة والفرات الامر الذي يؤدي الى تهديد الامن المائي.

وتعد السدود المقامة على الانهار الرئيسة من النقاط الاستراتيجية التي تهدد امن الدول ، لانها تعكس وبصورة مباشرة اهمية السياسة المائية للدولة ومدى انعكاسها الامني كونها تهدد السكان وامنهم الغذائي ، والذي يعد مصدراً من مصادر قوة الدولة، وان دور المياه في الحروب وتجارب الدول في هذه المجالات اثارت انتباه المجاميع الارهابية ، اذ حاولوا الاستفادة من هشاشة وتردي الوضع السياسي للسيطرة على السدود المائية وتوظيفها في استراتيجيتها سواء السياسية في مجال المقايضة وشراء الوقت ،او في المجال الاقتصادي عن طريق تعطيش السكان ومزارعهم في المناطق الغير الموالية له ، وبيع الطاقة الكهربائية في بعض الاحيان على غرار ما كان يحدث في سوريا عند احتلاله لبعض المناطق عندما كان يقوم ببيع الكهرباء للنظام السوري ، اما في المجال العسكري حيث استخدمها باغراق الاراضي ليوقف العمليات العسكرية وتقدمها ضده لعدة ايام لكسب الوقت وهنا حولت المجاميع الارهابية السدود لغرض تحقيق استراتيجيتها.

مشكلة البحث:

– ما الابعاد الامنية لسدود المائية العراقية وكيف استخدمت لزعزعة الامن والاستقرار في العراق.

فرضية البحث:

ان للسدود ابعاداً على المستوى السياسي والعسكري والاقتصادي والاجتماعي قادره على زعزعة الامن العراقي واستقراره.

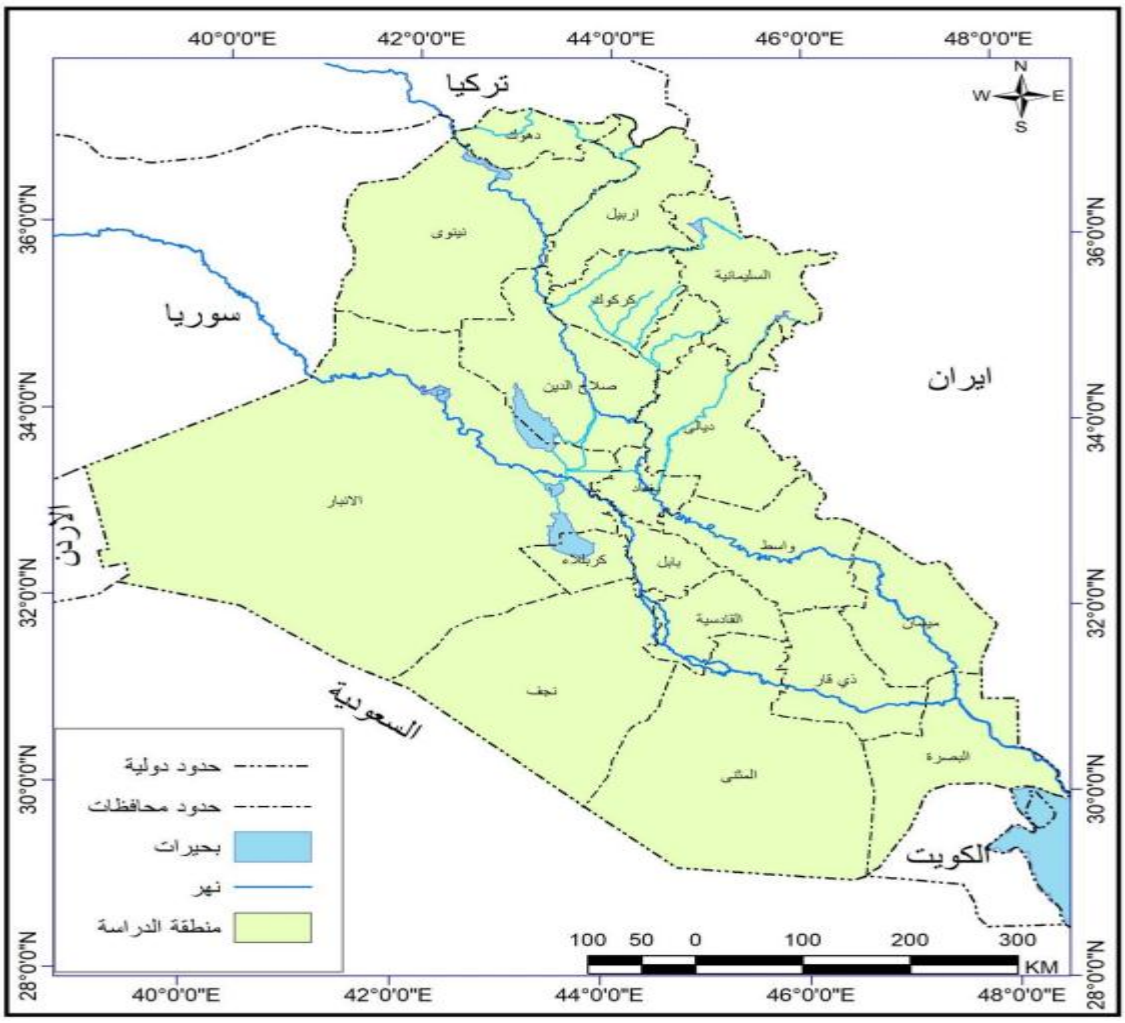
اهمية البحث:

ان السدود تتمتع بأهمية سياسية واقتصادية اذ ان اختراقها يعبر عن ضعف سيادة الدول وعلى وجه الخصوص السدود الرئيسة.

حدود منطقة البحث:

تتمثل حدود منطقة الدراسة بسدود العراقية ذات الاهمية الاستراتيجية ، يقع العراق في الجزء الجنوبي الغربي من قارة آسيا شرق البحر المتوسط ما بين دائرتي عرض (29-° 59 و 20-37°) شمالاً ، وخطي طول (14-38° و 45-48°) شرقاً.[1] لاحظ الخريطة(١) .

الخريطة (١) موقع العراق الجغرافي والفلكي



المصدر: وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، مقياس 1:1000000، لسنة 2015.

اولاً-لابعاد الامنية للزلازل على السدود العراقية :

تشكل الموارد المائية شريان الحياة الاساسية لبنية المناطق الجافة والشبه الجافة، حيث يقع العراق ضمن هذه المناطق وقد واجهت الموارد المائية في العراق العديد من التهديدات والكثير من الاضرار ، وخصوصا من النصف الثاني من القرن الماضي، فقد جففت مساحات واسعة من الاهوار العراقية في الجنوب التي تشكل نصف المسطحات المائية، فضلا عن تقلص الموارد المائية للبحيرات والمياه الانهار الجارية بسبب اقامة السدود والمشاريع الاروائية في كل من سوريا وتركيا وايران.

بشكل عام ان العراق يعاني من فقد كبير باجمالي موارده المائية ، اذ بوصفه هو دولة مصب و يجب ان يدرك خطوره الملف المائي، فان الاستخدام الامثل والعادل والعقلاني للمياه لا يمكن تحقيقه الا من خلال دراسة علمية مشتركة لتتمكن من تحديد الحصص المائية لكل دولة من الدول التي تشترك في انهار دجلة والفرات.

ان مشكلة المياه في العراق ليست بالجديدة اذ كانت الاتفاقية الاولى بين العراق وتركيا على تقاسم مياه دجلة والفرات في عام ١٩٤٧ ثم جاءت اتفاقيتان في عام ١٩٧٨، و

١٩٨٠ ، لكن المشكلة ظلت بدون حل لتمحور الوضع القانوني لعراق تجاه هذه الازمة، بسبب عدم وجود اتفاقيات دولية مبرمة مع تركيا من اجل تنظيم حقوقه في النهرين ، وبنفس الوقت عدم احترام تركيا لكل المعايير والاسس القانونية لمراعات حقوق الدول اسفل النهر. [٢]

ان السدود والانفاق المائية المقامة على نهري دجلة والفرات ، وكذلك مشروع (GAP) في تركيا ، اذ رأت تركيا في بداية القرن الماضي ضرورة الاستفاده من منابع دجلةو الفرات في توليد الطاقة الكهربائية والتنمية الزراعية ، وبدات العمل في خطة مشاريع الري وانتاج الطاقة الهيدروليكية على دجلة والفرات فيما عرف لاحقا بمشروع جنوب شرق الاناضول .

كان المشروع عبارة عن برنامج تنمية اجتماعية وتم توسيعه ليشمل تسعة محافظات وامتد مساحة تقدر ب ٣٠٠,٠٠٠ ميل مربع يتكون المشروع من (٢٢) مشاريع منها على نهر الفرات و(٨) المتبقية على نهر دجلة، اضافة الى مجموعة اخرى من المشاريع الاروائية والخزانات والانفاق والقنوات والمحطات الكهرومائية تصل مجموعها نحو(١٠٤) مشروع وتقدر الكلفة الاجمالية لمشروع ب ٣٥ مليار دولار استطاعت تركيا توصيل جزء من هذا المبلغ عن طريق ميزانيتها والباقي عن طريق الاستثمار اجنبي وعن طريق بعد اراضي في المشروع . لاحظ الجدول (١) . [٣] لاحظ الجدول (١)

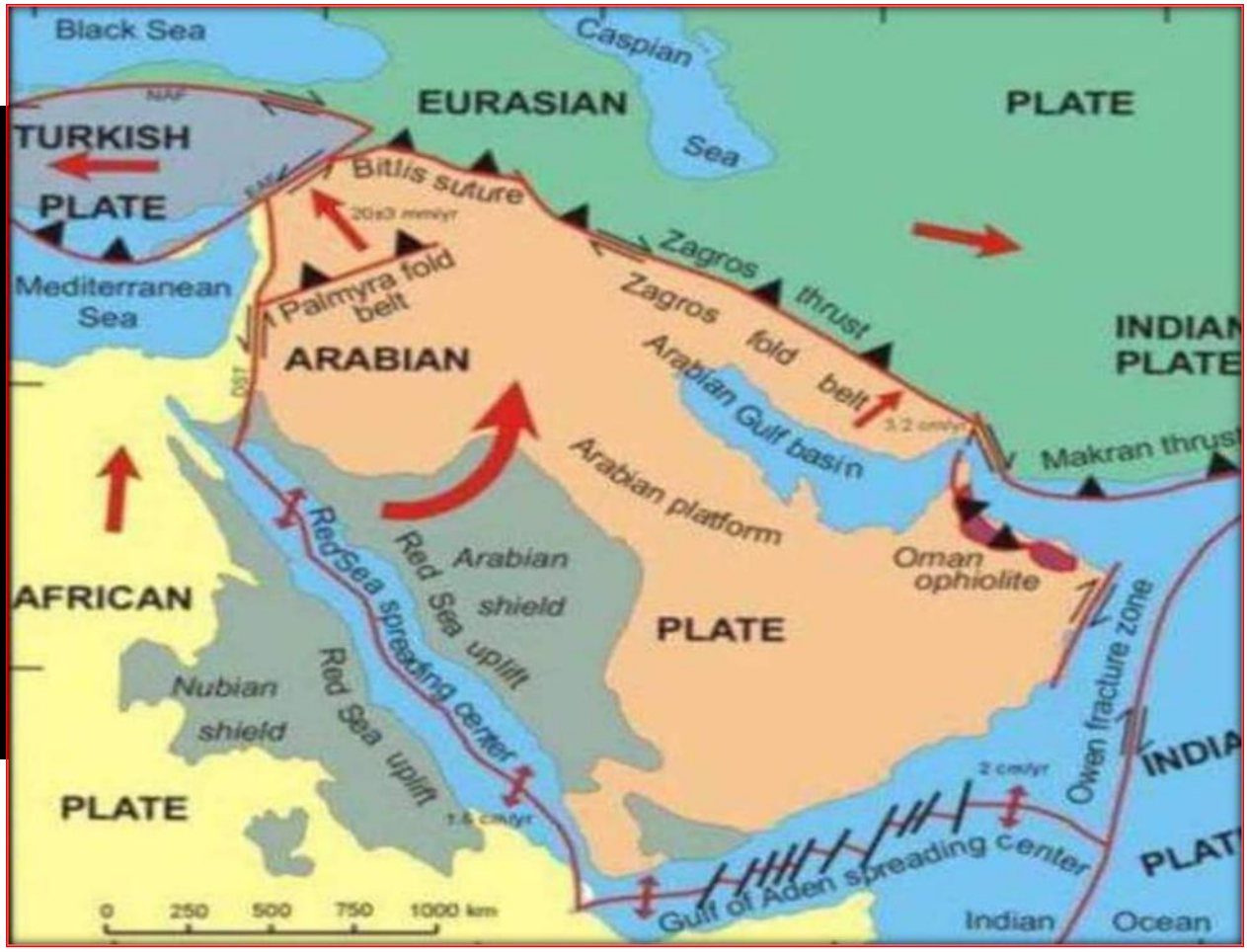
الجدول (١) مشاريع (GAP) التركية

المنشأة في مشروع GAP	اسم المشروع	حالة الانجاز
سد كيبان	مشروع الفرات الاعلى	منجز وقيد التشغيل
نهر الفرات : 1- سدقره قابا	مشروع قرة قايا	منجز وقيد التشغيل
2- سداتاتورك	مشروع الفرات الاوسط	منجز وقيد التشغيل
3- سد تشام غازي 4- سد غوميكان 5- سد كوتشالي 6- سد سرمتاش 7- سد بيوك تشاي 8- سدكاهتا	مشروع أديمان – كاهتا	منجز وقيد التشغيل في المخطط الاساسي في المخطط الاساسي منجز وقيد التشغيل في المخطط الاساسي في المخطط الاساسي
9- سد تشاطالتيبة	مشروع أديمان – غوكسو - أريان	تحت الانشاء
10- سد بيره جيك 11- سد قرقميش	مشروع الفرات الحدودي	منجز وقيد التشغيل منجز وقيد التشغيل
12- سد خان جيز 13- سد كاياجيك 14- سد كيملن	مشروع غازي عنتاب	منجز وقيد التشغيل منجز وقيد التشغيل في المخطط الاساسي
نهر دجلة 15- سد كرال كزي 16- سد دجلة	مشروع كرال كزي – دجلة	منجز وقيد التشغيل
17- سد بطمان	مشروع بطمان	منجز وقيد الانشاء
18- سد سيلفان 19- سد قيصري	مشروع بطمان – سيلفان	تحت الانشاء في المخطط الاساسي
20- سد جرزان	مشروع جرزان	منجز وقيد التشغيل
21- سد ال سو	مشروع ال سو	تحت الانشاء
22- سد جزرة	مشروع جزرة	في المخطط الاساسي

المصدر: عبدالله الدروبي ,ايجابيات التعاون بين دول حوض نهر دجلة والفرات لاستغلال مواردها المائية ,مركز الاستراتيجي للملتقى العلمي ,الرياض ,2011.

اذ يتبين من الجدول(١) ان قيام هذا المشاريع في مناطق النشاط الزلازالي ، لاحظ الخارطة (٢) ، مما ادى الى المساهم في قيامها ،أن السدود لم تكن السبب المباشر لكنها ساعدت على وقوع الزلزال من ناحية جيولوجية، اذ ان المياه تتسرب خلال الشقوق والكسور والفواصل في الأرض فتنزل هذه المياه إلى الأحواض الجوفية وتكون هذه الأحواض بطبيعة الحال مشبعة بالمياه ، وبالتالي ان ازادت المياه هذا يؤدي إلى تمددها وزيادة كمية الماء الذي تخزنه وأيضا تؤدي إلى عملية تمدد أو توسع للكسور الموجودة في الأحواض الجوفية وهذا يؤدي إلى خلخلة أو تكسير لهذه الفوالق وهذا ما حدث بالفعل.

خارطة (٢) منطقة النشاط الزلزالي في تركيا



م: https://images.app.goo.gl/4NwY3wTxapZvgoUz6

إنَّ من المعروف في الأوساط العلمية، أنّ إنشاء السدود العالية أو الكبيرة ، يمكن أنْ يؤدي إلى توليد هزات أرضية، وقد لوحظت هذه الظاهرة في عدة مناطق من العالم مثل الهند والصين والولايات المتحدة الأميركية و مصر والبرازيل وغيرها. ولكي لا يبقى الكلام مجرد إنشاء وعموميات وتخمينات يضرب عدة أمثلة موثقة نستعرض منها ما يأتي[٤] :

- وقعت هزة أرضية قوتها ٥.٧ درجة في ولاية كاليفورنيا الأميركية سنة ١٩٧٥، كانت هذه الهزة لافتة لنظر العلماء فهي وقعت في منطقة قليلة النشاط الزلزالي، وبعيدة عن صدع "سان أندرياس" الزلزالي التكتوني غرب الولاية ووقع الزلزال في منطقة تبعد عشرة كليومترات عن سد "أوروفيل"، وهو أعلى سد في الولايات المتحدة.
- وقع في الهند، تم الانتهاء من بناء سد "كوينا" في منطقة تعرف بهذا الاسم سنة ١٩٦٢، و تم ملء بحيرة خلف السد بالمياه سنة ١٩٦٣، علما أنَّ ارتفاع السد يبلغ ١١٠ أمتار، وطوله ٨٠٠ متر، وطاقته الاستيعابية بليونين و٨٠٠ ألف متر مكعب، وقع زلزال بقوة ٦.٥ ، فقتل أكثر من مائتي شخص وأصيب ٢٣٣٠ شخص بجراح لوحظ، هنا أيضا، أن الزلزال وقع مع ارتفاع مناسيب المياه في البحيرة خلف السد في موسم الأمطار.

- حدث في جنوب الصين، وتحديدا في مقاطعة "جوانجزاهو"، وقعت سلسلة من الزلازل في منطقة لم تحدث بها الزلازل قط. وبعد إنشاء سد "هيسينجفي نجكيانك" الخرساني في الصين والذي يصل ارتفاعه إلى ١٠٥ متر، سجلت سلسلة من الزلازل الضعيفة بلغت ٢٥٠٠ هزة أرضية سنة ١٩٧٢، ولكن زلزالا عنيفا ضرب المنطقة بلغت قوته ٦.١ ، وأدى إلى تخريب جسم السد، وتطلب ذلك القيام بإصلاحات عاجلة له. واستمرت الزلازل بالحدوث في الصين في المناطق القريبة من السدود والبحيرات الاصطناعية، ما يدل على وجود علاقة بين السدود والبحيرات ذات السعات التخزينية الضخمة وبين الزلازل المُسْتَحَثَّةُ.
- ووقع في العالم العربي، وبعد إنشاء السد العالي، وملء بحيرة ناصر بالمياه، وصول المياه إلى أعلى مستوى لها في البحيرة، في ١٤ تشرين الثاني ١٩٨١ وقع زلزال بقوة ٥.٦ ، وكان مصحوبا بصوت دوي هائل كدوي المتفجرات، وقد شعر به سكان أسوان فشعروا بالذعر وخرجوا من منازلهم، وقد تمكن الفنيون والخبراء من تحديد مركز هذا الزلزال تحت بحيرة ناصر بالضبط. وقد فاجأ هذا الزلزال الخبراء والمتخصصين لأنّ أغلب الزلازل التي وقعت في تاريخ مصر كان مسرحها شمال مصر وفي المنطقة الممتدة بين الإسكندرية والقاهرة.

ان السدود المائية بطبيعتها أهداف سهلة، ويصعب الدفاع عنها من الناحية العسكرية، نظرا لحجمها الضخم وموقعها الثابت والمكشوف ومستوى الضغط الداخلي الهائل بسبب المياه المحجوزة فيها، و لأنها مقامة في مناطق مكشوفة يمكن لصاروخ واحد أنْ يدمر أكبر سد في العالم لأن عملية التدمير ستستمر بشكل متصاعد مع حدوث أول صدع أو ثغرة في جسم السد وتنتهي بنهايته، فإنَّ الحاجة تبقى مصيرية وماسة لوضع مخططات إنقاذ عراقية لمواجهة كافة الاحتمالات السوداء بهدف تقليل الخسائر إلى أدنى حد سواء حدث الفيضان نتيجة عمل تدميري لمجموعة مسلحة أو بسبب زلزال عنيف أو بسبب إجراء دفاعي يتخذه العراق أو بسبب إجراء انفرادي تتخذه تركيا بتفريغ أحد خزانات سدودها لسبب من الأسباب التي تقدم ذكرها.

ينبغي أنْ ترتكز تلك المخططات على تحقيق أهداف واضحة ومحددة وممكنة لإجلاء السكان من المناطق الأكثر خطورة وتصريف كميات هائلة من المياه في المنخفضات والبحيرات والأهوار في العراق وتوجيهها إلى هناك والانتفاع منها في تحلية المياه والتربة التي عانت من التلوث والتملح طوال العقود الماضية، وفي العراق سبعة سدود رئيسية تتمركز غالبيتها شمال وشمال شرق البلاد وغربه، وتقع على نهري دجلة والفرات وروافدهما. يعود تاريخ إنشاء غالبيتها إلى القرن الماضي. كما توجد سدود أخرى صغيرة، متوزعة بين عدد من المحافظات، وشهدت مدن عراقية عديدة، منها أربيل ودهوك والموصل والسليمانية وبغداد وكركوك وصلاح الدين، إلى هزات ارتدادية عقب الزلزال التي حدثت في تركيا وايران، شعر بها السكان، ولم تسفر عن وقوع أي أضرار بشرية أو مادية، وبالتالي إن مجموعة المنشأة الموجودة في المناطق التي شهدت هزات ارتدادية يجب أن تتم معاينتها بدقة، من ضمنها سد الموصل وسد دوكان وسد دربنديخان، حتى المشاريع الكبيرة كمصافي النفط والمنشأة الهندسية العملاقة يجب أن يعاد النظر بها.

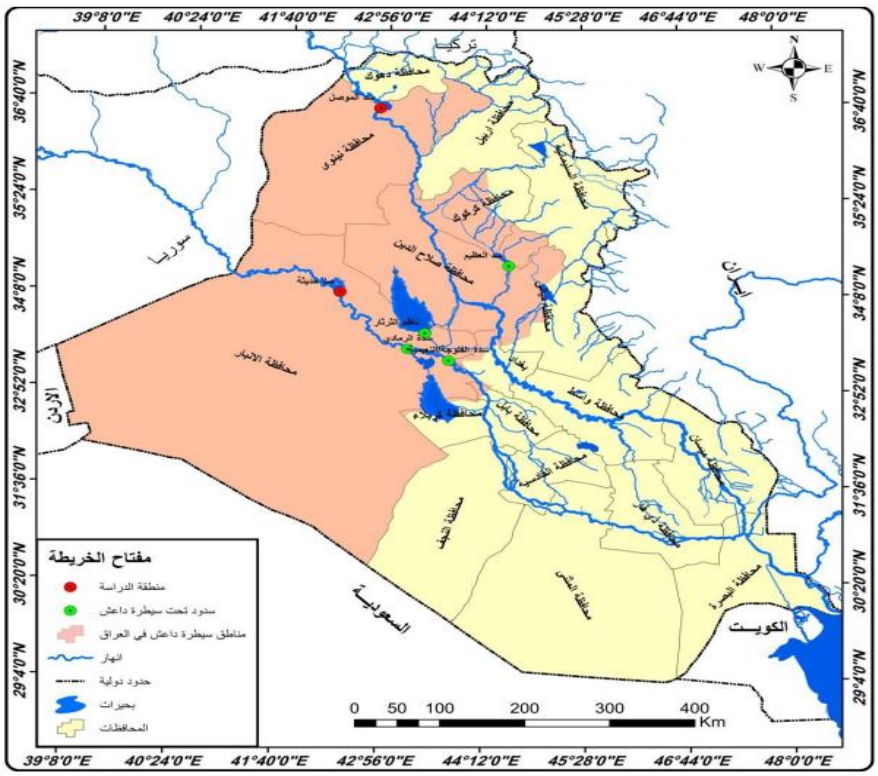
الابعاد الامنية لسيطرة الارهابية على السدود العراقية :

ان ما حصل من عمليات ارهابية لمجاميع داعش الارهابي بعد احتلاله للسدود ولمنشئاتها الذي هيمن عليها ووظفها في سياساته واستراتيجته على طول نهري دجلة والفرات ابتدأ من الحدود التركية – السورية ، اذ سيطر على سد تشرين اقصى شمال سوريا ومرورا بمدينة الرقة ، وسيطر على سد الطبقة و سد البعث ، واستمر بسيطرته على السدود لنهر الفرات داخل العراق كسدة الرمادي والفلوجة في الانبار واحكم السيطرة على المناطق المحيطة بسد حديثة اكبر سدود نهر الفرات لكنه فشل بالوصول الى السد في النهاية بسبب صمود المدينة ضده ،فضلا عن احكام سيطرته على اجزاء من ناظم الثرثار المتمثلة بناظم التقسيم والمناطق المحيطة به.

اما بالنسبة لسدود نهر دجلة فسيطر على سد الموصل الامر الذي اثار قلق القوى الدولية مما دفع التحالف الدولي في الأسراع بعملية تحريره ، فضلا عن سيطرته على سد العظيم في ديالى ،لاحظ الخريطة (٣).

اذ ان الابعاد الامنية للسدود المائية واستغلالها من قبل المجاميع الارهابية لزعزعة الامن والاستقرار في العراق عند احتلالها ، اذ تم استخدم استراتيجيات مباشرة في بعض السدود مثل قطع الطاقة الكهربائية عن المدن الخارجة عن سيطرته والمسيطر عليها ، وايضا اغراق البعض الاخر للحد من عمليات التقدم لتحرير هذه المدن كما حدث في الانبار والفلوجة والرمادي ، وقطع المياه عن السكان والمزارع من خلال الحد من تدفق المياه نحو المناطق الجنوبية في العراق بما كان يهدد الامن الغذائي ، فضلا عن استراتيجية تسميم المياه ، ولم يتوقف الامر عند هذا الحد اذ كان يستخدم السدود لمساومة النظام السوري مثلا لغرض اعطاء الكهرباء لمناطق الغير محتلة مقابل مبالغ مالية . لاحظ الخريطة (٣) .

الخريطة (٣) مناطق نفوذ داعش الارهابي ٢٠١٤



المصدر : العراق, قيادة العمليات المشتركة, كلية الاعلام الحربي, خارطة العراق2014, متاح على الموقع https://www.mubasher.info/news/3189875/ ومخرجات برنامج arc gis10.7.

ومن اهم المدن التي سيطر عليها المجاميع الارهابية في العراق هي مدن تقع في حوض دجلة والفرات على مجاري الانهار الرئيسة وعلى روافدها ومن اهم هذه المدن هي الانبار التي تشكل اكبر مساحة باستثناء بعض المدن التي كانت تحت حماية العشائر كحديثة والبغدادي والتي أمنت سد حديثة ووقوع سدة الرمادي والفلوجة تحت سيطرة المجاميع الارهابية ، فضلا عن مدن محافظة الموصل بما فيها منطقة سد الموصل ، ومدن صلاح الدين بستثناء مركز قضاء سامراء وامرلي ومركز قضاء الطوز وبلد بما فيها ناظم الثرثار الذي وقع تحت سيطرة الارهابين ، وكذلك جنوب كركوك المتمثلة بضاء الحويجة واجزاء من ديالى بما فيها سد العظيم ، وشمال بابل المتمثلة بجرف الصخر ، وهذا لايعني ان المناطق التي لم يحتلها الارهابيين هي امنة بل تشهد عمليات ارهابية مثل جنوب بغداد،وكل هذا السيطرة واعتماده سياسة بارغماتية تمثلت بحصوله على الاموال عن طريق بيع النفط بعد سيطرته على الابار النفطية ، فضلا عن بيع الكهرباء بعد سيطرته على السدود المائية العديدة في العراق الامر الذي جعل الولايات المتحدة ان تقود تحالف عسكري ضده في سوريا والعراق . [٥]

واستخدمت المجاميع الارهابية استراتيجية مماثلة لما تم استخدامه في سوريا حول ادارة السدود في العراق حيث عمل على قطع الكهرباء على المدن التي تقع خارج سيطرته وعلى وجه الخصوص سد الموصل الذي يساهم ب ٧٥% من توليد الكهرباء ، فضلا عن اغراق المدن كما فعل عند سيطرته على سدتي الفلوجة والرمادي في عام ٢٠١٤ ، وعندما اغلق سد النعيمية في الفلوجة حيث دمرت الفيضانات ١٠٠ كم ^{٢} ، اي حوالي ٧٧ ميلا مربعا من الحقول الزراعية والقرى ، وفي عام ٢٠١٥ اغلق سد الرمادي في محافظة الانبار حيث تقلص تدفق المياه الى الاهوار العراقية واجبار السكان على الفرار ، وتسميم مياه نهر دجلة في بعض اجزاءه [٦].

وهذا يعني ان السدود العراقية تعد بمثابة نقاط استراتيجية بالنسبة للمجاميع الارهابية حسب وجهة نظر الخبراء وعلى وجه الخصوص السدود الكبيرة الايراد المائي المتمثلة بسد الموصل وحديثة والسدات الصغيرة.

النتائج :

١- لقد استخدمت القوات الارهابيه استراتيجيات حيث استخدمت استراتيجيه مباشرة في بعض السدود مثل قطع الطاقة الكهربائية عن المدن الخارج عن سيطرته واغراق الاخرى لحد من عمليات التحرير وتعطيش السكان والمزارع وهي استراتيجية تتعلق بالامن الغذائي فضلا عن الاستراتيجية تسميم المياه ولم يتوقف الامر عند هذا الحد ويستخدم السدود في مقايضة بعض الانظمة مثل النظام السوري لغرض اعطاء الكهرباء للنظام السوري.

٢- ان السدود المائية بطبيعتها اهداف سهلة من جميع النواحي نظرا لحجمها الضخم وموقعها الثابت و المكشوف وبالتالي مستوى الضغط الداخلي الهائل للمياه المحجوزه فيها بذلك يمكن ان تدمر بسهولة لذلك هناك تصعيد مستمر حول حدوث صدع او ثغره تودي الى نهايته.

٣- أنّ إنشاء السدود العالية "أو الكبيرة "، يمكن أنْ يؤدي إلى توليد هزات أرضية.

المقترحات :

١- إنَّ الحاجة تبقى مصيرية وماسة لوضع مخططات إنقاذ عراقية لمواجهة كافة الاحتمالات السوداء بهدف تقليل الخسائر إلى أدنى حد سواء حدث الفيضان نتيجة عمل تدميري لمجموعة مسلحة أو بسبب زلزال عنيف أو بسبب إجراء دفاعي يتخذه العراق أو بسبب إجراء انفرادي تتخذه تركيا بتفريغ أحد خزانات سدودها لسبب من الأسباب التي تقدم ذكرها.

٢- ينبغي أنْ ترتكز على المخططات تحقيق أهداف واضحة ومحددة وممكنة لإجلاء السكان من المناطق الأكثر خطورة وتصريف كميات هائلة من المياه في المنخفضات والبحيرات والأهوار في العراق وتوجيهها إلى هناك والانتفاع منها في تحلية المياه والتربة التي عانت من التلوث والتملح طوال العقود الماضية.

المصادر :

١- خطاب صكار العاني، نوري خليل البرازي، جغرافية العراق ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مطبعة جامعة بغداد، 1979.

٢- ياسر المختار ، مشكلة حقوق العراق في نهري دجلة والفرات الاسباب والحلول ، قسم الدراسات القانونية – مركز الدراسات الاستراتيجية ، جامعة كربلاء ، ٢٠١٨.

٣- مصطفى محمد سلمان ، مصادر المياه والحلول المستقبلية لحل مشكلة المياه ، ط ١ ، دار الكتاب الحديث ، القاهرة ، مصر ، ٢٠٠٩.

٤- وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة، قسم الخرائط ، بغداد ، العراق، ٢٠١٥.

٥- عبد الله الدروبي ، ايجابيات التعاون بين دول حوض نهر دجلة والفرات لاستغلال مواردها المائية ، مركز الاستراتيجي للملتقى العلمي ، الرياض ، ٢٠١١.

٦- قيادة العمليات المشتركة ، كلية الاعلام الحربي ، العراق ، ٢٠١٤ ، متاح على الموقع : https:\\www.mubasher.info\news\3189875\

٧- https://arabic.rt.com/middle_east/ .

٨- https://worldview.stratfor.com/article/water-wars-waged-islamic-state .

٩- https://images.app.goo.gl/4NwY3wTxapZvgoUz6

الهوامش

١. مايكروغرام = جزء بالمليون من الغرام.

٢. خطاب صكار العاني، نوري خليل البرازي، جغرافية العراق ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مطبعة جامعة بغداد، 1979 ، ص3.

٣. ياسر المختار ، مشكلة حقوق العراق في نهري دجلة والفرات الاسباب والحلول ، قسم الدراسات القانونية – مركز الدراسات الاستراتيجية ، جامعة كربلاء ، ٢٠١٨، ص١٥.
٤. مصطفى محمد سلمان ، مصادر المياه والحلول المستقبلية لحل مشكلة المياه ، ط ١ ، دار الكتاب الحديث ، القاهرة ، مصر ، ٢٠٠٩ ، ص ٥٣٠ .
٥. من الرابط الاتي:
https://www.ahewar.org/debat/show.art.asp?aid=782630
٦. متاح على الموقع الاتي : https://arabic.rt.com/middle_east/ .
٧. متاح على الموقع الاتي
https://worldview.stratfor.com/article/water-wars-waged-islamic-state.

النانوتكنولوجي وإدارة الموارد المائية

جبر عبد جبر حسون الفتلي
رئيس مهندسين أقدم في وزارة الإتصالات

المستخلص

البحث المعروض أمام حضراتكم يتحدث عن محاولة إدارة المارد المائية بوجهة نظر مختلفة عن السابق ، بحيث تأخذ التقنيات الحديثة الدور الإساسي في عملية التحكم عن طريق الإدارة الرشيدة للمياه والمحافظة عليها من الهدر الكبير ، وكذلك تطبيق التكنولوجيا الجديدة مثل النانو تكنولوجي في إعادة الحياة للمياه وإزالة العسرة منها لإنها أساس الحياة في هذا الكوكب .
فمشكلة شحة المياه الصالحة للإستهلاك أصبحت تؤرق الباحثين قبل سكان الكوكب الذين زاد عددهم بشكل مضطرب في الربع الأول من هذا القرن (الحادي والعشرين) ، ومع المشاكل الأخرى مثل سوء الإدارة المائية يتعقد المشهد أكثر ليصل إلى التهديد بكارثة الجفاف ، الأكثر خطورة مع الحاجة للمياه بشكل مستدام ، وهذا ما جعل منظمة الأمم المتحدة تجعله ضمن أهدافها المهمة لتحقيق التنمية المستدامة .
الهدف الرئيسي من البحث هو التنبيه الى إمكانية إتباع الطرق الحديثة في الري والزراعة، وتقليل هدر المياه من خلال معالجة المياه التي فقدت فائدتها الحيوية من خلال معالجتها وتدويرها بشكل أمثل إذا علمنا إن 70% من مساحة الكرة الإرضية تغطيها المياه .
وقد تم إستخدام البحث والتقصي مع متابعة الإستبانات المعدة من المراكز البحثية المختصة والرصينة ، وما حصلت عليه من نتائج منطقية ، وإعتمادها في منهجية البحث .
لذا يجب الضغط على الإدارات العليا لوضع إسس ونصوص وتشريعات لمشاريع إستراتيجية مستقبلية تساهم في رسمها خبرات المختصين في مراكز البحث وتجاربهم لمعالجة هذه الظاهرة قبل أن تتحول الى كارثة بيئية مدمرة .
الكلمات المفتاحية Keyword : إدارة المياه – النانوتكنولوجي – التنمية المستدامة

هدف البحث

الهدف الرئيسي من البحث هو معالجة شحة المياه بالسعي العلمي الحثيث من خلال أستخدام إدارة ذكية للموارد المائية المتوفرة حالياً ، والتأكيد إن الحل الأمثل هو إستخدام التقنيات الحديثة ومنها النانو تكنولوجي الذي حقق قفزة كبيرة في التجارب الأولى له في هذا المجال .

مشكلة البحث

المشكلة الأساسية في هذا البحث هي شحة المياه بسبب الزيادة السكانية الكبيرة في عموم العالم ، والعراق بشكل خاص . وكذلك تطرقت الى الهدر الكبير للمياه بسبب سوء

الإدارة للموارد المائية وإتباع الأسالسب الكلاسيكية في الري للمحاصيل والمزروعات ، والإستهلاك البشري المفرط للمياه .

منهج البحث

إعتمدت في إعداد البحث على المنهج التاريخي والمعلومات المؤرشفة عنه ، والجزء الأكبر أعتمدت فيه المهنج الوصفي العلمي ، وإستقصاء البيانات وتحليل الإشكاليات ، وحسب توفر المعلومات الأساسية التي تطلقها وزارة الموارد المائية العرقية ضمن نشراتها الرسمية ، والمؤسسات البحثية الرصينة التابعة للجامعات أو المؤسسات المختصة من القطاع الخاص .

المقدمة

يعتبر الماء من أسرار الحياة كما وصفه الله جل وعلا في كتابه المقدس (القرآن الكريم)

" أولم ير الذين كفروا أن السماوات والأرض كانتا رتقا ففتقناهما وجعلنا من الماء كل شيء حي أفلا يؤمنون " -- سورة الأنبياء / 30

لذا إنصب جهد الإنسان منذ العصور الأولى لفجر الخليقة على الإهتمام بالماء ومحاولة الإستفادة منه الى أقصى الدرجات الممكنة . وبعد الإنتقال الى عصر الزراعة زاد الإهتمام بالثروة المائية لإنها أحد أضلاع المثلث مع (التربة والهواء) التي تشكل هيكل الزراعة الأساس

وفي القرن العشرين (الماضي) وبسبب التزايد الكبير للسكان ونموهم المضطرب في الربع الأخير منه ، زادت الحاجة الى الغلة الزراعية لمنع حالات الفقر وتفشي آفة الجوع في المجتمع الإنساني . مما دفع العلماء الى التفكير الجدي بإستخدام وسائل حديثة في إدامة التربة وزيادة خصوبتها خصوصاً بعد قلة المساحات المزروعة ، وكذلك إتباع طرق ري جديدة لتقليل الهدر في المياه ، ومن أهم هذه التقنيات الحديثة هي النانوتكنولوجي بعد نجاح تجاربها الأولى بشكل ملفت للنظر . لذا سيكون الحديث عنها في هذا البحث بشكل تفصيلي وكيفية تطبيقها لتحقيق النتائج الإيجابية التي تصب في خدمة المجتمع عموماً .

وستكون الإطلالة على وضع العراق من ناحية توفر المياه وكيفية إدارتها ، حيث قامة وزارة الموارد المائية بوضع إستراتيجية طويلة الأمد إنتهى من وضعها الخبراء في الوزارة والباحثين المختصين في هذا المجال ، وتمت هذه الدراسات نهاية العام 2014 وحددت وقت تنفيذها للفترة (2035 – 2015) وقد راعت هذه الإستراتيجية كيفية المحافظة على المياه ، وتعزيز الأمن الغذائي والحفاظ على البيئة وتقليل إستهلاك الطاقة . والمتابع يعلم جيداً مدى ترابط هذه المقومات (الطاقة والماء والغذاء والبيئة) وفي حالة تأثر أي منها فإنه يلقي بظلاله على القطاعات الإخرى ، وهذا الأمر حتمي ولا مفر منه لأن الروابط والعلاقات فيما بينها هي من يجعل التوازن المثالي في الطبيعة . [1]

كما حذرت هذه الدراسات العلمية من تعرض العراق الى تناقص في كميات المياه التي تلبي حاجاته الفعلية وخصوصاً المياه العذبة ، بعد تجاوز عدد السكان الأربعين مليون نسمة (وهذا العدد في تزايد) ، مما يوسع رقعة البناء للمنازل أو الملحقات الإدارية التي تتبع نظام البناء الأفقي ، مما يهدد الأراضي الصالحة للزراعة بالتناقص شيْ فشيئاً . وهنا

ستكون كميات المياه غير كافية ولا تلبي الحاجة الحقيقية **إلا** بإتباع الطرق الحديثة للري ، وتقنين إستخدام المياه والوصول الى إتفاقيات مع الدول المتشاطئة تحت رعاية دولية تلتزم بها جميع الأطراف .

من المتوقع وحسب إستراتجية وزارة الموارد المائية العراقية للفترة الحالية والسنوات القادمة فإن نقص المياه حتمي الحصول ، خصوصاً لو تأخر الإتفاق مع الدول المتشاطئة (تركيا وإيران وسوريا) فإن الحفاظ على تدفقات المياه لن تكون مضمونة في عموم العراق ، وحتى عملية إنعاش الأهوار (مسطحات المياه واسعة) التي تقع في جنوب العراق ، فهي مرهونة في السنة الهيدرولوجية المتوسطة Hydrogeology وهو (مجال من الجيولوجيا يتعامل مع توزيع وحركة المياه الجوفية في التربة والصخور في القشرة الأرضية " عادة في طبقات المياه الجوفية ") .

ويمكن معالجة إنخفاض كميات المياه من خلال تخصيص 5.3 مليار متر مكعب لكل سنة من كمية المياه وتحويلها الى الأهوار ، وهذا الأمر كفيل بتحجيم ومنع الخسائر الإقتصادية للبلد ، كما وتمنع هجرة سكان هذه المناطق الى المدن الذي يعد من الخسائر الإجتماعية الكبيرة التي تحجم من التنوع السكاني ، وهذا يعد من المعالجات الهامة للأمن البيئي . وكذا الحال إذا ما ضمنا توفير كميات لا تقل عن 50 متر مكعب في الثانية لشط العرب ، وبذلك نمنع التسرب السن الملحي بأتجاه المدن ، وهذا الأمر يجعل بناء سد في نهاية شط العرب بأتجاه الخليج العربي موضوع في طي النسيان ، وهذا يوفر مبالغ كبيرة يمكن إستخدامها في إدارة الموارد المائية بشكل أكثر حرفية . والأمر الأخير الذي يعالج الأمن البيئي هو تحديد الكميات الدنيا والعليا لجريان الماء في نهري دجلة والفرات وفروعهما ليضمن بذلك تجهيز مشاريع تصفية المياه في جميع المدن العراقية . وهذا ينسجم مع الرؤية العراقية للأمن المائي التي تسعى لضمان وصول كميات كافية لجميع المواطنين ، وهذا الأمر لا يقل عن باقي مجالات الحياة مثل التعليم والصحة وصولاً لتنمية إقتصادية وإجتماعية متميزة وامن وسلام وضمان الوصول الى نظام بيئي فعال . ولضمان أمن مائي يجب وضع دراسة مستفيضة لإعادة تأهيل سد الموصل وبناء سد بادوش . كما ذهب بعض المختصين الى ضرورة بناء سدود صغيرة لحصاد الأمطار في فصلي الشتاء والربيع ، وعدم الذهاب الى بناء سدود كبيرة تكلف ميزانية الدولة أموال طائلة ولا تخزن إلا كميات محدودة من المياه . كما يجب العمل على الإكثار من مشاريع معالجة المياه الثقيلة التي تسمى السوداء Black Water (مياه المجاري) التي تحتاج الى أجهزة ومعدات متقدمة وهي قادرة على إعادة 2 مليار متر مكعب سنوياً الى الرصيد الأساس للمواد المائية ، وكذا الحال بالنسبة للمياه الرمادية Gray Water مياه الأمطار ومياه الغسل والمطابخ ، التي لا تحتاج الى جهد كبير لإن المعالجة فقط تعزل المياه عن العوالق الخفيفة ، ويمكن تحويلها للزراعة أو إعادتها لمشاريع تصفية المياه من جديد ، وهذا يوفر 3 مليار متر مكعب سنوياً قابل للزيادة الى الرصيد المائي . وفي حال صيانة شبكة أنابيب المياه التي تصل من المشاريع الى المنازل والمحال التجارية بشكل مثالي ووضع عدادات لمراقبة كمية المياه المستهلكة لكل مسكن فإن حجم الخسائر والهدر في المياه سوف تقل بشكل كبير .

وبالعودة خطوة الى الوراء فإن نهري دجلة وروافده والفرات وتفرعاته يشكلان المساحة السطحية الأكثر تغطية لحاجة البلاد من المياه ، إضافة الى بحيرة الثرثار شمال

العاصمة بغداد التي تخلق نوع من التوازن بين دجلة والفرات . حيث يبلغ طول نهر دجلة 1300 كيلومتر ويبلغ طول نهر الفرات 1000 كيلومتر داخل الأراضي العراقية ، قبل إن يلتقيا في كرمة علي ليكونا شط العرب الذي يبلغ طوله 200 كيلومتر .

بينما يُقدر تدفق مياه الفرات ما بين 27 إلى 35 مليار متر مكعب في السنة ، و يصل تدفق مياه دجلة مع روافده ، بين 41 إلى 58 مليار متر مكعب في السنة ، وبمعدل للسنوات العشر الماضية بلغ التدفق الإجمالي لنهري دجلة والفرات 78 - 80 مليار متر مكعب . وتزداد كمية التدفق في **السنوات الرطبة** بمقدار 100 مليار متر مكعب ، بينما يكون التدفق الكلي في **السنوات الجافة** بمعدل 50 مليار متر مكعب .

وتختلف هذه التكهنات حسب المصادر عن الحقائق القريبة التحقق ، ويعود هذا الأمر لسببين ؛ **الأول** هو نُدرة الإحصائيات والبيانات الصادرة عن السُلطات المختصة ، وهناك تباين ملحوظ لتدفق المياه حسب المسجل في المحطات الرسمية لقياس حجم التدفق . ورغم هذا التناقض في كمية المساهمة الإعتيادية لنهري دجلة والفرات ، ومن المُسلم به كمية التدفق السطحي للمياه قد انخفضت بشكل ملحوظ ، بسبب تدهور التدفق عند المنبع بما نسبته 30% بسبب إنشاء البحيرات والسدود في تركيا . ويتوقع أن يزداد هذا التأثير في السنوات المقبلة لغاية 2035 م، مما يقلل من المياه المتاحة للبلد بنسبة تصل إلى 60% .[٢]

أما فيما يخص الخزين من المياه الجوفية فالعراق مقسم جغرافياً الى مناطق هيدروجيلوجية عددها **سبعة مناطق** وحسب المواصفات والخصائص الجغرافية والجيولوجية والهيكلية والفيزيائية والهيدروجيولوجية وكما مثبت في الخريطة أدناه . وتسيطر في المنطقة الصخرية نوع من الأحجار يسمى **الحجر الجيري** حيث يفرض نفوذه على جغرافية بعض الأماكن في تلك المناطق بشكل ملحوظ ، وهذا الأمر يؤدي إلى حدوث تطور واضح في طبقات المياه الجوفية الكارستية الواسعة الانتشار في الشمال الشرقي من العراق وفي المناطق الصحراوية الواقعة في جنوب البلاد . والمعلوم عند ذوي التخصص إن المعاملات الهيدروليكية متغيرة بشكل كبير في هذه الخزانات (مناطق الحجر الجيري) وهذا بحد ذاته يمثل تحدياً لرصد ديناميكيات المياه الجوفية .

وغالباً ما تكون الموارد الأساسية للمياه الجوفية المحلية تشكل جزءاً من أنظمة الخزان الجوفي الأكبر في المنطقة ، حيث يتم التشارك مع البلدان المجاورة فيها .

ومن المتعارف عليه إن عملية إعادة تغذية المياه الجوفية تتم من **ثلاثة مصادر رئيسية** :-

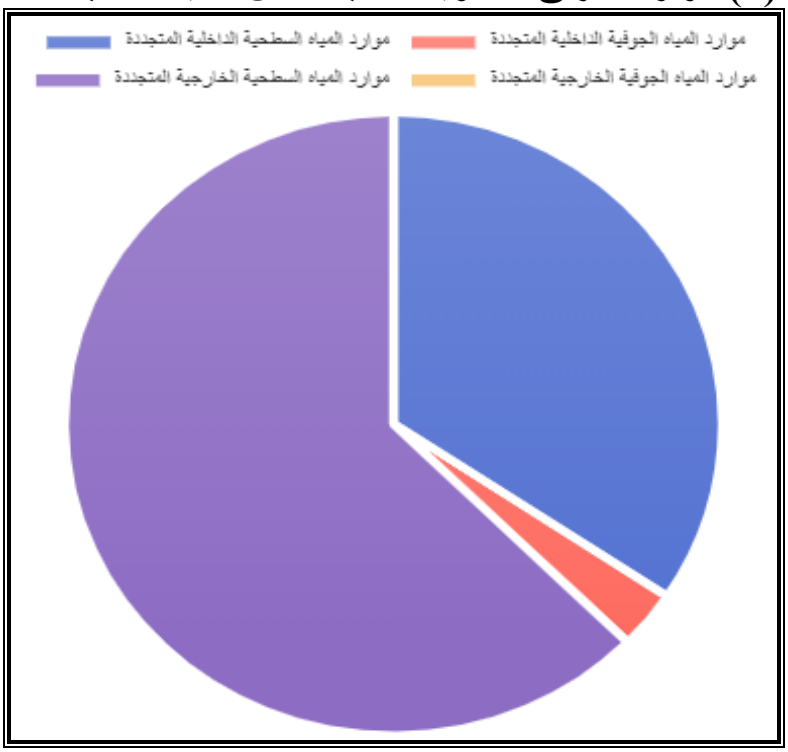
- الشكلِ الطبيعي ؛ ويكون من هطول الأمطار .
- التسرّب العام للمياه السطحية .
- الشكل الصناعي من الري في الزراعة .

ففي مناطق شمال العراق تحدث إعادة التغذية بشكلٍ رئيسي ، لإن تساقط الأمطار بكميات كبيرة وبشكل شبه متواصل في أيام فصل الشتاء وتستمر في أيام كثيرة من فصل الصيف ، حيث تصل معدلات إعادة التغذية من 100 - 300 ملم / السنة .

في حين أن معدلات إعادة تغذية المياه الجوفية في الجنوب تكاد لا تذكر، إذ تقل عن **20** ملم/ السنة . بينما قدرت إعادة التغذية السنوية وعائد المياه الجوفية المستدامة بحوالي

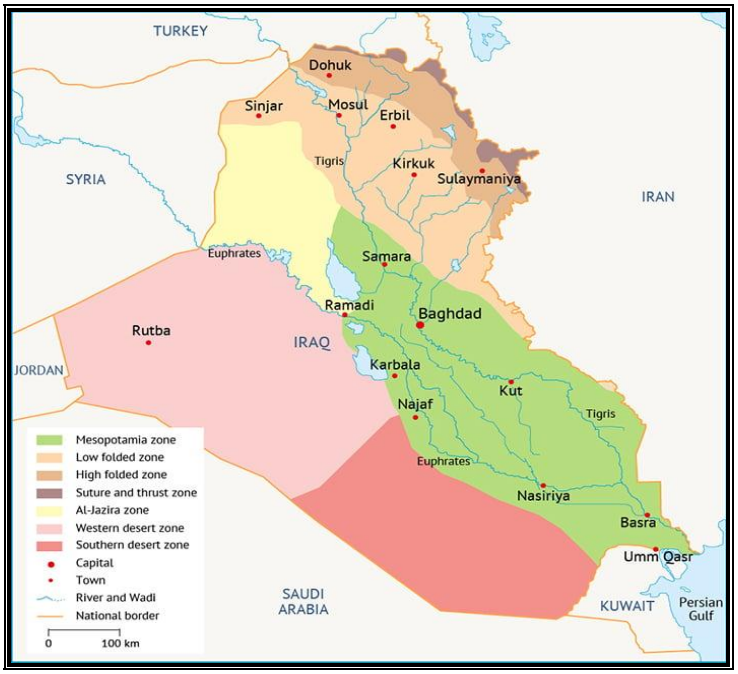
5 مليار متر مكعب/ السنة ، وهذا يمثل جزءاً صغيراً من الموارد الأساسية للمياه السطحية في العراق ، إلا أن معدل إعادة تغذية المياه الجوفية ما يزال غير مفهوم بشكل كامل .

شكل (1) موارد العراق السنوية المتجددة من المياه حسب التقديرات



ويتأثر تخزين المياه الجوفية بشكل حساس للغاية وذلك من خلال استهلاك وتوافر المياه السطحية ، لدرجة أن أي تغييرات في سحب كميات المياه من الآبار يمكن أن تؤثر على التصريف على طول النهر ، وإن أي تغيرات في تدفق المجرى يمكن أن تؤثر على حجم المياه الجوفية التي تتوفر لاحقاً . لذلك ، إذا تم تقليل كمية التدفق السطحي القادم إلى العراق من دول الجوار على جانبي النهر بالقدر الذي يتوقع حسب المختصين ، فإنه سيشكل تأثيراً كبيراً على أنظمة المياه الجوفية .

شكل (2) مناطق توزيع خزن المياه



موارد المياه غير التقليدية

كلفت الحكومة العراقية مجموعة من الشركات المختصة حيث شكلت ائتلافاً دولياً لبناء أول محطة رئيسية لتحلية المياه في البلاد في الهارثة في عام **2014 م** ، وتبعد حوالي **20** كيلومتراً شمال مدينة البصرة ، وتم إنجاز بناء المحطة في عام **2019** م . حيث صُمم عمل المحطة بتقنية التناضح العكسي لتحلية **200 الف** متر مكعب من المياه المالحة المأخوذة من شط العرب يومياً ، وتوفر المحطة مياه الشرب لـ 400 الف شخصمن أهالي البصرة ، ويعتبر هذا جزءاً من أهم المشاريع الحكومية لتحسين إمدادات المياه الصالحة للإستخدام في محافظة البصرة . وهنالك عمل دؤوب لوضع خطط لتشييد محطة أخرى لتحلية المياه تكون واسعة وكبيرة تقع في منطقة الفاو على طول ساحل الخليج العربي .

إعادة استخدام مياه الصرف الصحي

تعتبر هذه الطريقة من الطرق المتبعة في أغلب البلدان ، حيث تعتبر إعادة الاستخدام لمياه الصرف الصحي بعد معالجتها ، إلا إنها في العراق لا تكاد تذكر ، ويعزى المختصون ذلك لسببين رئيسيين :-

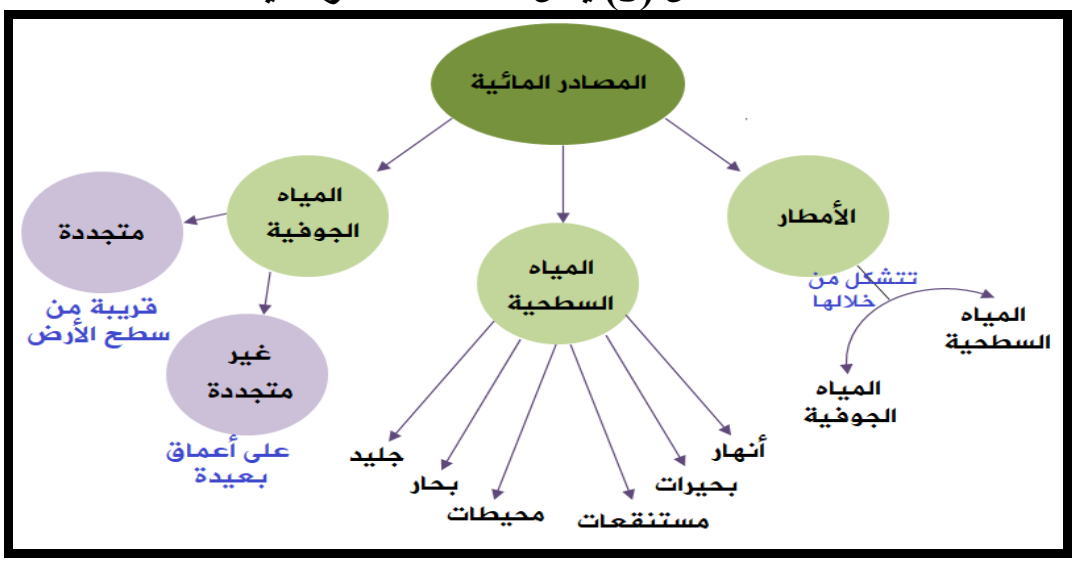
- **أولاً** ، قدرة البنية التحتية لمعالجة مياه الصرف الصحي محدودة في العراق ، لا سيما في مناطق البادية والريف .
- **ثانياً** ، قطاع المياه عموماً يفتقر للمعرفة اللازمة بكفاءة إعادة استخدام مياه الصرف الصحي .

ورغم ذلك فأن هناك بعض المشاريع التجريبية حول استخدام مياه الصرف الصحي بعد معالجتها ثم إستخدامها في الزراعة ، ولكنها تختصر على ري الحدائق وتنظيف الشوارع . وأيضاً تستخدم في القطاع الصناعي ، في عمليات التبريد الصناعي ، أو إنتاج الطاقة .

الإستفادة من مياه الأمطار

هنالك مخططات لحصاد مياه الأمطار التي تتساقط بشكل متوسط أو كبير ، والتي غالباً تشكل سدودٍ على طول الوديان في المنطقتين الجبلية والهضبة ، حيث تشكل دوراً مهماً في خزن المياه في العراق ، حيث تسمح بالاحتفاظ بمياه الأمطار بعد هطولها بكثافة، والتي يمكن استخدامها بعد ذلك لتجديد موارد المياه الجوفية . وفي السبعينيات والثمانينيات من القرن الماضي ، قد تم بناء سدود صغيرة في العديد من الوديان في جميع أنحاء البلاد لإطلاق العنان لإمكانات حصاد مياه الأمطار في مواجهة ندرة المياه المتزايدة. ومع ذلك تأثرت العديد من هذه السدود بتراكم الرواسب الترابية والحجرية في خزاناتها ، وهذا الأمر قلل من سعة التخزين . وفي السنوات الأخيرة تم أجراء العديد من الدراسات حول الملاءمة الحالية والمستقبلية لمواقع مختلفة لخطط تجميع مياه الأمطار الجديدة ، في كل من الشمال والجنوب القاحلين . ومع ذلك ، فإن المعلومات حول التنفيذ الفعلي لمثل هذه المشاريع قليلة جداً .

شكل (3) يمثل مخطط لمصادر المياه



محصلة إجمالي توافر المياه

على الرغم من اختلاف الأرقام لإنها ليست دقيقة جداً ولكنها تقريبية ، فإن قاعدة البيانات الخاصة بنظام المعلومات لمنظمة الأغذية والزراعة العالمية (الفاو) للعام **2018**م المعروف دولياً بإسم AQUASTAT ، حيث تشير أن العراق يمكنه الوصول إلى ما يقرب من **100** مليار متر مكعب من المياه ، أي ما يعادل **2.338** متر مكعب للفرد سنوياً . ويشمل ذلك حوالي **96.5 %** من موارد المياه السطحية وحوالي **3.5 %** من موارد المياه الجوفية المتجددة . وهنا تجدر الإشارة إلى أن العراق يحصل على ما يقرب من **38 %** من موارده المائية المتجددة من داخل البلاد ، بينما تأتينا النسبة المتبقية البالغة **62 %** من دول الجوار . [٣]

النهر	الدولة	مساحة حوض التغذية الفعلية	% نسبة إجمالي مساحة الحوض	الإيراد المائي السنوي مليار م٣	% من إجمال الإيراد السنوي
حوض دجلة	تركيا	57614	34.69	26.22	54.62
	سوريا	836	0.50	0.03	0.06
	إيران	24409	14.70	5.7	11.87
	العراق	83.237	50.11	16.05	33.45
	المجموع	166094	100 %	48	100 %
حوض الفرات	تركيا	108000	98.18	29	98
	سوريا	2000	1.82	0.6	2
	السعودية	-	-	-	-
	العراق	-	-	-	-
	المجموع	110000	100 %	30	100 %
إجمالي	الحوضين	276094	-	78	-

الجدول (1) يمثل مساحة حوض التغذية والإيرادات السنوية لنهري دجلة والفرات وحسب الدول المستفيدة منها .

ت	المشروع	مساحة الخزن كم٢	سعة الخزن مليار م٣
1	القادسية	500	8.2
2	الحبانية	426	3.28
3	سد الموصل	417	13.5
4	سد دوكان	270	6.8
5	سد دربندخان	140	3.7
6	سد العظيم	-	1.5
7	سد حمرين	374	3.95
8	خزان الثرثار	3500	85
	المجموع	5627	125.83

جدول رقم (2) يمثل المساحة الخزنية للمشاريع المائية في العراق .[٤]

النانوتكنولوجي

تعتبر التقنية أو التكنولوجيا وطريقة إستخدامها من الإمور المهمة في عالمنا الحالي حيث يولي هذا العلم (التكنولوجيا) الذي يهتم بدراسة المهن والحرف والصناعات وكل ما يتعلق بها من مواد ووسائل تساعد في إنجاحها ، وأصبح يدخل في جميع تفاصيل الحياة بعد الثورة الصناعية الثانية التي حدثت منتصف القرن المنصرم (القرن العشرين)، حيث تغير مصطلح التكنولوجيا المشتقة من أصل الكلمة اليونانية (Technologia) المؤلفة من مقطعين الأول (Techene) تعني حرفة ، أو الثاني (Logia) الذي يعني العلم أو الدراسة .

لتظهر مصطلحات مشتقة منه ، مثل التكنولوجيا الحيوية ، أو التكنولوجيا التطبيقية ، والتكنولوجيا المعلوماتية ، لذلك أصبح المفهوم العام لمصطلح التكنولوجيا هو ما يقوم به الشخص من عمليات لغرض إحداث تغيير أو تعديل في الطبيعة ، والغاية في ذلك تلبية إحتياجاته وتحقيق متطلباته . أما الأعم الأغلب من الناس يعتقدون إن التكنولوجيا تعني البراعة والإبتكار والنبوغ لتحقيق الهدف عن طريق التطور الصناعي الذي يصب في مصلحته كفرد أو كمجتمع إنساني . رغم خطا هذا الإعتقاد ، إلا إن معنى مصطلح **تكنولوجيا** هو أوسع من ذلك فهي تشمل كافة البنى التحتية الضرورية للقيام بوضع الخطط والتصاميم والتصنيع والتشغيل لكافة الأفكار المبتكرة ، والمهارة المتميزة في شتى المجالات الفنية والهندسية والتقنية ، كلها مجتمعة تمثل جزء بسيط من مفهوم التكنولوجيا التي تعتبر من نتاجات الهندسة والتطور العلمي والتقني مع دراسة البيئة والطبيعة والحفاظ عليها .

وتعد تقنية النانو – تكنولوجي من التقنيات الحديثة العهد التي دخلت في مجالات متعددة من مجالات الحياة ، مثل العدسات للنضارات والكامرات ، أو الشاشات التلفازية وشاشة الحواسيب بحيث تكون طاردة للماء ومضادة للإنعكاس والإنكسار ، وتنظف نفسها ذاتياً ، ومقاومة للأشعة الضارة التحت الحمراء والفوق البنفسجية ، ومقاومة للخدوش . وفي صناعة الأقمشة تم صناعة الأقمشة النانوية الذكية التي تراقب الحالة الصحية للشخص ، وتمتص الكمية المناسبة لكل جسم حسب حاجته من الشمس ، وتجميع الطاقة من الحركة . وهذه المنتجات النانوية تجمع بين المتانة وخفة الوزن والنظارة العصرية ، والعمل في الهندسة الحيوية للأنزيمات تمكنت من تحويل السليلوز الى من رقائق الأخشاب وسيقان النباتات الحقلية مثل الذرة ، ومن بعض الأعشاب المعمرة غير المخصبة لإنتاج الوقود مثل الإيثانول . وفي القطاع الزراعي لهذه التقنية الدور المهم ، حالها حال الهندسة الوراثية والهندسة الحيوية وتطبيقاتهم في المجال الزراعي ، والزراعة البيوديناميكية ، والمزارع الرأسية ، والزراعة العضوية ، وأخيراً التنمية المستدامة في المجال الزراعي . وكل ما ذكرته عبارة عن ثورات متعددة في العلوم والبحث التقني والخطط والبرامج بعيدة المدى التي خرجت من طور التنظير الى التطبيق في مجال الزراعة .

فالنانو - تكنولوجي (Nano - technology) :- النانو باللغة اليونانية تعني القزم . وهو علم تعديل الذرات والجزيئات لأي مادة وذلك لصناعة مواد جديدة أكثر دقة ونقاوة وصلادة من المادة الإصلية ، ولكنها تقنياً تعني دراسة خواص المواد بمقياس دقيق جداً ، بل غاية في الصغر حيث إن النانو يمثل (1/1000000000 متر) ، والذي يقارن حجم النانو كمن يقارن بين الكرة الإرضية مع كرة التنس ، وهذه التقنية تعتمد على تجزئة المادة

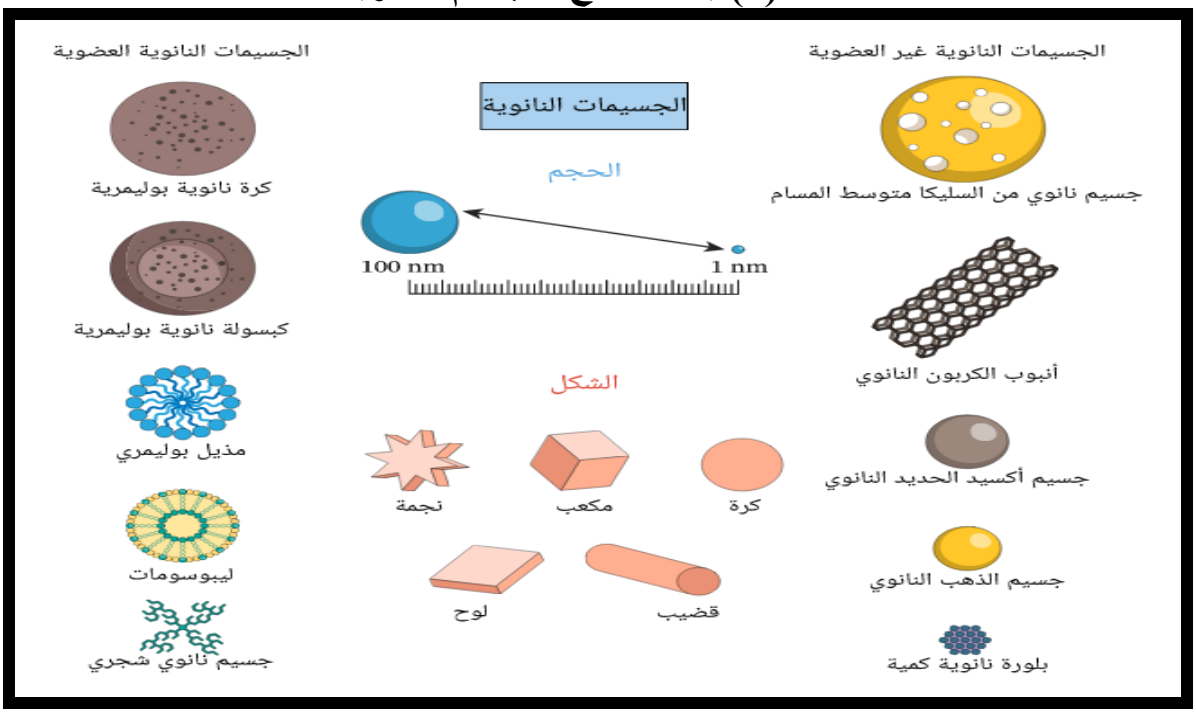
الى أجزاء دقيقة جداً ، لغرض دراستها وتطوير خواصها ، ثم إستحداث وضائف جديدة لها . وذلك عن طريق زيادة مساحتها السطحية التي تعتبر سبباً لتغيير خواصها الفيزيائية مثل الصلابة (الخواص الميكانيكية) والتوصيلية الكهربائية والحرارية ونقطة الإنصهار وكذلك تغيير خواصها الكيميائية غيرها . لإن هذه الخواص تعتمد على الحجم ، وفي هذه التقنية نقوم بتصغير حجم المادة لإقل ما يمكن وذلك لتلافي هذا الأمر ، بل والخروج بخواص جديدة لنفس المادة .

من يرغب في التعرف على **تقنية النانو _ تكنولوجي** لابد من المرور بإسم العالم الياباني **نوريو تانيجوتشي** هذا الإستاذ الذي كان يعمل بجامعة طوكيو اليابانية ، ففي عام **1974** م قدم ورقة بحثية ذكر فيها مصطلح النانو واصفاً إياها بعمل تغيير للمواد بواسطة ذرة واحدة أو جزيء واحد . ثم عادة الفكرة للظهور مرة أخرى في الثمانينيات من القرن العشرين عن طريق الدكتور **ك. إريك دريكسلر** الذي أكد على أهمية التلاعب بالمادة على نطاق الذرات أو الجزيئات لإحداث تغير لإي مواصفات تلك المادة ، بعد ظهور نوع جديد من المجاهر الدقيقة جداً يسمى **مجهر مسح النفق Scanning Tunneling Microscope** الذي تم تصنيعه عام **1982** م ، ثم ظهر هذا المصطلح من جديد في عام **1996** م عندما نُشرت دراسة تقويمية حول أهمية الإبداع التقني في النانو ، عندما قام مركز تقيم التقنية الأمريكي **WTEC** التي خلصت الى إن هذه التقنية سوف يكون لها مستقبلاً رائعاً في شتى المجالات الحياتية ، فعندما نضع الذرة أو الجزيء تحت تصرفنا وتحكمنا سوف نتحكم في عموم المادة بإستخدام قوانين الطبيعة وبناء بنية تسمح لنا بالتعديل عليها وهي على المقياس الذري . ومما زاد من فرص نجاح هذه التجارب ما قامت به شركة **IPM** العالمية للتقنيات من تصنيع مجهر عالي الكفاءة والدقة المتناهية ، ففي عام **2002 م** أعلنت الشركة عن تطوير مجهر إلكتروني جديد يستطيع التعامل مع الحجم النانوي بشكل طبيعي بحيث يمكنه رؤية الذرات والجزيئات وعرضها على شاشات الحواسيب ، وفهم ما يتم من إجراءات عليها تحت تطبيقات النانو .

وهذا الأمر من الصعوبة تخيله حيث سمك شعرة الإنسان الواحدة تساوي **800** نانو أو أقل من ذلك فالنانو يمثل جزء واحد من المليار وهذه الجسيمات النانوية لها القدرة التغير في الخصائص مثل تشتت الضوء ونقل التيار الكهربائي وتوصيل الحرارة وإمتصاص الأشعة السينية ، كما إنها جزيئات إحادية وثنائية وثلاثية الأبعاد . هذه الدقة تعطي إتساع وتنوع في خواص المادة فالظواهر النانوية تتضمن تقييد كمي للظواهر الكهرومغناطيسية والبصرية لنفس المادة بحجمها الطبيعي ويعد تأثير **تومسون** ضمن ظواهر تطبيقات النانو تكنولوجي الذي يعني تراجع درجة الإنصهار للمادة تحت القياس النانوي . ومن الخصائص التي تثير الإهتمام حقاً هو تحويل جسيمات بمقياس النانو لتغيير خواصها مثل جعل النحاس شفافاً عند وقوع الضوء عليه ، وتكوين الإلمنيوم عن طريق حرق بعض المواد ، أو مثل الذهب الذي يتحول الى سائل في درجة الحرارة الإعتيادية (**25** ْ) ، أو تفاعل عنصر الذهب مع مواد كيميائية أخرى ، أو جعل السليكون من الموصلات وهو من العوازل . وحتى الخواص الفيزيائية للمادة وللجسيمات الدقيقة تتغير بشكل كبير في نطاق النانو ، مثل تأثيرات الحجم الكمي حيث تتحرك الإلكترونات بشكل يختلف عن حركتها في الجسيمات والإحجام الصغيرة جداً أما تغيير الخصائص أو الخواص الميكانيكية مثل التغيرات في الحركة الميكانيكية والكهربائية والبصرية تعتمد

على النظام المجهري العيني الذي يشكل أهمية قصوى في ذلك . وتعمل الحسيمات النانوية كمحفز ممتاز لزيادة معدل التفاعلات الكيميائية مع المحافظة على إنتاج عائدات أفضل من المحفزات الأخرى التي كانت تستخدم قبل هذه التقنية . لذلك ركز الباحثون على هذه المواصفات الهامة .

الشكل (4) يمثل نماذج للأجسام النانوية



النانو تكنولوجي والموارد المائية

تحلية المياه وإعادتها الى طبيعتها الأولى في دول العالم تعتمد حالياً على تقنية تسمى بتقنية التناضح العكسي (reverse osmosis) ، حيث تعتمد هذه الطريقة على الخاصية الاسموزية (**التناضح أو الحلول أو التنافذ أو الإنتضاح أو الإنتشار الغشائي**) وهي صافي حركة انتقال جزيئات الماء عبر غشاء نصف نافذ من منطقة ذات كثافة مائية مرتفعة (مثل ماء عذب) إلى منطقة ذات كثافة مائية منخفضة (تركيز أعلى للذوائب ، أي ماء بحر مالح مثلا) دون الحاجة لاستهلاك طاقة . الغشاء النصف نافذ يسمح بنفوذ الماء المذيب ولا يسمح بنفوذ الذوائب (solute) مما يؤدي إلى تدرج في الضغط عبر الغشاء .

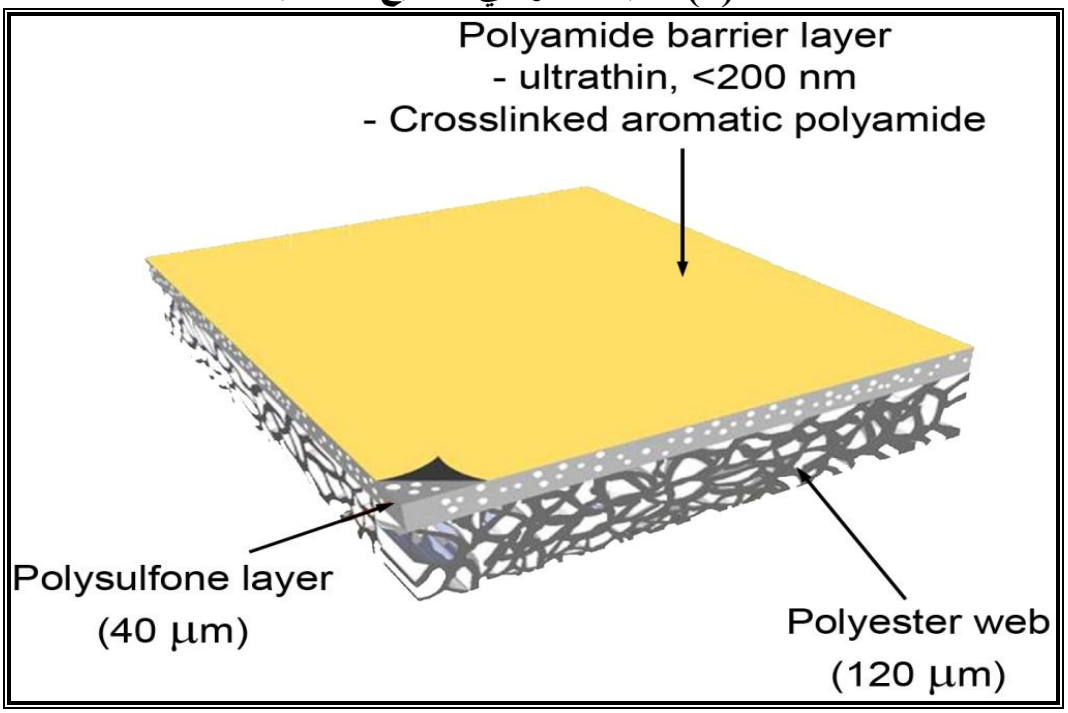
حيث تستخدم الضغوط المسلطة على اسطح الاغشية للتغلب على الضغط الاسموزي الطبيعي للماء ، فاذا وضع غشاء شبه نفاذ بين محلولين متساويين في التركيز تحت درجة حرارة وضغط متساويين لا يحدث اي مرور للمياه عبر الغشاء نتيجة تساوي الجهد الكيميائي على جانبيه ، واذا ما اضيف ملح قابل للذوبان لاحد المحلولين ينخفض الضغط ويحدث تدفق اسموزي للماء من الجانب الأقل ملوحة الى الجانب الأكثر ملوحة حتى يعود الجهد الكيميائي الى حالة التوازن السابقة . ويحدث هذا التوازن عندما يصبح فرق الضغط في حجم السائل الأكثر ملوحة مساويا للضغط الاسموزي ، وهي خاصية من خواص السوائل ليس لها علاقة بالغشاء . ولكن عند توجيه ضغط مساو للضغط الاسموزي على سطح المحلول الملحي يتم التوصل ايضا الى حالة التوازن ويتوقف سريان المياه منخلال

الغشاء إذا رفع الضغط الى أكثر من ذلك فان الجهد الكيميائي للسائل سيرتفع ويسبب تدفقا عكسيا للماء من المحلول الملحي باتجاه المحلول الاقل ملوحة وهذا ما يعرف بالتناضح العكسي .

نظراً للدور الكبير الذي تقوم به تقنية النانوتكنولوجي فقد دخلت هذه التكنولوجيا مجال تحلية المياه ، وذلك عن طريق تصنيع أغشية كاربونية دقيقة بهذه التقنية ، أو معالجة الأغشية العادية بمواد نانوية مثل أوكسيد التيتريوم وهذا يعطي نتائج ممتازة . فعند المستويات النانومترية تتصف المواد بمزايا فيزيائية وكميائية غير المألوف بها عن حالتها العادية . فعلى سبيل المثال البوليمرات والمعادن ومشتقات الكربون لها مساحة سطح أكبر بكثير عند المستويات والمقايس النانومترية ، مقارنة بسطوحها فى الحالات العادية مما يعنى أن النانوبوليمر يملك مساحة سطح اعلى من نفس البوليمر ، والتفاعل باستخدام البوليمر تكون سرعة التفاعل .

المحفز بهذا البوليمر سوف تتضاعف اذا استخدم النانو بوليمر . وبالنسبة لمياه الشرب تم التوصل لتصنيع اغشية باستخدام هذه التكنولوجيا حيث تم استخدامها مما جعل المياه أكثر نقاوة وبنسبة كبيرة جداً عن مثيلاتها من الاغشية العادية . وبالنسبة لمياه الصرف الصحي في حالة استخدام النانوبوليمر تعطى كبس اكبر بكثير من استخدام البوليمر العادى او عدم استخدام بوليمر .

شكل (5) تقنية النانو في تصنيع الأغشية



فوائد استخدام تقنية النانو في معالجة المياه

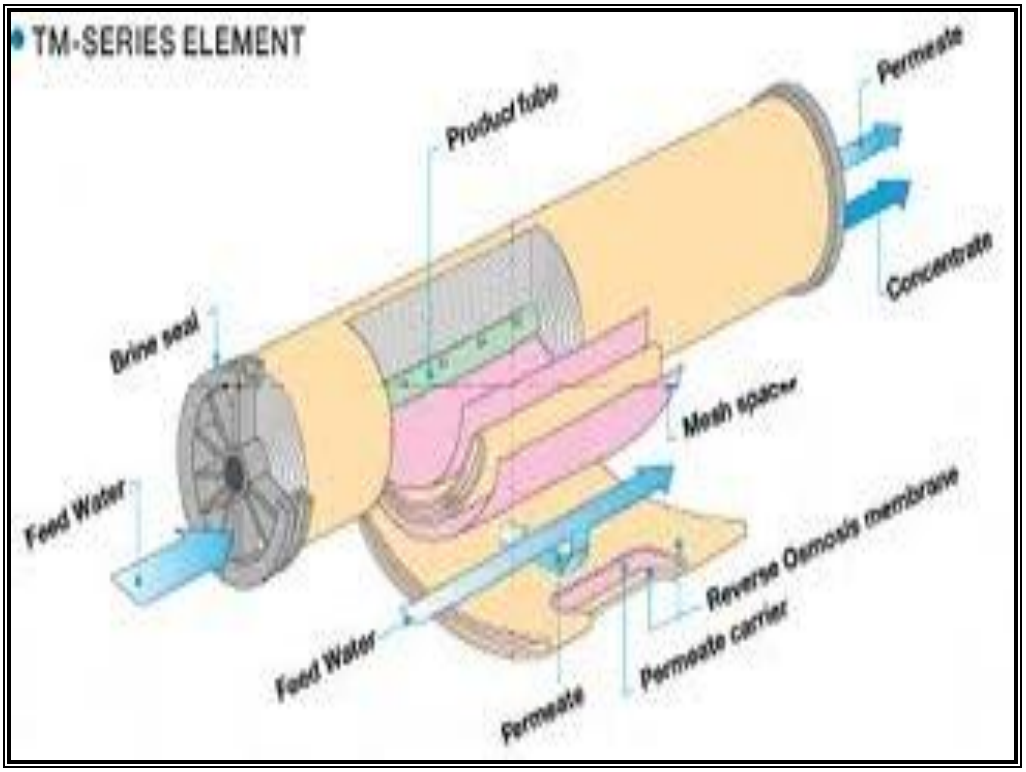
تعرف مياه الصرف (المياه الملوثة) بأنها مياه ملوثة بملوثات عضوية او بكتيرية او كأئنات دقيقة سواء كانت من مصدر صناعى او لا ويمكن تقسيمها الى مياه صرف صحى ومياه صرف صناعي ، وتشمل معالجة مياه الصرف الصناعي معالجة اولية ومعالجة ثانوية ومعالجة ثلاثية لإزالة البروتين المتبقي من المواد العضوية وغير العضوية والكائنات الدقيقة المسببة للامراض من خلال الترشيح والتعقيم وبغرض تحسين كل العمليات السابقة فى معالجة المياة يتم استخدام المواد النانونية على سبيل المثال اكسيد التاتنيوم الحالة النانونية منه استخدمت بنجاح كمانع لنشاط ونمو الميكروبات . (٦)

ويتضح أن الضغط المطلوب في معالجة المياه بالطريقة الاسموزية العكسية اعلى من المطلوب تطبيقة فى حالة الفترة النانونية باستخدام اسلاك الفضة النانونية حيث أن اغلب اجهزة تنقية المياه تقوم على عزل البكتريا بواسطة مرشحات ذات مساحات ضيقة جدا وتمرير الماء من خلال هذه المرشحات ، وهذا الأمر يكون باهظ التكاليف ويتطلب مضخات معينة ويستهلك طاقة كبيرة نسبيا وعلى العكس بأن المواد في تقنية النانو مساحتها واسعة نسبيا بحيث تسمح للماء بالمرور عبرها بسهولة وفوق هذا فأنها تقضي على البكتريا ولا تمنعها فقط بالمرور عبر المرشحات والمعروف عند العلماء بأن الفضة والكهرباء عاملان يقضيان على البكتريا فتم تطبيق هذة النظرية بنشر اسلاك الفضة النانونية على مادة الفضة ثم تم تغليفها بأنابيب الكربون النانونية لتكسب المرشح قدرة فائقة على التوصيل وبالتالى فان المرشحات النانونية لا تتعرض للانسداد وبالتالى تعمر طويلا اضافة الى سلاسة مرور الماء من خلالها .

تم البدء في تطبيق تكنولوجيا النانو في تقنية المياه في عام 2008 م حيث تم انتاج أغشية من مواد نانونية مثل الأنابيب الكربونية بينما على الجانب الأخر نجد ان الامتصاص فعال وعملي واقتصادي في عملية ازالة الملوثات من المياه ويشمل الكربون النشط والسليكا والزيوليت

كذلك من تطبيقات النانو في معالجة المياه تعقيم المياه تحت الأشعة فوق البنفسجية باستخدام ثاني أكسيد التياتنيوم في عملية تعرف بالحفز الضوئي .

شكل (6) نموذج للأغشية النانوية



الإستنتاجات

مما تم عرضه في هذا البحث الذي بين أيدي حضراتكم الموقرة نستنتج جملة من النقاط سأقوم بتدوين أهمها للقضاء على شحة المياه ، أو لتضييق الفجوة الكبيرة في عملية الإدراة السلبية للموارد المائية في العراق وكما يلي :-

١- مطالبة الحكومة بأتخاذ الأساليب الرسمية ، وإستخدام القنوات الدبلوماسية الدولية والضغط عن طريق المنظمات العالمية ذات العلاقة للمطالبة بالحصة المائية الكاملة من الدول المتشاطئة معنا (تركيا ، إيران ، سوريا) .

٢- إستخدام التقنيات الحديثة في خزن المياه القادمة عن طريق نهري دجلة والفرات والأنهار الصغيرة الأخرى ، وحتى المياه القادمة من العيون في شمال العراق ، خصوصاً في الموسم الشتوي والربيعي . ثم إستخدامها في الموسم الصيفي الأشد حرارة .

٣- تبني تقنية النانو تكنولوجي في معالجة المياه الثقيلة والمتوسطة التلوث ، مما يضيف كمية كبيرة للمياه التي يمكن إستخدامها في الإحتياجات العامة لرّي المحاصيل الزراعية وحسب ما تحتاجه .

٤- إستخدام التبطين الإسمنتي لقنوات الري ، أو الأنابيب ذات المواصفات الفنية لنقل المياه لمسافات طويلة كي تحافظ عليها من التبخر وذهابها الى أسفل الأرض ، دون الحصول على الفائدة المرجوة منها .

التوصيات

١- الضغط على المسؤولين من أصحاب القرار في الحكومة ، لغرض تبني التقنيات الحديثة في معالجة موضوع المياه وشحتها .

٢- دعم المراكز البحثية الرصينة والمختصة في هذا الجانب ، وكذا الجامعات والباحثين للإطلاع على كل ما هو جديد في هذا الجانب .
٣- زيادة مساحة التطبيقات التقنية في المشاريع الفعلية ورصد المتغيرات بما ينسجم مع النمو الحاصل فيها .

المصادر

١- **الموارد المائية في العراق – د .** عبد اللطيف جمال رشيد – 2017 م .
٢- **تحلية المياه بتقنية النانو – د.** أسعد رحمن الحلفي .
٣- **جغرافية الموارد المائية – د .** صفاء عبد الأمير الأسدي - 2014 م .
٤- **السياسات المائية لحوض دجلة والفرات** – سليمان عبد الله إسماعيل / ٢٠٠٤ م .

5- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 2022. AQUASTAT database.
6-Iraq Energy Institute, 2020. 'Iraq and the desalination revolution: First steps, future trends'. Published 1 May 2020.
7-Dzhumagulova, N T and Abdulameer, L S, 2021. 'The use of treated waste water for irrigation purposes in the administrative district of Kerbala, Iraq'. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering vol. 1067.

الهوامش

١- الموارد المائية في العراق – د . عبد اللطيف جمال رشيد – ٢٠١٧ م . الأمن البيئي والمياه
٢- جغرافية الموارد المائية – د . صفاء عبد الأمير الأسدي - 2014 م
٣- السياسات المائية لحوض دجلة والفرات – سليمان عبد الله إسماعيل / 2004 م .
٤- التقرير السنوي - المنظمة العربية للتنمية الزراعية 1999 م
٥- كتاب النانو وتطبيقاته المختلفة – حسن عز الدين بلال
٦- تحلية المياه بتقنية النانو – د. أسعد رحمن الحلفي .
٧- تحلية المياه بتقنية النانو – د. أسعد رحمن الحلفي .

كثافة الغطاء النباتي واثره في تباين درجة الحرارة السطحية في قضاء الكاظمية

د. مجيب رزوقي فريح
مركز المستنصرية للدراسات العربية والدولية

المستخلص

تناولت هذه الدراسة كثافة الغطاء النباتي واثره في تباين درجة الحرارة السطحية لقضاء الكاظمية من خلال تكامل تقنيتي الاستشعار عن بعد (Remote Sensing) من مرئية فضائية حديثة التي يزودها القمر الصناعي (Landsat8) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) من خلال برنامج (Arcgis10.4) الذي يقوم باجراء كثير من الوظائف كعمليات المعالجة الالية للمرئيات الفضائية وتحليل وتفسير نوع التغير ومقداره ومساحته، وقد اعتمدت الدراسة على منهج توظيف المؤشرات الطيفية عن طريق استعمال دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي (NDVI) وحساب درجة حرارة سطح الأرض (Land Surface Temperature)، وقد توصلت الدراسة الى وجود زيادة في التوسع العمراني على حساب المناطق الخضراء او المناطق الزراعية وبشكل عشوائي دون تخطيط، إضافة الى تناقص مساحات الغطاء النباتي، اذ بلغت نسبة الاراضي الجرداء والمناطق السكنية (٢٨.٤%) من عموم مساحة منطقة الدراسة، بينما بلغت نسبة الأراضي ذات الغطاء النباتي الفقير جدا (٥١.٦%)، اما الأراضي ذات الغطاء النباتي القليل الكثافة بلغت (١٥.٥%)، وأخيرا الأراضي ذات الغطاء النباتي المتوسط الكثافة بلغت نسبتها (٤.٥%) من عموم مساحة منطقة الدراسة، كما بينت نتائج استخلاص درجة الحرارة السطحية لمنطقة الدراسة بتاريخ (٧-٧-٢٠٢١) ان اعلى درجة حرارة سجلت هي (٥٥) درجة مئوية بينما سجلت اقل درجة بقيمة بلغت (٣٥) درجة مئوية، كما ان هناك علاقة عكسية ما بين ارتفاع درجات الحرارة وكثافة الغطاء النباتي، اذ ترتفع في المناطق الجرداء والمناطق السكنية ثم تبدأ بالانخفاض بشكل تدريجي مع ازدياد كثافة الغطاء النباتي، كما بينت ان هناك فارق حراري ما بين المناطق الجرداء او الغير مزروعة و المناطق ذات الغطاء النباتي المتوسط الكثافة يصل الى (٧) درجات مئوية، وهذا مؤشر يدل على أهمية الغطاء النباتي في تلطيف الجو والتقليل من شدة ارتفاع درجات الحرارة.

المقدمة:

يشمل الغطاء النباتي جميع النباتات من الغابات دائمة الخضرة إلى المروج العشبية والأراضي الزراعية، وتلعب جميع أنواع النباتات دورًا فعالا في دورة المياه، حيث تقوم النباتات بإخراج بخار الماء، وهذا البخار يكون سحابة وهذه السحب تؤثر على الطقس، وكذلك في الرطوبة والمحافظة على درجة الحرارة المناسبة للحياة وخاصة في تقليص الفوارق الحرارية بين النهار والليل ويعد من اهم النظم البيئية التي يجب المحافظة عليها لما له من اثر من تخليص الجو من الغازات السامة والغبار فهو يقوم بامتصاص ثاني أكسيد الكاربون وإنتاج غاز الاوكسجين اللازم لتنفس كافة اشكال الحياة على سطح الأرض ومنع ظاهرة الاحتباس الحراري.

قد عمدت اغلب البلدان الى انشاء الحدائق العامة وبمساحات كبيرة في مدنها المختلفة ليلجأ اليها السكان بعد عناء يوم عمل طويل او عند عطلة نهاية الاسبوع، وممارسة بعض الهوايات الرياضية وهناك الحدائق المنزلية التي تضفي الاشراقة على المنزل وتدعو الى راحة الاعصاب والهدوء، وقد اصبح انشاء الحدائق العامة قرب المناطق السكنية احد المظاهر الحضارية في معظم بلدان العالم ، ففي بلدنا مثلا نلاحظ ذهاب اغلب العوائل الى المتنزهات بسبب احتوائها على الاشجار والمساحات الخضراء والعاب الاطفال فاخذ يقصدها الكثير من الناس لما لها من فوائد كتلطيف للجو اضافة الى صفاتها الجمالية الرائعة.

وقد عملت معظم البلدان على نشر الغطاء النباتي والاحزمة الخضراء التي تحيط بالمدن وقامت بغرس النبات في المناطق الصحراوية النائية لايقاف زحف الرمال وحماية المناطق الزراعية والمدن من العواصف الترابية اضافة للفوائد الاخرى مثل اضفاء الطابع الجمالي على هذه المناطق، لذا فان للغطاء النباتي اهمية كبرى للبيئة وللمشاريع الزراعية لغرض ديمومة عملية مكافحة التصحر من خلال زراعة الاشجار دائمة الخضرة والغابات والمشاتل لتسهم بشكل فاعل في تحسين الظروف البيئية ان الغطاء النباتي لايقل اهمية عن اقامة المشاريع الزراعية بل ان حماية المشاريع الزراعية يتطلب الاهتمام البالغ بالغابات وبمصدات الرياح الطبيعية والصناعية لايقاف زحف الرمال تجاه هذه المناطق.

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة الدراسة بتقلص مساحات الغطاء النباتي في منطقة الدراسة نتيجة للتوسعات في المساحات العمرانية وغالباً ما يكون بشكل عشوائي وعلى حساب الأراضي الزراعية وفي جميع الاتجاهات مما اثر بشكل واضح على التوزيع المكاني والزماني لدرجة الحرارية السطحية في قضاء الكاظمية، لذلك مراقبة التغيرات البيئية الطبيعية في المناطق الحضرية ضرورة ملحة ليتسنى اتخاذ القرارات اللازمة لتحسين الظروف البيئية المتدهورة ولفهم أسباب ونتائج هذه التغيرات في المناطق الحضرية باستخدام أدوات مناسبة تزود المخططين ومتخذي القرار بالمعلومات اللازمة لوضع الحلول المناسبة لمواجهة المشاكل البيئية الحضرية وتضمينها داخل خطط بناء الأساس للمدن الحضرية.

فرضية البحث:

ان تناقص كثافة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة أدى الى تباين درجات الحرارة السطحية تبعا لهذا التناقص.

اهداف البحث:

١- الكشف عن أنماط استعمالات الأرض والغطاء الأرضي في قضاء الكاظمية وبيان مساحتها لسنة ٢٠٢١ عن طريق استعمال دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي (NDVI).

٢- تقدير درجة حرارة سطح الأرض (LST) في منطقة الدراسة باستخدام الخوارزميات المعتمدة على تحليل بيانات المرئية الفضائية للقمر الصناعي (LandSat8) المأخوذة لسنة ٢٠٢١.

٣- التعرف على خصائص درجة حرارة سطح الأرض (LST) لكل نوع من استعمالات الأرض والغطاء الأرضي لسنة ٢٠٢١.
٤- الكشف عن العلاقة ما بين كثافة الغطاء النباتي وتباين درجة الحرارة السطحية.

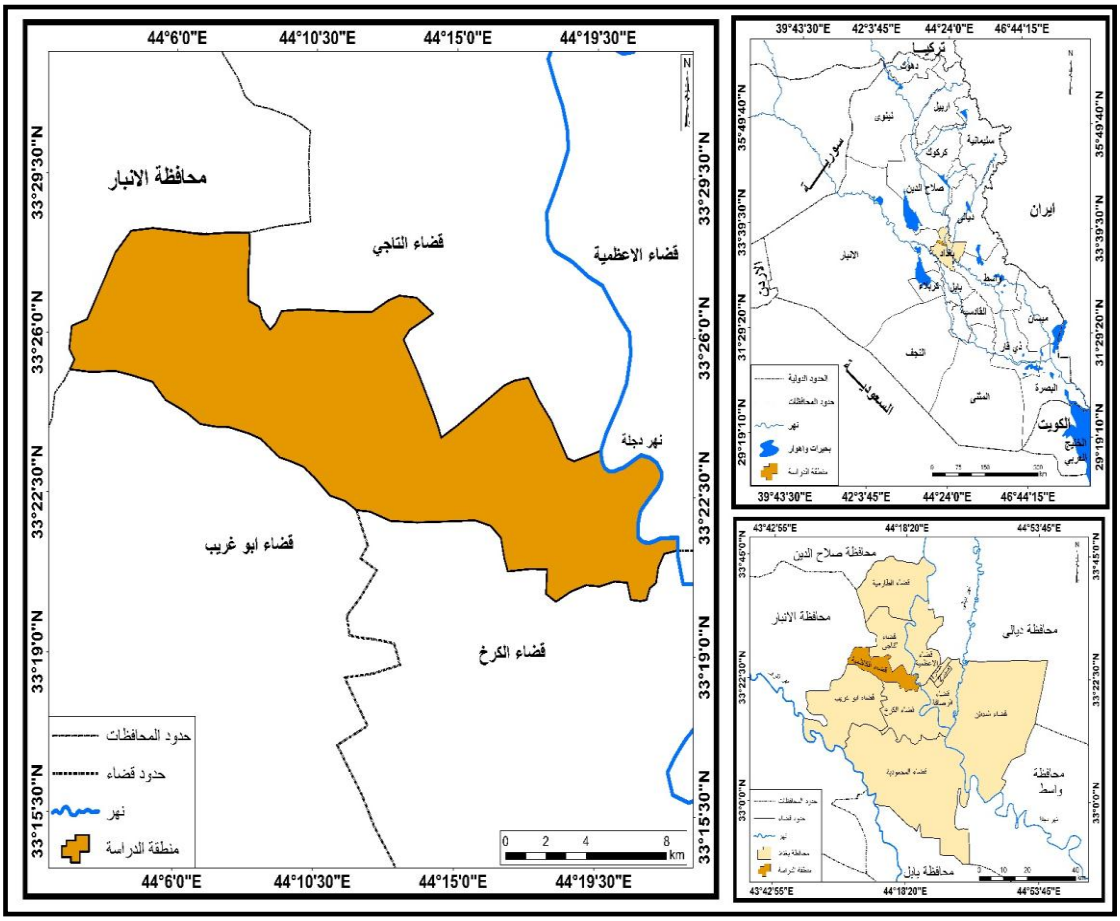
منهجية البحث:

اعتمدت الدراسة على المنهج الاستقرائي الذي يبدأ من الجزئيات الى الكليات معتمدا على منهج التحليل الرقمي لبيانات الصور الفضائية باستخدام برامجيات (ARCGIS10.4) مستخدما العلاقات الرياضية الطيفية لدليل الاختلافات الخضرية الطبيعي (NDVI)، وحساب درجة حرارة سطح الأرض (Land Surface Temperature).

موقع منطقة البحث:

تقع منطقة الدراسة في الشمال الغربي من محافظة بغداد بين خطي طول (2' 44° 30" – 0" 22' 44°) شرقا ودائرتي عرض (15" 20' 33° – 15" 28' 33°)، يحدها من الشمال قضاء التاجي ومن الشرق نهر دجلة وقضاء الاعظمية ومن الجنوب قضاء الكرخ ومن الجنوب الغربي قضاء أبو غريب ومن الغرب محافظة الانبار كما في الخريطة (١)، وتشغل مساحة قدرها (١٧٧.٨ كم٢).

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق ومحافظة بغداد



المصدر: بالاعتماد على وزارة الري، الهيئة العامة للمساحة، خارطة العراق الإدارية، 1/1000000، ومخرجات برامجيات ARCGIS10.4.

العوامل الطبيعية لمنطقة البحث:

اولاً: المناخ

تعد عناصر المناخ ذو تأثير بالغ على كثافة الغطاء النباتي وتدهوره وطبيعة انتشاره، ومن اجل التعرف على طبيعة المناخ السائد في منطقة الدراسة سيتم التطرق على اهم العناصر المناخية وهي:

١- درجة الحرارة:

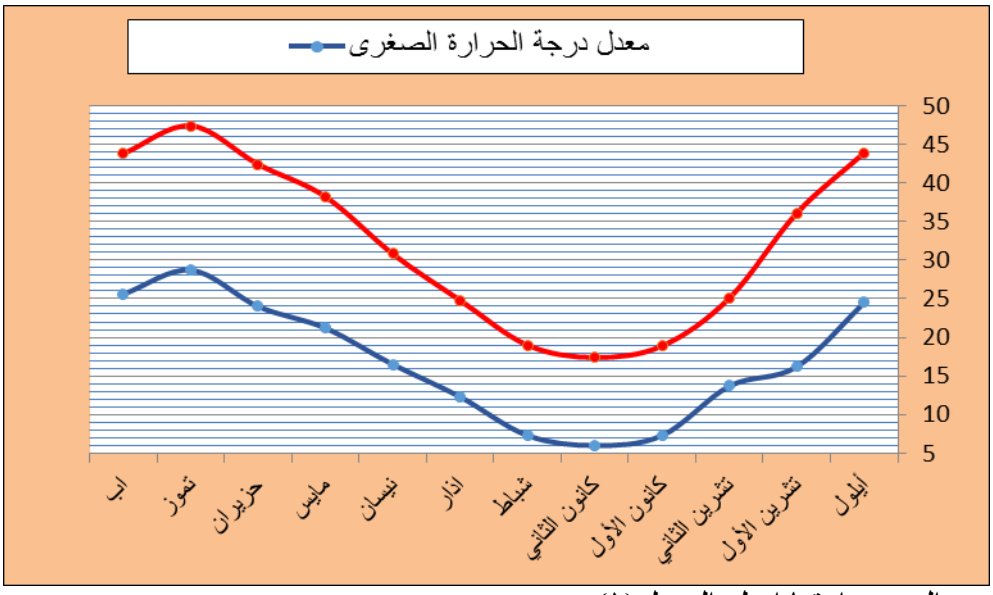
سجلت منطقة الدراسة معدل درجة حرارة عظمى قدرها ٣٢.٣ درجة مئوية بينما سجلت درجة حرارة صغرى بمعدل قدره ١٦.٩ درجة مئوية، ومن خلال قراءة الجدول (١) نلاحظ ان درجات الحرارة تأخذ بالارتفاع بشكل تدرجي من فصل الربيع الى فصل الصيف لتسجل اعلى درجة حرارة في شهر تموز بمعدل ٤٧.٤ درجة مئوية ثم تبدأ بالانخفاض بشكل تدريجي من فصل الخريف الى فصل الشتاء لتسجل اقل درجة حرارة في كانون الثاني بمعدل ٦ درجة مئوية وهذا يدل على ان منطقة الدراسة تسجل مدى حراري كبير جدا، ينظر الشكل (١).

جدول (١) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى لمحطة بغداد لسنة ٢٠٢١.

الشهر	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى
ك٢	17.4	6
شباط	19	7.3
اذار	24.8	12.3
نيسان	30.8	16.5
مايس	38.2	21.2
حزيران	42.4	24.0
تموز	47.4	28.7
اب	43.8	25.6
ايلول	43.9	24.5
ت١	36.1	16.2
ت٢	25.1	13.7
ك١	18.9	7.3
المعدل	32.3	16.9

المصدر: الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، بيانات غير منشورة لسنة (٢٠٢١).

شكل (١) معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى لمحطة بغداد لسنة ٢٠٢١.



المصدر: اعتمادا على الجدول (١).

٢- الامطار:

تعد شدة سقوط الامطار ذات أهمية كبيرة في نمو النباتات وتوزيعها وبالتالي التحكم بدرجة خصوبة التربة، وتكمن هذه الأهمية بقيمتها الفعلية وليس بكمية التساقط ويؤكد هذه الحقيقة تباين الحالة النباتية في ضل كمية التساقط المتساوية او تشابه الصور النباتية رغم اختلاف كمية التساقط، وبشكل عام يعد موسم سقوط الامطار في العراق ابتداءا من وصول المنخفضات الجوية المتوسطة في منتصف فصل الخريف وتزداد كمية الامطار بالتقدم نحو فصل الشتاء بسبب زيادة عدد المنخفضات الجوية المتوسطة ثم تأخذ كمية الامطار بالتناقص في فصل الربيع بسبب قلة عدد وفاعلية المنخفضات الجوية المتوسطة[١].

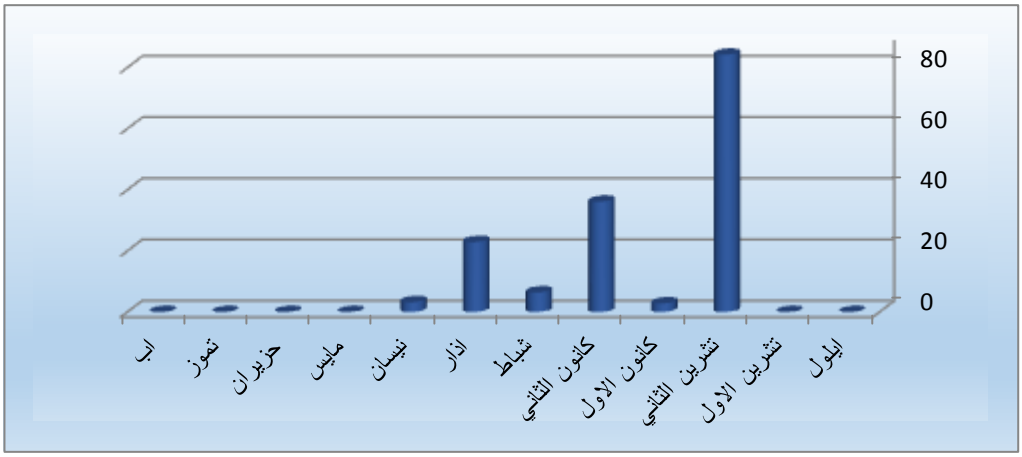
سجلت محطة بغداد مجموع امطار ساقطة بقيمة بلغت (١٥٥) ملم لسنة ٢٠٢١، ونلاحظ من خلال الجدول (٢) ان شهر تشرين الثاني سجل اعلى كمية بقيمة بلغت (٨٤.٢) ملم بينما سجت اشهر الصيف اقل معدل بقيمة بلغت (٠) ملم، ينظر الشكل (٢).

جدول (٢) معدلات الامطار الشهرية لمحطة بغداد لسنة ٢٠٢١.

الشهر	الامطار	الرطوبة النسبية
ك٢	36.1	69
شباط	6.4	58
اذار	22.9	55
نيسان	3.2	40
مايس	٠	27
حزيران	٠	23
تموز	٠	21
اب	٠	24
ايلول	٠	27
ت١	٠	34
ت٢	84.2	60
ك١	2.8	69
المعدل	155.6	٣42.

المصدر: الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، بيانات غير منشورة لسنة (٢٠٢١).

شكل(٢) معدلات الامطار الشهرية لمحطة بغداد لسنة ٢٠٢١.



المصدر: اعتمادا على الجدول (٢).

٣- الرطوبة النسبية:

تعد الرطوبة النسبية مقياسا مناسباً لرطوبة الهواء لكونها تعبر عن درجة اقتراب الهواء من التشبع ببخار الماء، ويعبر عنها النسبة بين كتلة بخار الماء الموجودة فعلا في حجم من الهواء الى كتلة بخار الماء اللازمة لتشبع حجم الهواء هذا عند درجة الحرارة نفسها ويعبر عنها عادة بشكل نسبة مئوية[٢] ، من خلال ملاحظة الجدول (٣) ان المعدل العام للرطوبة النسبية في منطقة الدراسة بلغ (٤٢.٣%) لسنة ٢٠٢١، سجلت اشهر كانون

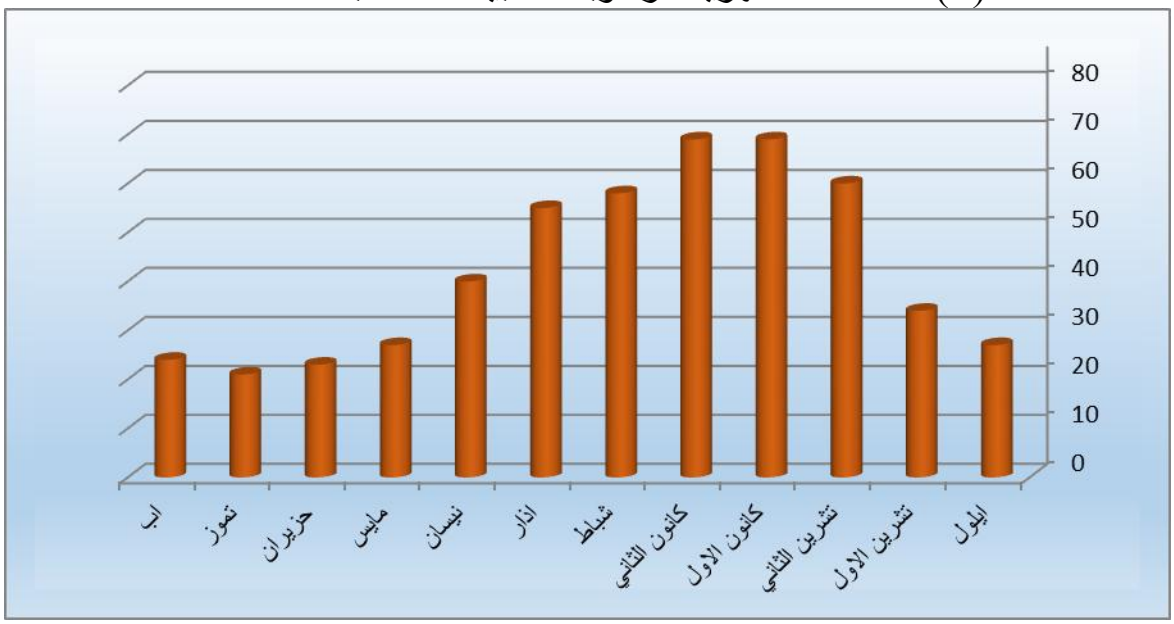
الأول وكانون الثاني اعلى نسبة بلغت (٦٩%) بينما سجل شهر تموز اوطئ نسبة بلغت (٢١%)، ان المنحنى العام للرطوبة النسبية في منطقة الدراسة تزداد خلال فصل الشتاء بسبب تساقط الامطار وانخفاض درجات الحرارة، وتنخفض بشكل تدريجي لتسجل اشهر الصيف اقل النسب بسبب ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض تساقط الامطار وزيادة نسبة التبخر ينظر الشكل (٣).

جدول (٣) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية لمحطة بغداد لسنة ٢٠٢١

الشهر	الرطوبة النسبية
ك٢	69
شباط	58
اذار	55
نيسان	40
مايس	27
حزيران	23
تموز	21
اب	24
ايلول	27
ت١	34
ت٢	60
ك١	69
المعدل	٣42.

المصدر: الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، بيانات غير منشورة لسنة (٢٠٢١).

شكل(٣) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية لمحطة بغداد لسنة ٢٠٢١



المصدر: اعتمادا على الجدول (٣).

٤- التبخر:

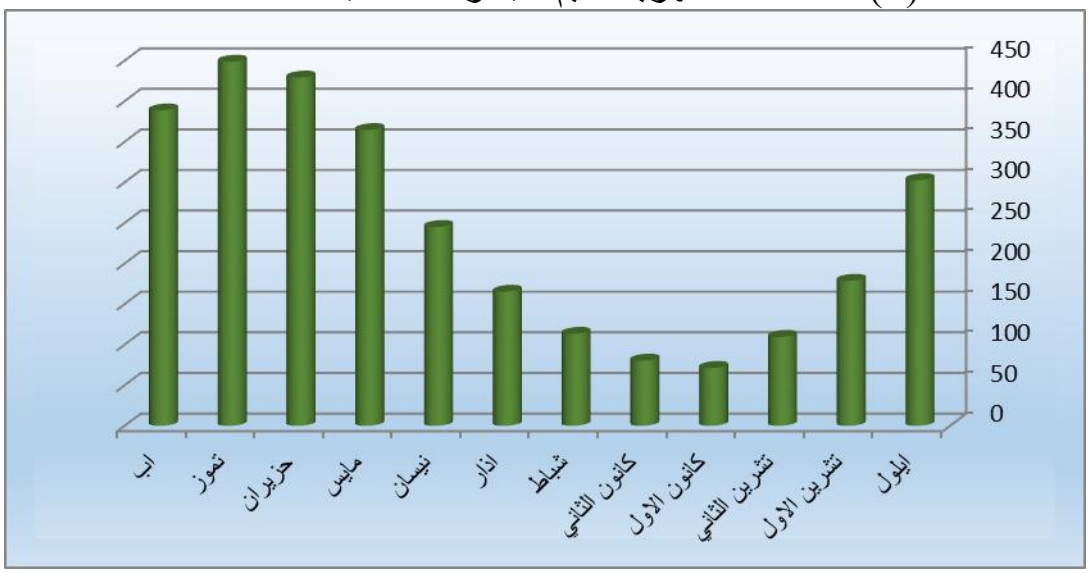
تعد درجة الحرارة العامل الأكثر أهمية في التبخر فكلما ارتفعت درجات الحرارة زاد اكتساب الماء لها مما يسرع في حركة جزيئات الماء وبذلك يزداد التبخر، اذ ان جزيئات الماء تحتاج الى الحرارة كطاقة لتستطيع الانفصال عن جسم الماء لتتحول الى بخار ماء، لذلك كلما ارتفعت درجة الحرارة كلما تسارعت عملية التبخر، ففي المناطق الحارة الجافة تكون اكبر كمية تبخر[٣]، ، بلغ المعدل العام لكميات التبخر في منطقة الدراسة (٢٤١.٥) ملم، سجل شهر تموز اعلى قيمة بلغت (٤٤٨.٧) ملم بينما سجل شهر كانون الأول اقل قيمة بلغت (٧١.٣) ملم، ينظر الجدول (٤)، بشكل عام ان كميات التبخر في منطقة الدراسة تزداد خلال اشهر الصيف وتقل بشكل تدرجي لتسجل اقل القيم خلال اشهر الشتاء وهذا له علاقة بارتفاع وانخفاض درجات الحرارة وكميات تساقط الامطار في منطقة الدراسة، ينظر الشكل (٤).

جدول (٤) المعدلات الشهرية لقيم التبخر لمحطة بغداد لسنة ٢٠٢١.

الشهر	التبخر
ك٢	80.4
شباط	113.5
اذار	165.3
نيسان	245.1
مايس	364.5
حزيران	429.2
تموز	448.7
اب	388.7
ايلول	302.7
ت١	178.7
ت٢	109.6
ك١	71.3
المعدل	٥241.

المصدر: الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، بيانات غير منشورة لسنة (٢٠٢١).

شكل(٤) المعدلات الشهرية لقيم التبخر لمحطة بغداد لسنة ٢٠٢١.



المصدر: اعتمادا على الجدول (٤).

ثانياً: تحليل خصائص التضرس

يؤثر السطح في الغطاء النباتي من عدة نواحي منها الاختلاف في درجة الانحدار ومدى مواجهة التضاريس للشمس والرياح والامطار، فشدة الانحدار تؤدي الى انجراف التربة بالرياح والامطار والانزلاق الأرضي على العكس من المناطق السهلية او القليلة الانحدار[٤]، ويتضمن تحليل خصائص التضرس ما يأتي:

١- عامل الارتفاع:

تشير بيانات انموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ان المنطقة سهلية و تنحصر بين ارتفاعي (١٨) و (٥٦) متر فوق مستوى سطح البحر، كما ان قيم الارتفاع تأخذ بشكل تدريجي من جنوب شرق منطقة الدراسة بالقرب من نهر دجلة نحو الشمال الغربي ، تم تقسيم ارتفاعات المنطقة الى ثلاثة فئات وهي:

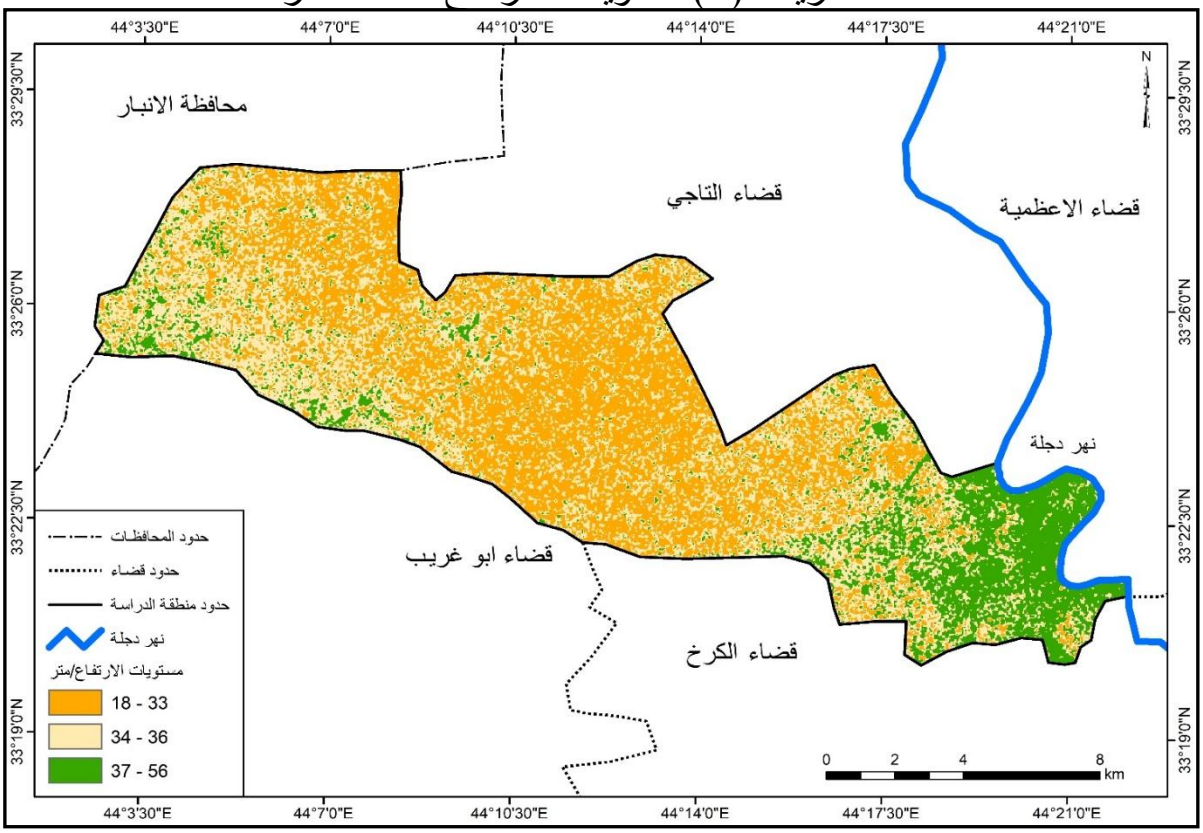
- الفئة الأولى تنحصر قيم الارتفاع فيها مابين (١٨ – ٣٣) متر وتغطي مساحة قدرها (٧٧.٩) كم٢ وبنسبة بلغت (٤٣.٨%) من مجموع مساحة المنطقة وتنتشر هذه الفئة في وسط منطقة الدراسة، ينظر الخريطة (٢).
- الفئة الثانية تنحصر قيم الارتفاع فيها ما بين (٣٤ – ٣٦) متر، وتغطي مساحة قدرها (٦٩.٤)كم٢ وبنسبة بلغت (٣٩%) من مجموع مساحة المنطقة، ينظر الجدول (٥)، وتنتشر هذه الفئة أيضا في وسط المنطقة بشكل متداخل مع الفئة الأولى.
- الفئة الثالثة تنحصر قيم الارتفاع فيها ما بين (٣٧ – ٥٦) متر وتشغل مساحة قدرها (٣٠.٥)كم٢ وبنسبة (١٧.٢%) من مجموع مساحة المنطقة، ينظر الجدول (٥)، وتنتشر هذه الفئة بالقرب من نهر دجلة، ينظر الخريطة (٢).

جدول(٥) مساحة ونسب مستويات الارتفاع لمنطقة الدراسة

مستويات الارتفاع/متر	المساحة	النسبة
18 - 33	77.9	43.8
34 - 36	69.4	39
37 - 56	30.5	17.2
المجموع	177.8	100.0

المصدر: اعتمادا على بيانات انموذج الارتفاع الرقمي (DEM)، ومخرجات برامجيات .(Arc Gis10.4)

خريطة (٢) مستويات الارتفاع لمنطقة الدراسة



المصدر: اعتمادا على بيانات انموذج الارتفاع الرقمي (DEM)، ومخرجات برامجيات .(Arc Gis10.4)

٢- الانحدار

تم دراسة الانحدار باستخدام بينات أنموذج الارتفاع الرقمي (DEM) لمعرفة خصائصه، وتم الاعتماد على التصنيف الجيومورفولوجي الذي اعده (Zink) ١٩٨٨-١٩٨٩ وهو تصنيف هرمي متسلسل يقع في خمسة مستويات تصنيفية مع زيادة في التعميم عند المستويات العالية كما هو مبين في الجدول (٦)، ويستخدم هذا التصنيف في تحديد انواع التضاريس والاشكال الارضية على مستوى الانحدار الأرضي[٥]، وعند تطبيقه على المنطقة وجدت المظاهر التضاريسية الاتية:

جدول (٦) مستويات التضرس حسب تصنيف (zink)

الصنف	الشكل	الانحدار	التصنيف
١	مسطح	٠ – ١.٩	سهل، وادي
٢	تموج خفيف	٢ – ٧.٩	سهول تحتية نهرية عليا سفوح اقدام الجبال
٣	متموج	٨ – ١٥.٩	تلال منخفضة
٤	مقطعة مجزأة	١٦– ٢٩.٩	تلال مرتفعة
٥	مقطعه بدرجة عالية	٣٠ فأكثر	جبال

المصدر: رقية احمد محمد امين العاني، جيومورفولوجية سهل السندي، اطروحة دكتوراه، (غير منشورة)، جامعة الموصل، كلية التربية، قسم الجغرافية، ٢٠١٠، ص٦٤.

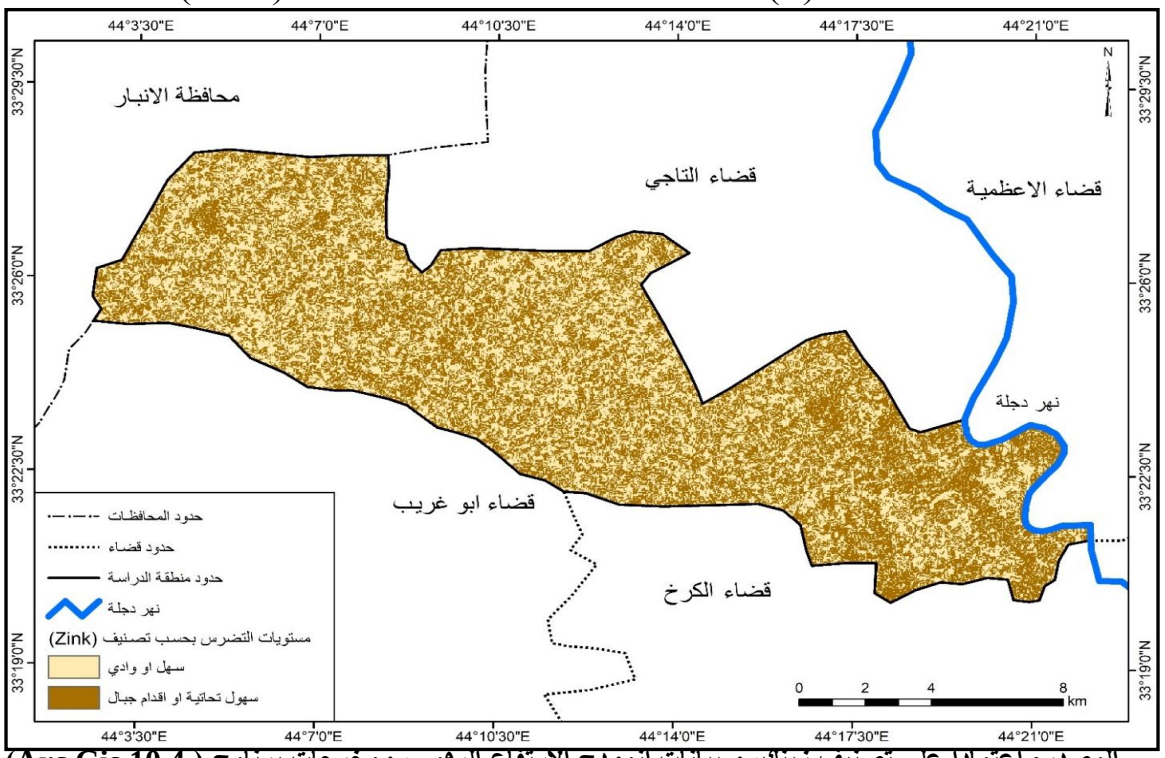
- نطاق الاراضي السهلية

وتتميز باستواء سطحها وقلة انحدارها اذ تتراوح درجة انحدارها مابين (٠– ١.٩)، لذلك تظهر على الخرائط الكنتورية على شكل خطوط ارتفاع متباعدة، وتظهر فيها الاشكال الارضية الارسابية والدالات المروحية والسهول الفيضية ، الخريطة(٢)، و بلغت مساحتها (٨٥.٨)كم٢ وبنسبة (٤٨.٣%) من عموم مساحة المنطقة، الجدول(٧).

- السهول التحاتية النهرية العالية وسفوح اقدام الجبال

وهي الاراضي ذات التموج الخفيف والمناطق المنبسطة والمستوية، وتبلغ درجة انحدارها مابين (٢ - ٧.٩)، شملت مساحة قدرها (٩٢)كم٢، وبنسبة (٥١.٧%)، ينظر الجدول (٧) والخريطة(٣).

خريطة (٣) مستويات التضرس بحسب تصنيف (Zink)



المصدر: اعتمادا على تصنيف زينك، و بيانات انموذج الارتفاع الرقمي، ومخرجات برنامج (Arc Gis 10.4.).

جدول (٧) فئات الانحدار ومساحتها ونسبتها المئوية لمنطقة الدراسة

الصنف	درجة الانحدار	المساحة كم٢	النسبة %	الوصف
١	٠ – ١.٩	٨٥.٨	48.3	سهل، وادي
٢	٢ – ٧.٩	٩٢	51.7	سهل تحتي، سفوح اقدام جبال
المجموع		١٧٧.٨	100	

المصدر : اعتمادا على خريطة الانحدار والجدول (٦) .

ثالثاً: التربة

من اجل تحديد اصناف الترب في منطقة الدراسة تم دراسة تصنيف خبير وزارة الزراعة والري العراقية الدكتور فليح حسن الطائي للترب وقد صنفها بحسب قابليتها للزراعة الى الاصناف الاتية:

- الصنف ٢٤/S

يتوزع هذا الصنف جنوب شرق المنطقة وكذلك في شمالها الغربي بمساحة بلغت (٧١.٨)كم٢، وبنسبة (٤٠.٤%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة، ينظر الجدول (٨) والخريطة (٤)، وهي ترب ذو قابلية محدودة للزراعة بسبب الملوحة.

- الصنف ٢٤/TS

تنتشر هذه الترب جنوب شرق منطقة الدراسة بمساحة بلغت (٢٦.٤)كم٢، وبنسبة بلغت (١٤.٨%) من مساحة منطقة الدراسة، تتميز بقابليتها المحدودة للزراعة بسبب نسجة التربة.

- الصنف ٣٤/TS

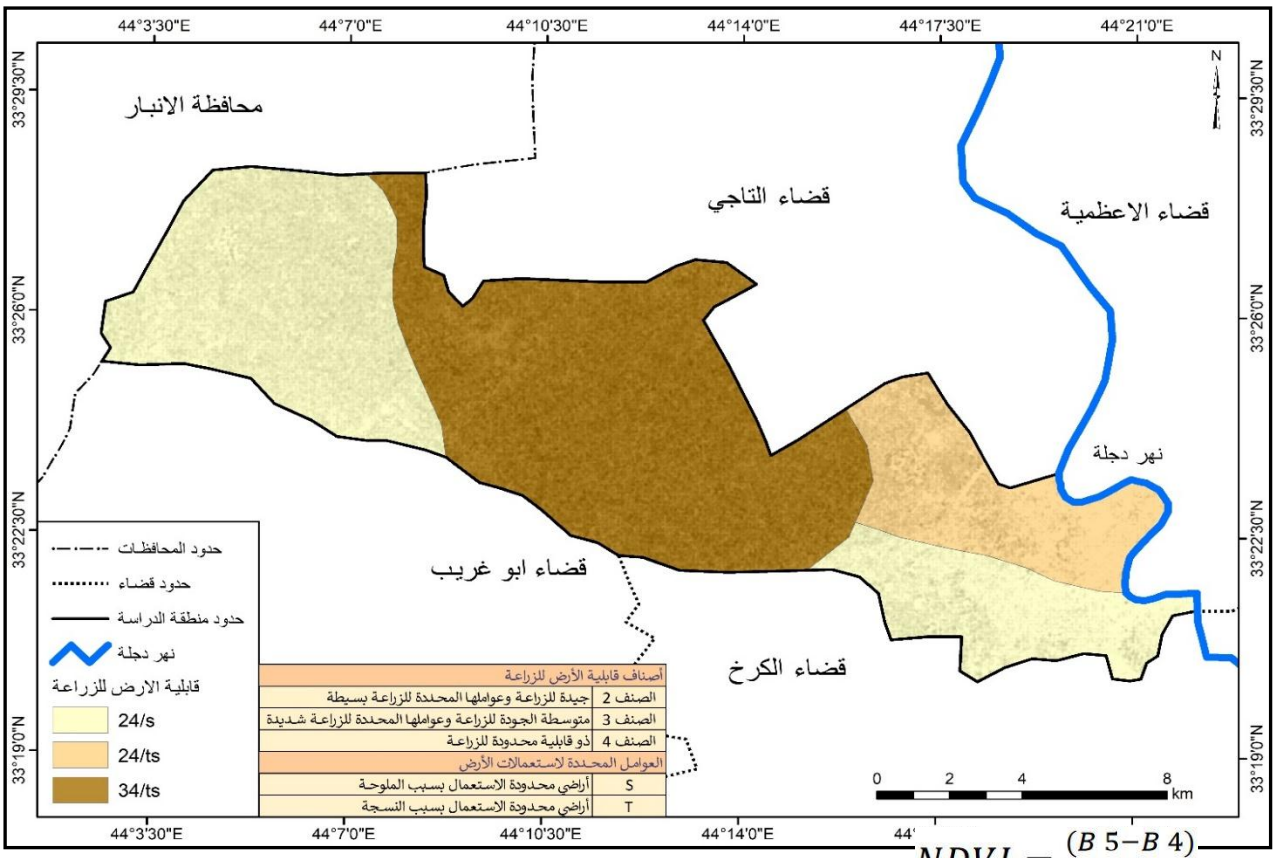
يوجد هذا الصنف من الترب في وسط منطقة الدراسة، وتشغل مساحة قدرها (٧٩.٦)كم٢، وبنسبة (٤٤.٨%) من مساحة منطقة الدراسة، ينظر الجدول (٨) والخريطة(٤)، وهي متوسطة الجودة للزراعة بسبب نسجة التربة ايضاً.

جدول (٨) مساحات أصناف الترب في منطقة الدراسة

صنف التربة	الوصف	المساحة	النسبة
٢٤/S	ذو قابلية محدودة للزراعة بسبب الملوحة	71.8	40.4
٢٤/TS	ذو قابلية محدودة للزراعة بسبب نسجة التربة	26.4	14.8
٣٤/TS	متوسطة الجودة للزراعة بسبب نسجة التربة	79.6	44.8

المصدر: اعتمادا على تصنيف الترب للدكتور فليح حسن الطائي.

خريطة (٤) أصناف الترب بحسب قابليتها للزراعة في منطقة الدراسة



$$NDVI = \frac{(B\,5 - B\,4)}{(B\,5 + B\,4)}$$

إذ أن:-

NDVI= مؤشر دليل الاخضرار.

Band 5= الجزء الخاص بالطيف الأحمر.

Band 4= الجزء الخاص بالطيف القريب من الأشعة تجت الحمراء. (+١ ، -١) وكلما كان الناتج مرتفع وقريب من (+١) يدل على وجود الغطاء النباتي وتزداد كثافته باقترابه منه، وعلى العكس من اقترابه من (-١) يدل على عدم وجود غطاء نباتي او تربة عارية.

ولاجل التعرف على على الغطاء النباتي لمنطقة الدراسة تم الاستعانة بالمرئية الفضائية (Landsat8) بتاريخ (٧-٧-٢٠٢١) ، وتم تطبيق المعادلة أعلاه في بيئة برامجيات (Arcgis10.4) على منطقة الدراسة وتم رسم خريطة مؤشر الغطاء النباتي، اذ تم تقسيم الغطاء النباتي فيها الى أربعة أصناف:

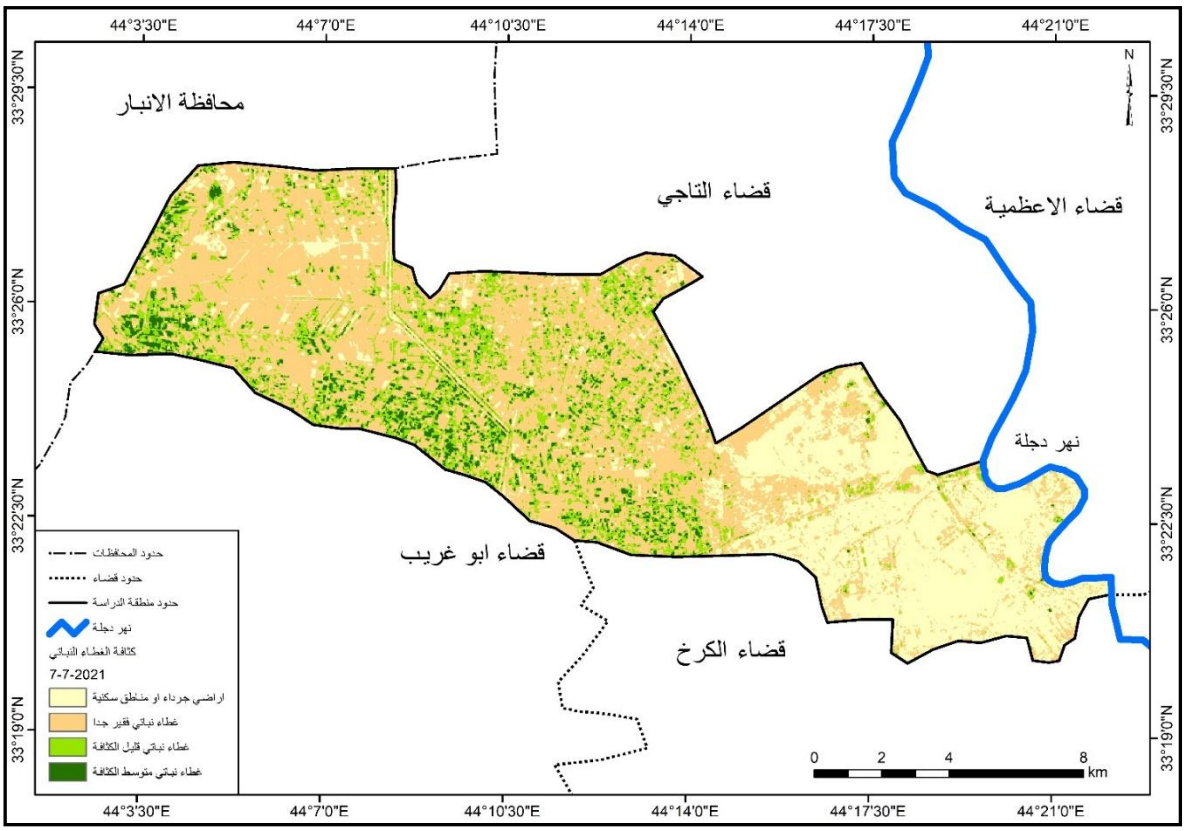
١- أراضي جرداء او مناطق سكنية: بلغت مساحتها (٥٠.٦)كم٢، وبنسبة (٢٨.٤%) من عموم مساحة المنطقة ينظر الجدول (٩)، وتوزعت في مركز القضاء بالقرب من نهر دجلة، ينظر الخريطة (٥) .

٢- غطاء نباتي فقير جدا: بلغت مساحة هذا الصنف (٩١.٨)كم٢، وبنسبة (٥١.٦%) من عموم مساحة المنطقة، وتتوزع في مناطق مختلفة من منطقة الدراسة.

٣- غطاء نباتي قليل الكثافة: ينتشر هذا الصنف أيضا بمناطق مختلفة وبلغت مساحتها (٢٧.٥)كم٢، وبنسبة (١٥.٥%) من عموم مساحة منطقة الدراسة.

٤- غطاء نباتي متوسط الكثافة: شغل اقل مساحة في منطقة الدراسة بلغت (٨)كم٢، وبنسبة (٤.٥%) من عموم مساحة المنطقة ينظر الجدول(٩)، وينتشر بشكل متداخل مع صنف الغطاء النباتي القليل الكثافة، وبشكل عام فان كثافة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة تقل في مركز القضاء وتزداد عند اطرافه، وهذا ناتج عن التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية او المساحات الخضراء، ينظر الخريطة (٥).

خريطة (٥) التوزيع المكاني لكثافة الغطاء النباتي



جدول(٩) أصناف الغطاء النباتي في منطقة الدراسة

أصناف الغطاء النباتي	المساحة	النسبة
اراضي جرداء او مناطق سكنية	50.6	28.4
غطاء نباتي فقير جدا	91.8	51.6
غطاء نباتي قليل الكثافة	27.5	15.5
غطاء نباتي متوسط الكثافة	8.0	4.5
المجموع	177.8	100.0

المصدر: اعتمادا على المرئية الفضائية بتاريخ (٢٠٢١/٧/٧)، ونتائج مؤشر الانعكاس الطيفي القرينة النباتية (NDVI)، ومخرجات برامجيات ArcGis10.4.

حساب درجة حرارة سطح الأرض (Land Surface Temperature)

تم تقدير درجة حرارة سطح الأرض Land Surface Temperature (LST) بالاعتماد على النطاقات الحرارية للمرئية الفضائية المستخدمة في التحليل، فاعتمد النطاق ١٠ في ذلك، ولاجل ذلك يتطلب الامر تطبيق مجموعة من المعادلات والخوارزميات من خلال بيئة نظم المعلومات الجغرافية (Arcgis10.4)، (بحث اربد) ويتم استخراج درجة حرارة سطح الأرض عبر معادلتين

- استخراج درجة الاشعاع في النطاق الحراري (١٠) وفق المعادلة الاتية[٧].

$$(L\lambda = ML*Qcal + AL)$$

حيث أن:

Lλ = TOA spectral radiance (Watts/ (m2 * sr * μm))
ML = Radiance multiplicative Band (No.)
AL = Radiance Add Band (No.)
Qcal = Quantized and calibrated standard product pixel values (DN)

- استخراج درجة السطوع والتي تظهر درجة حرارة سطح الأرض ضمن النطاق (١٠) ويتم ذلك خلال المعادلة الاتية[٨].

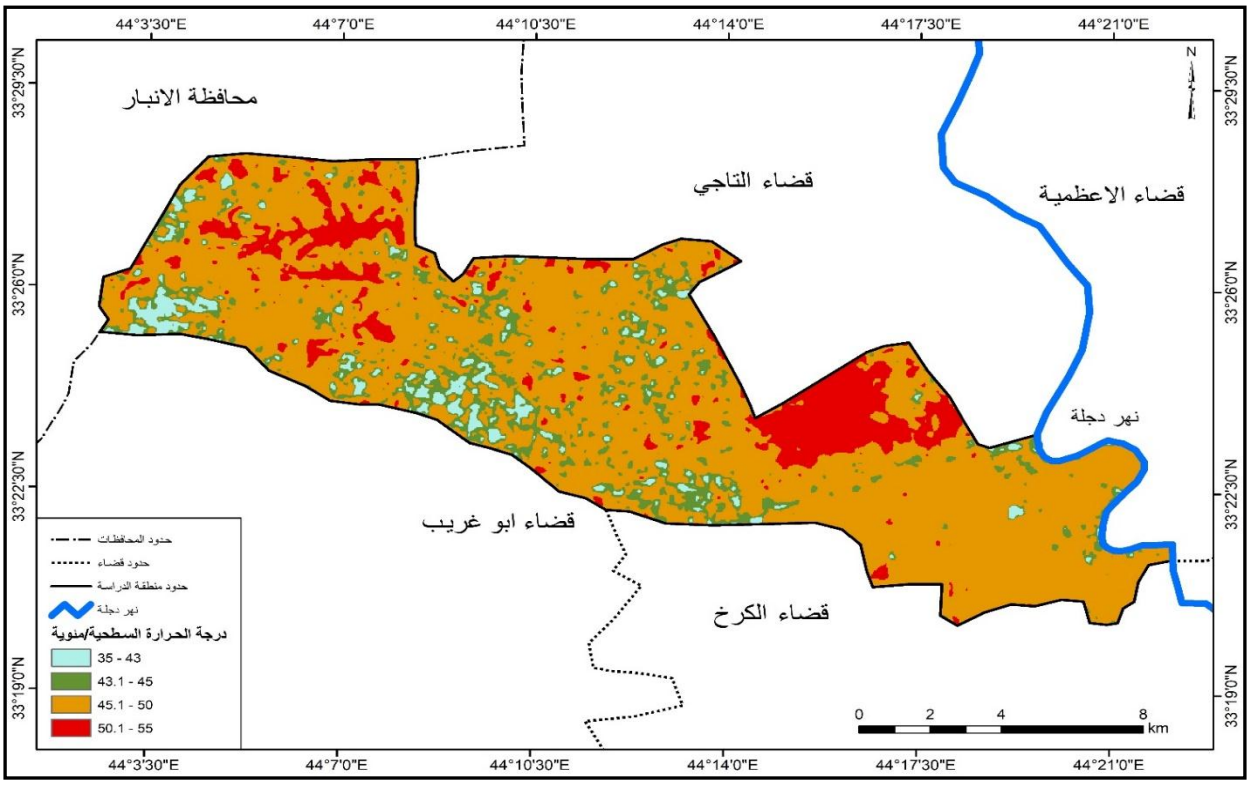
$$BT = K2 / \ln (k1 / L\lambda + 1) - 272.15$$

حيث أن:

BT = Top of atmosphere brightness temperature (°C)
Lλ = TOA spectral radiance (Watts/(m2 * sr * μm))
K1 = K1 Constant Band (No.)
K2 = K2 Constant Band (No.)
272.15 = Calvin Ratio

تم تطبيق المعادلات أعلاه وتم رسم خريطة لدرجة الحرارة السطحية، اذ نلاحظ ان اعلى درجة حرارة سجلت في منطقة الدراسة هي (٥٥) درجة مئوية بينما سجلت اقل درجة بقيمة بلغت (٣٥) درجة مئوية، كما ان درجات الحرارة ترتفع في المناطق الجرداء والمناطق السكنية ثم تبدأ بالانخفاض بشكل تدريجي مع ازدياد كثافة الغطاء النباتي، ينظر الخريطة (٦).

خريطة (٦) درجات الحرارة السطحية في منطقة الدراسة



المصدر: اعتمادا على المرئية الفضائية بتاريخ (٢٠٢١/٧/٧)، ونتائج معادلة استخراج درجة الحرارة السطحية (LST)، ومخرجات برامجيات ArcGis10.4.

تمت عملية اجراء المطابقة ما بين درجات الحرارة وكثافة الغطاء النباتي وقد أظهرت النتائج ان المناطق الجرداء والغير مزروعة تراوحت قيم الحرارة فيها ما بين (٥٠ – ٥٥) درجة مئوية، بينما سجلت المناطق السكنية والمناطق المحيطة بها والمتداخلة مع المناطق ذات الغطاء النباتي الفقير جدا، درجات حرارة تراوحت ما بين (٤٥ – ٥٠) درجة مئوية، اما المناطق ذات الغطاء النباتي القليل الكثافة سجلت درجات حرارة تراوحت ما بين (٤٣ – ٤٥) درجة مئوية، بينما سجلت المناطق ذات الغطاء النباتي المتوسط الكثافة اقل درجات الحرارة بقيم تراوحت ما بين (٣٥ – ٤٣) درجة مئوية.

ان معطيات النتائج تدل على وجود فارق حراري ما بين المناطق الجرداء او الغير مزروعة و المناطق ذات الغطاء النباتي المتوسط الكثافة يصل الى ٧ درجات مئوية، وهذا مؤشر يدل على أهمية الغطاء النباتي في تلطيف الجو والتقليل من شدة ارتفاع درجات الحرارة.

الاستنتاجات

١- زيادة التوسع العمراني في منطقة الدراسة على حساب المناطق الخضراء او المناطق الزراعية وبشكل عشوائي دون تخطيط.

٢- بينت نتائج دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي (NDVI) بتاريخ (٧-٧-٢٠٢١) ان نسبة الاراضي الجرداء والمناطق السكنية بلغت (٢٨.٤%) من عموم مساحة منطقة الدراسة، بينما بلغت نسبة الأراضي ذات الغطاء النباتي الفقير جدا (٥١.٦%)، اما الأراضي ذات الغطاء النباتي القليل الكثافة بلغت (١٥.٥%)، وأخيرا الأراضي ذات الغطاء النباتي المتوسط الكثافة بلغت نسبتها (٤.٥%) من عموم مساحة منطقة الدراسة.

٣- بينت نتائج استخلاص درجة الحرارة السطحية لمنطقة الدراسة بتاريخ (٧-٧-٢٠٢١) ان اعلى درجة حرارة سجلت هي (٥٥) درجة مئوية بينما سجلت اقل درجة بقيمة بلغت (٣٥) درجة مئوية.
٤- هناك علاقة عكسية ما بين ارتفاع درجات الحرارة وكثافة الغطاء النباتي اذ ترتفع في المناطق الجرداء والمناطق السكنية ثم تبدأ بالانخفاض بشكل تدريجي مع ازدياد كثافة الغطاء النباتي.
٥- وجود فارق حراري ما بين المناطق الجرداء او الغير مزروعة و المناطق ذات الغطاء النباتي المتوسط الكثافة يصل الى ٧ درجات مئوية، وهذا مؤشر يدل على أهمية الغطاء النباتي في تلطيف الجو والتقليل من شدة ارتفاع درجات الحرارة.

المقترحات

١- اتخاذ إجراءات مناسبة للسيطرة على السكن العشوائي او الغير مخطط والذي غالبا ما يكون على حساب الأراضي الزراعية.
٢- العمل على زياده كثافة الغطاء النباتي والمساحات الخضراء اذ تؤثر في خفض درجة حرارة الهواء في المدن، حيث يمتصّ كمية من الأشعة الشمسية الساقطة عليه، كذلك إطلاقه كميات كبيرة من الأكسجين وامتصاصه ثاني أكسيد الكربون، إضافةً إلى قيمته الترفيهية والجمالية.
٣- القيام بزراعة النباتات على أسطح المباني والمصانع، حيث تعمل على خفض درجة حرارة الهواء وتُشكّل مادة عازلة للمباني تقوم بعدم انتقال الحرارة إليها والتي يطلق عليها (السطوح الخضراء).
٤- وضع تشريعات تقوم بحد تركيز الملوّثات في الهواء، كذلك استخدام مصادر الطاقة البديلة مثل الطاقة الشمسية.

المصادر

١- محمد خليل محمد جبر، استخدام التحليل الرقمي للبيانات الفضائية في دراسة الغطاء النباتي وحالة سطح التربة في قضاء ميركة سور في محافظة أربيل، مجلة جامعة تكريت، ٢٠٢١، ص١٣٥.
٢- علي حسن موسى، اساسيات علم المناخ، دار الفكر المعاصر ، بيروت لبنان،٢٠٠٤، ص١٦٨.
٣- قصي عبد المجيد السامرائي، مبادئ الطقس والمناخ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، ٢٠٠٧، ص١١٤.
٤- هاشم محمد صالح، الجغرافية الزراعية، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، ٢٠١٤، ص٥٦.
٥- رقية احمد محمد امين العاني ، جيومورفولوجية سهل السندي، اطروحة دكتوراه، جامعة الموصل، كلية التربية، قسم الجغرافية، ٢٠١٠، ٦٥.
٦- حسين علي خلف، مراقبة تغيرات الغطائين النباتي والمائي في ناحية دجلة باستخدام المؤشرات الطيفية، مجلة سرى من رأى للدراسات الإنسانية، المجلد١٨، العدد ٧٤، ٢٠٢٢، ص١٠٥٣.
7- Hulley, G. C., Hook, S. J., Abbott, E., Malakar, N., Islam, T., & Abrams, M. (2015). The ASTER Global Emissivity Dataset (ASTER GED): Mapping Earth's emissivity at 100-meter spatial scale. Geophysical Research Letters, 42(19).
8- Zanter, K. Landsat8 data users' handbook, ver.2, 2016. U.S.G.S.

التلوث بالنفايات الصلبة في محافظة ديالى
موقع طمر كنعان (دراسة حالة)

م.د ماهر سلمان مالك
تخصص (الجيومورفولوجيا ونظم المعلومات الجغرافية)

المستخلص:

تم دراسة موقع طمر كنعان باعتباره من اهم المواقع الملوثة للبيئة بسبب عدم استخدام أي من الطرق العلمية الحديثة في ادارة النفايات البلدية اضافة الى ان نماذج التربة المسحوبة من نقاط مختلفة من الموقع بينت نتائج فحوصاتها المختبرية وجود ارتفاعات في قيم العناصر الثقيلة وخصوصاً الكادميوم عن الحدود البيئية المسموح بها عالمياً كل ذلك كان نتيجة عدة عوامل ادت الى تفاقم المشكلة واتساعها واظهرت مشكلة صعوبة معالجتها منها زيادة كمية النفايات خلال الاعوام المنصرمة وجهل المواطن في كيفية التعامل مع النفاية وعدم قدرة المؤسسات البلدية على تقديم الخدمة المثلى وادارة النفايات بالشكل السليم بيئيا.

وبينت الدراسة تختلف نسبة تولد المخلفات البلدية الصلبة من منطقة إلى أخرى كماً ونوعاً حسب خصائص المجتمع وظروفه واختلاف الأنماط الاستهلاكية والسلوكية فيه وتفاوت مستويات الدخل ففي المناطق ذات الدخول المنخفضة ينخفض تولد المخلفات الصلبة فيها ليصل إلى أقل من (٠.٣)كجم/فرد/يوم (١)، بينما تزيد نسبة المواد العضوية في المخلفات المتولدة أما في المناطق ذات الدخول المرتفعة يرتفع تولد المخلفات الصلبة إلى ما يزيد عن(1)كجم/فرد/يوم وتقل نسبة المخلفات العضوية على حساب المواد القابلة للاسترجاع مثل الورق، والبلاستيك والزجاج، والمعادن، وغيرها

الكلمات المفتاحيه: (التلوث، النفايات الصلبة، كنعان)

المقدمة:

تعد مشكلة النفايات الصلبة إحدى المشكلات البيئية الكبرى التي توليها الدول في الوقت الراهن اهتماماً متزايداً ليس فقط لأثارها الضارة على الصحة العامة والبيئة وتشويهها للوجه الحضاري بل كذلك لآثارها الاجتماعية والاقتصادية.

مع ازدياد عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة والتقدم الصناعي والتقني السريع تنوعت وازدادت كميات النفايات الصلبة الناتجة عن الأنشطة البشرية المختلفة، وأصبحت عملية التخلص منها من أبرز المشاكل التي تواجه المدن والتجمعات البشرية نظراً لما تشكله هذه النفايات من أخطار على البيئة ومواردها الطبيعية وعلى صحة الإنسان وسلامته .

تعاني محافظة ديالى من عدة مشاكل بيئية ومن اهمها سوء ادار النفايات البلدية وظهور المواقع العشوائية لتجميع النفايات، اذ تفتقر محافظة ديالى الى موقع طمر صحي

نظامي، فضلا عن عدم وجود المحطات التحويلية النظامية هي مؤشرات عن الاهمال الكبير في ادارة النفايات ومحاولة السيطرة على الانتشار العشوائي لمواقع تجميعها وليس محاولة الاستفادة من النفايات كما يحدث في الدول المتقدمة بل حتى النامية منها من خلال استخدام تقنيات التدوير واعادة الاستخدام والحرق ومعامل انتاج الغاز الحيوي وغيرها، لذا ان دراسة موقع طمر كنعان باعتباره من اهم المواقع الملوثة للبيئة بسبب عدم استخدام أي من الطرق العلمية الحديثة في ادارة النفايات البلدية اضافة الى ان نماذج التربة المسحوبة من نقاط مختلفة من الموقع بينت نتائج فحوصاتها المختبرية وجود ارتفاعات في قيم العناصر الثقيلة وخصوصاً الكادميوم عن الحدود البيئية المسموح بها عالمياً، كل ذلك كان نتيجة عدة عوامل ادت الى تفاقم المشكلة واتساعها واظهرت مشكلة صعوبة معالجتها منها زيادة كمية النفايات خلال الاعوام المنصرمة وجهل المواطن في كيفية التعامل مع النفاية وعدم قدرة المؤسسات البلدية على تقديم الخدمة المثلى وادارة النفايات بالشكل السليم بيئيا.

مشكلة الدراسة

- هل لمواقع مكبات النفايات تاثير على تلوث التربة وتغيير في خصائصها في منطقة الدرسة.

فرضية الدراسة

- لمواقع مكبات النفايات تاثير واضح على تلوث التربة وتغيير في خصائصها في المنطقة.

هدف الدراسة

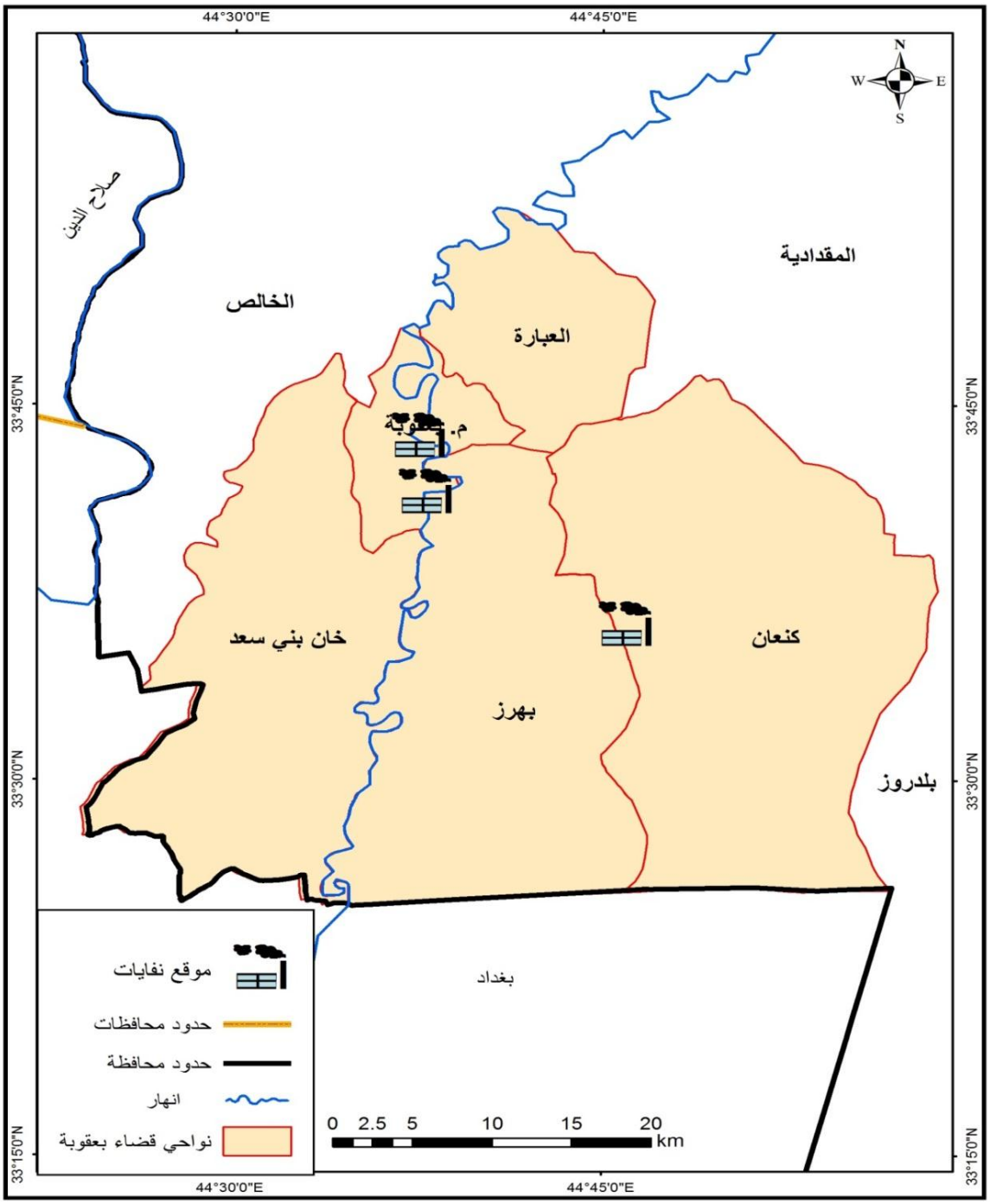
- تهدف الدراسة الى الكشف عن مدى التغيرات البيئية المؤثرة التي تحدث بسبب التلوث على تربة منطقة الدراسة، فضلا عن تحديد مديات تأثير الملوثات المنقولة داخل التربة. وبيان السلبيات والمشاكل في ادارة النفايات ضمن موقع الطمر في منطقة الدراسة.

موقع طمر النفايات

يقع في الجزء الجنوبي الغربي من محافظة ديالى، اي في الجهة الشرقية لقضاء بعقوبة مركز المحافظة وضمن ناحية كنعان والتي تقع فلكياً بين دائرتي عرض (٢٥، ٣٢_٣٣,٤٦) شمالاً وخطي طول (٤٤,٤٢_٤٤,٥٨) شرقاً, وتبلغ مساحته حوالي (200دونم).

يبعد الموقع حوالي (١ كم) عن محرمات الطريق الرئيسي (بعقوبة –كنعان –بلدروز) ويقع خارج محرمات الجداول والمبازل وحدود الارواء ويبعد عن اقرب مصدر مائي سطحي (٢٠٠) م مبزل سارية الجنوبي، خريطة (١).

خريطة (١) مواقع طمر النفايات فى قضاء بعقوبة



صورة فضائية توضح موقع طمر النفايات في ناحية كنعان

المصدر: اعتمادا على الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية بمقياس ١:١٠٠٠٠٠٠ وخريطة محافظة ديالى ومنطقة الدراسة بمقياس ١:٥٠٠٠٠٠ والدراسة الميدانية

المصدر: googl earth

ويوجد ايضاً ضمن مركز قضاء بعقوبة موقعان اخران لتجميع النفايات احدهما يقع غرب القضاء ، وتقدر مساحته (4دونم)والموقع الاخر (موقع معسكر سعد)الذي يقع شرق قضاء بعقوبة وبمساحة (5) دونم وبناءاً على قاعدة البيانات المتوفرة لدينا بخصوص المواقع الملوثة للبيئة تم اختيار موقع طمر كنعان علماً بان هذا الموقع لا تتوفر فيه اي ادارة بيئية للنفايات.

١ـ تلوث التربة

يقصد بتلوث التربة (Soil Pollution) تغيير لخصائص التربة الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية نتيجة تراكم المركبات الكيميائية (كالأملاح والعناصر الثقيلة كالنحاس والرصاص والخارصين والكادميوم) [٢]، فضلاً عن العناصر الرئيسة كالكالسيوم والبوتاسيوم والصوديو، وان تركيزها يسبب خطراً على صحة الانسان والحيوان والنبات.

صور تمثل حجم النفايات في موقع طمر كنعان

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/١٢/٢٢

ان من اهم مسببات تلوث التربة هي التلوث بالنفايات ومواقع الطمر الصحي التي لم تخضع الى المواصفات التي تقلل من تأثيرها على التربة، فتتراكم المادة العضوية وحرقها يؤدي الى زيادة في تراكيز النترات والبيكربونات على تربة مواقع رمي النفايات، اما بالنسبة لتلوث المياه الجوفية (Ground Water Pollution) [3]، الذي يعني تغير في خصائص المياه الجوفية كنتيجة لتعرضها لمصادر تلوث متنوعة من صناعية، بشرية،

وعند رمي النفايات بشكل عشوائي يؤدي الى حدوث التلوث الذي يحصل نتيجة لزيادة تركيز الملوثات في هذه المياه بالقدر الذي يزيد على التركيز الطبيعي، وهذه الزيادة في التركيز تعد ذات تأثير سيء على البيئة والانسان لوصولها الى صفة السمية لذلك من المهم جداً وضع آلية صارمة للحد من وصولها الى المياه الجوفية والتربة.

ومن اهم مصادر التلوث التي تتعرض لها التربة بسبب النفايات او بأسباب أخرى هي التلوث بالمعادن الثقيلة حيث تصاب التربة بتلوث المعادن الثقيلة كالنحاس والرصاص والخارصين والكادميوم التي تصل الى التربة مع النفايات التي يتم دفنها او رميها على التربة او مع مياه الري الملوثة وهي معادن شديدة السمية وتتركز بصورة كبيرة في انسجة النباتات والثمار وتنقل بدورها عبر السلسلة الغذائية للإنسان ولان المعادن الثقيلة تمتاز بعدم قابليتها على التحلل او بطيء تحللها مما يؤدي الى تراكمها بكميات كبيرة في التربة ويتمثل خطرها بسميتها.

٢- مكونات النفايات:

إن نوعية النفايات الصلبة تختلف باختلاف المنطقة والزمن؛ لأن ذلك يتأثر بطريقة مباشرة بالكثافة السكانية في المنطقة والوضع الاقتصادي والوعي البيئي بعد الانتهاء من مرحلة العمل الميداني وجمع عينات التربة من موقع النفايات تم اجراء الفحوصات المختبرية اللازمة لها وقد شملت الفحوصات ايضا قياس تركيز العناصر الثقيلة والتي تضمنت(النحاس، الرصاص، الخارصين، الكادميوم) في العينات للتربة جدول (١).

جدول (١) التالي يبين نوعية النفايات الصلبة في محافظة ديالى:-

نوع النفايات	النسبة المئوية
نفايات عضوية	٧٠%
مواد بلاستيكية	٨%
ورق وكرتون	٨%
زجاج	٦%
مواد معدنية	٣%
مواد أخرى	٥%

المصدر: اعتمادا على نتائج التحليل المختبري لعينات المختارة لمنطقة الدراسة

٣- الدراسة الميدانية

يعد تلوث التربة بالعناصر الثقيلة مقياسا لتلوث البيئة، فقد تم اجراء عملية الدراسة الميدانية للمنطقة والقيام بالزيارات الميدانية بصورة دورية لموقع طمر كنعان، وقد تم اخذ عينات للتربة من مواقع مختلفة من موقع طمر كنعان بلغت (١٨) عينة وضع

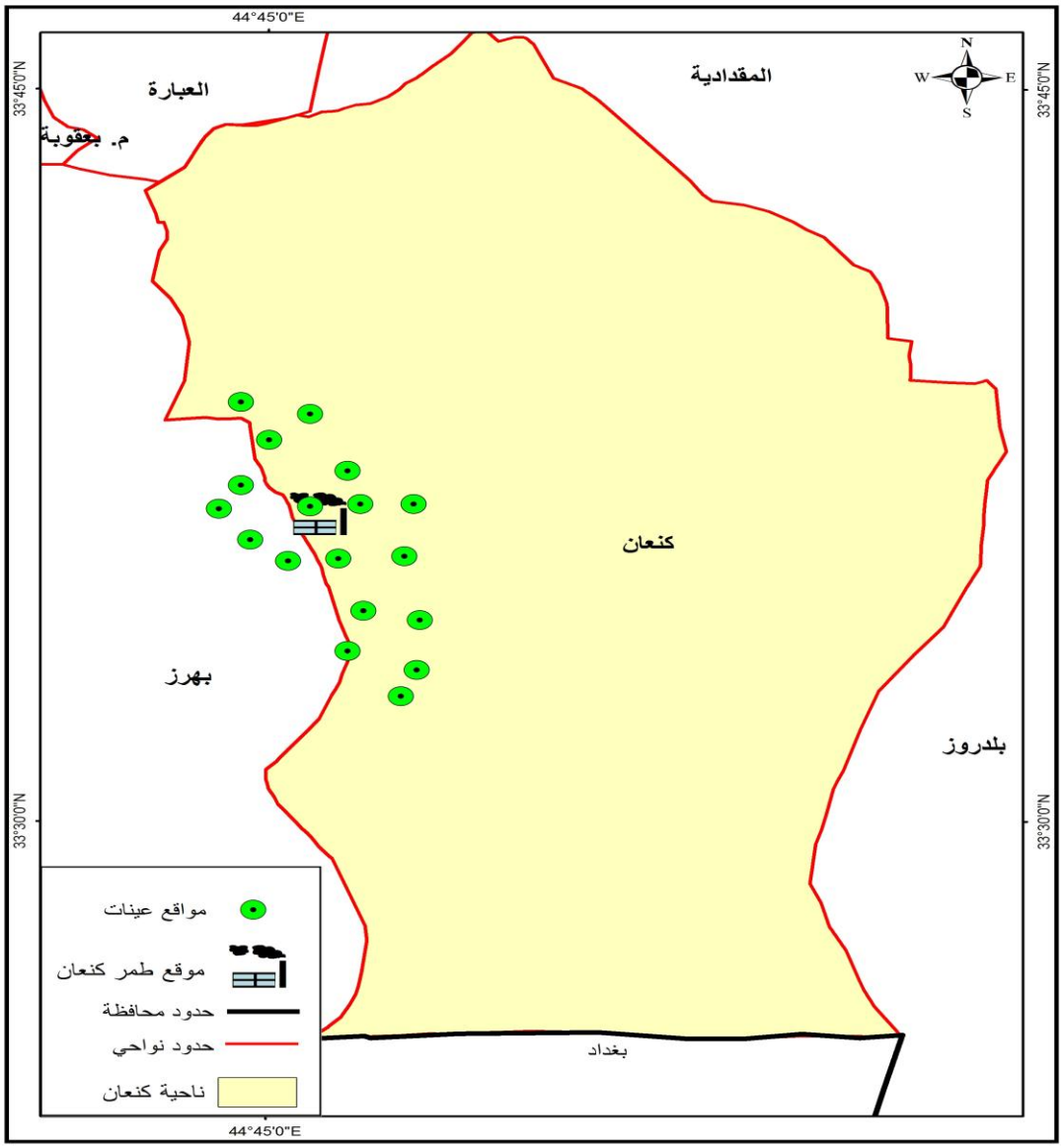
عينات التربة في أكياس خاصة نظيفة وترتيبها برموز لتمييز بعضها من بعض وبأعماق مختلفة، وباستخدام جهاز (GPS) تم تحديد العينات على الخريطة (٢)، وتم اجراء الفحوصات المختبرية اللازمة لها وقد شملت الفحوصات المختبرية قياس تركيز العناصر الثقيلة والتي ضمت(النحاس، الرصاص، الخارصين، الكادميوم) في عينات تربة المنطقة.

جدول (٢) نتائج الفحوصات المختبرية لعينات التربة

الموقع	النحاس	الرصاص	الخارصين	الكادميوم
1B1	78.2	77.8	191	12.8
2B1	62.6	85.8	124	10
3B1	51	45.5	40	5.2
1B2	79.3	64.9	166	10.3
2B2	85.4	56.8	186	10.5
3B2	30.5	31	70	7.6
1B3	90.5	60.2	185	11.6
2B3	75.6	68	151	11.2
3B3	33.2	12.3	95	10.2
1B4	70	44.5	204	10.7
2B4	71.1	32	174	13
3B4	31.4	22.4	101	11.3
1B5	95.1	85.2	229	13.4
2B5	81	62	182	12.8
3B5	29.3	42.1	84	11.1
1B6	74.1	53	177	11.5
2B6	80.4	59.2	171	11.1
3B6	36	34.1	86	10.1

المصدر: اعتمادا على نتائج التحليلات المختبرية ، وتمثل الرموز(B1= تربة سطحية) (B2= عمق ١٠سم) (B3= عمق ٣٠سم)

خريطة (٢) مواقع عينات التربة في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية بأستخدام جهاز (GPS) لاستخراج احداثيات العينات، ومخرجات برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arcgis 10. 8

ويمكن ان نستنبط من خلال نتائج التحليلات المختبرية لنماذج التربة في الجدول السابق ان النفايات بما تحويه من مركبات وعناصر كبيرة تسبب ضررا بالغا على البيئة المحيطة بها من سواء كانت تربة او مياه جوفية، اذ يمكن لهذه النفايات الملقاة في هذه المواقع وان اغلب مواقع المختارة تجاوزت المحددات العالمية المسموح بها وبالتالي زيادة تركيز هذه الملوثات وارتفاع في تراكيز العناصر الثقيلة والايونات الذائبة في التربة والمياه. ولاسيما الرصاص، لا ان قلة محتوى التربة من بعض العناصر يمكن ان يؤدي الى مضاعفات مثلا حدوث امراض القلب نتيجة قلة محتوى التربة من المنغنيز والنحاس.

المقترحات والتوصيات

- ان الادارة السليمة للنفايات الصلبة بأنواعها (الخطرة وغير الخطرة) تتطلب التعامل معها بشكل يضمن صحة المجتمع وسلامة البيئة .
- وضع استراتيجيات وخطط عمل قصيرة ومتوسطة الامد للتعامل مع النفايات بطريقة تضمن الادارة المتكاملة لها مع امكانية استغلال هذه النفايات كمورد اقتصادي .
- تخصيص كادر فني مؤهل ومدرب لادارة النفايات في مواقع الطمر الدائمية ومكاب تجميع النفايات المؤقتة
- فسح المجال للقطاع الخاص والاستثمار في إدارة النفايات واقامة مشاريع ومعامل فرز واعادة تدوير للنفايات
- مفاتحة الجهات ذات العلاقة العامة بنصب محارق ذات طاقة تصميمية كبيرة تستخدم للتخلص من النفايات
- ولايجاد حل لتلك المشكلة لابد من علاج مسبباتها اولا والتي يمكن اختصارها في الالتزام بالمبادئ البيئية الاساسية كالتقليل واعادة الاستعمال واعادة التدوير والاسترجاع .
- تعتبر الإدارة السليمة للنفايات ، من أهم القضايا التي ينبغي أن تحظى بالاهتمام من أجل المحافظة على صحة وسلامة الإنسان والبيئة
- وابتكار أساليب إدارية وفنية وتقنية واقتصادية تضمن القيام بمختلف العمليات الجمع والتخلص والمعالجة واستخدام الأساليب والتقنيات الحديثة والاتجاهات الحديثة في هذه المجالات
- تحديد موقع طمر كنعان من المواقع الملوثة للبيئة استناداً للتغيرات الحاصلة في نوعية وخصائص والتربة في هذا الموقع.
- تحديد مديات تأثير الملوثات المنقولة داخل التربة .
- المساهمة والتعاون مع الجهات ذات الاختصاص في خلق وعي بيئي وتعريفهم بالمخاطر والاضرار التي تنجم عن التلوث بالنفايات.

الهوامش

١- عبد الفتاح العاني، أساسيات علم التربة، دار التقني للطباعة والنشر، بغداد ،١٩٨٤، ص٣٠٤.

٢- ابراهيم ابراهيم شريف، وعلي حسين الشلش، جغرافية التربة، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٥، ص.١٣٩

٣- كاظم مشحوت عواد ، مبادئ كيمياء التربة ، جامعة البصرة ،١٩٨٦، ص٢١٤.

المصادر

١- شريف ابراهيم ابراهيم ، وعلي حسين الشلش، جغرافية التربة، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٥.

٢- العاني عبد الفتاح ، أساسيات علم التربة، دار التقني للطباعة والنشر، بغداد ،١٩٨٤.

٣- عواد كاظم مشحوت ، مبادئ كيمياء التربة ، جامعة البصرة ،١٩٨٦.

دور المنظمات الدولية في حماية البيئة (الامم المتحدة نموذجا)

م.د. يسرى ستار بيركة
مركز المستنصرية للدراسات العربية والدولية

المقدمة:

تعد فكرة حماية البيئة من العبث المرتكب بحقها، من أهم القضايا التي أصبح المجتمع الدولي مهتما بها، فالتلوث الذي تتعرض له البيئة نتيجة النهضة الصناعية والتقدم التكنولوجي في هذا العصر، بات مشكلة عالمية، لا تعترف بالحدود السياسية لذلك حظيت باهتمام دولي. وأن الأخطار المحيطة بالبيئة لا تقل خطرا عن تلك التي تحدث بسبب النزاعات والحروب، ومن هذا المنطلق عقد المؤتمر الأول للبيئة في مدينة استوكهولم ١٩٧٢، حيث توج بصدور إعلان البيئة، وقد ركز على حق الإنسان في الحرية والمساواة وظروف الحياة اللائقة، وفي ذات الإطار اهتمت المنظمات الدولية أيضا بمجال إضفاء حماية قانونية على البيئة، وذلك باعتبار هذه المنظمات كطرف فاعل ورئيس في التنمية المستدامة، حيث انشأت الجمعية العامة للأمم المتحدة هيئة فرعية متمثلة في برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP المنظمات الدولية المتخصصة نذكرمنها منظمة الأغذية والزراعة، والمنظمة العالمية للتجارة، والمنظمات الدولية غير الحكومية كان لها مساهمة أيضا من ناحية اهتمامها بمجال حماية البيئة من الجرائم المحيطة بها ـ إن كل هذه الجهود جاءت من أجل ترسيخ فكرة تحمل المسؤولية لدى الدول في مجال حماية وتحسين البيئة للأجيال الحاضرة والمستقبلية، وكخطوة على طريق التنمية المستدامة.و تلعب المنظمات الدولية دورا هاما في مجال حماية البيئة ،اذ تقوم بانشطة متعددة بغية تحقيق هذا الغرض وتمتلك هذه المنظمات العديد من وسائل الدعوة والاشراف واعداد الاتفاقيات الدولية.واجراء الدراسات والابحاث اللازمة،فضلا عن تبادل البرامج واصدار التوصيات والقرارات واللوائح وتشكيل اللجان والهيئات اللازمة لحماية البيئة.ومن اهم هذه المنظمات منظمة الامم المتحدة لحماية البيئة

مشكلة البحث: بسبب خطورة المشكلات التي تعاني منها البيئة فقد ادى هذا الى ضرورة التعاون لحمايتها والمحافظة عليها باعتبارها ملكا مشتركا وحق اساسي لقادم الاجيال،وعليه فقد قامت المنظمات الدولية المعنية بالبيئة وكمساهمة منها في الحفاظ على البيئة بانشاء اجهزة مختلفة من اجل متابعة القضايا البيئية،وعليه يمكننا صياغة مشكلة البحث بعدة تساؤلات هي:

- ماالدور الذي تسهم به المنظمات الدولية في مجال حماية البيئة
- ما مدى تأثير الاتفاقيات والمنظمات الدولية في إضفاء الحماية القانونية على البيئة باعتبارها تراث مشترك للإنسانية ؟

فرضية البحث:

- للمنظمات الدولية دور فعال في حماية البيئة .

- تلعب الاتفاقيات والمنظمات الدولية دورا مهما في مجال حماية البيئة من الجرائم التي ترتكب بحقها .

هدف البحث:

يهدف البحث الى تسليط الضوء على دور المنظمات الدولية المهتمة بحماية البيئة، لا سيما منظمة الامم المتحدة للوصول بالنظام البيئي الى بر الامان وبالشكل الذي يمكن الشعوب من التعامل معها وفهم متطلباتها،وبيان اهم الاستراتيجيات والسياسات التي سعت من خلالها هذه المنظمة لنشر الوعي البيئي وبالتالي ارجاع التوازن للبيئة العالمية.

ما هية البيئة:

تعددت مفاهيم البيئة لغة واصطلاحا باختلاف الدراسات والابحاث فلغة لم يرد تعريف جامع مانع للبيئة يحدد نطاقها المتعدد،نتيجة للتداخل بين الكائنات الحية والوسط الذي تعيش فيه فهناك اختلاف في المفاهيم اللغوية من لغة الى اخرى ففي اللغة العربية يعود اصل كلمة البيئة الى الفعل (بوأ)الفعل الماضي (اباء) والاسم من الفعل (بيئة)،ويقال باء يبوء بوءا بمعنى رجع، و باءه بمعنى ارجعه

اما في اللغة الفرنسية فتوظف مفردة ENVIRONNEMENT للدلالة على المحيط او الظروف التي تؤثر على الكائنات الحية،او مختلف العوامل الطبيعية المحيطة بالانسان،سواء الهواء والماء والارض،فضلا عن الكائنات الحية التي تحيط بالانسان[1]

اما اصطلاحا بما ان البيئة مجالها واسع فمن الصعب وضع تعريف موحد لها لوجود مفاهيم مختلفة ترتبط بها، الامر الذي اعطاها الاهتمام الكبيرمن اجبل معرفة المعنى الاصطلاحي لها في مختلف المجالات سواء على مستوى العلوم الطبيعية او العلوم الانسانية ففي مجال العلوم الطبيعية ميز لها العلماء مفهومين

- يتمثل الاول بانها البيئة الحيوية التي لا تختص فقط بحياة الانسان نفسه من تكاثر ووراثة،انما تتمثل فضلا عن ذلك بالعلاقة التي تربط الانسان بالمخلوقات الحية الاخرى النباتية والحيوانية التي تعيش في محيط واحد.
- فيما يتمثل المفهوم الثاني :بانها البيئة الطبيعية التي تشتمل على موارد المياه ومخلفات الانسان وطريقة التخلص منها الى جانب الحشرات وتربة الارض والمساكن والجو ونقاوته وتلوثه وغير ذلك من الخصائص الطبيعية للمحيط الذي يعيش فيه الانسان [2].

اما في مجال العلوم الانسانية فان مفهوم البيئة لا يتمتع باصالة في التحديث،اذ يستخدم مضمونه من التعاريف التي تقدمها العلوم الطبيعية [3].

وفي محاولة الباحثة لتعريف البيئة:فيمكن تعريفها بانها ذلك الوسط الذي تعيش فيه الكائنات الحية وتؤثر فيه ويؤثر فيها

المبحث الاول : مفهوم المنظمات الدولية المهتمة بالبيئة

نظرا للتدهور الذي أصاب البيئة من جراء المشاكل التي تعترضها، كالتلوث الذي حدث نتيجة التطورات الحاصلة في مختلف المجالت على حساب البيئة، وهو ما أدى بالمجتمع الدولي للعمل، بهدف التوصل لحل، يحقق الحماية للبيئة وذلك عن طريق إيجاد المنظمات الدولية، التي كان لها دورا مهما في مجال حماية البيئة من خالل ألنشطة والو سائل المتعددة لها لتحقيق هذا الغرض، سواء من الناحية القاعدية لها، تبني العديد من

العمال القانونية كالتوصيات واللوائح والقرارات والمعاهدات التي تحتوي على كيفية المحافظة على البيئة، أو من الناحية الهيكلية، وذلك بإنشاء بعض ألجهزة التي تعمل على تحقيق ذلك،

- تعريف المنظمات الدولية المهتمة بالبيئة التابعة للامم المتحدة وبرنامج الامم المتحدة ودوره في حماية البيئة
- تصنيفات المنظمات الدولية المهتمة بالبيئة التابعة للامم المتحدة

تعريف المنظمات الدولية المهتمة بالبيئة التابعة للامم المتحدة وبرنامج الامم المتحدة ودوره في حماية البيئة تؤدي المنظمات الدولية دورا فعال في مجال حماية البيئة، من خالل وضع آليات تساعد في الحفاظ على حياة اإلنسان، وذلك من خلال الحفاظ على الموارد الطبيعية تحقيقا للتنمية المستدامة، وهو n العيش في بيئة سليمة، خالية من المخاطر، ولذلك تناولنا في هذا المبحث تعريف المنظمات الدولية المهتمة بالبيئة

الفرع الاول: تعريف المنظمات الدولية المهتمة بالبيئة

لا يمكن حصر تعريف واحد للمنظمات الدولية وذلك للبعد الواسع لهذا المصطلح حيث اختلفوا الفقهاء في إعطائها تعريف موحد، فكل واحد والزاوية التي يدرس من خلالها هذا المصطلح، فهناك من يعرفها انطلاقا من الجانب الهيكلي لها، وذلك كون المنظمة عبارة عن مؤسسة أو جهاز تنشئه مجموعة من الدول يمتلك بعض الصلاحيات والوسائل التي تمكنه من القيام بالمهام المنوطة به.

برنامج الامم المتحدة ودوره في حماية البيئة :

لقد تم تأسيس برنامج ألمم المتحدة للبيئة(unep) خلال مؤتمر الامم المتحدة للبيئة البشرية بستوكهولم عام ١٩٧٢،وذلك بموجب التوصية رقم ١٩٩٩ الصادرة عن الجمعية العامة الامم المتحدة ، بتاريخ١٥\ديسمبر\١٩٧٢ وبمقتضى هذا القرار يتكون مجلس إدارة برنامج الامم المتحدة للبيئة من ٢٠عضو انتخبتهم الجمعية العامة للامم المتحدة ، ويتخذ هذا المؤتمر مدينة نيروبي العاصمة الكينية مقرا له حيث نجد أن الجمعية العامة للامم المتحدة قامت بإنشاء مجلس الادارة لبرنامج الامم المتحدة للبيئة يتألف من٢٠عضوا انتخبتهم هي لفترة مدتها ثلاث سنوات بناء على المنطلق التالي: ٢٩ مقعد للدول لافريقيا، ٢٩ مقعد للدول الاسيوية ، ٩ مقاعد لدول أوربا الشرقية ، ٢٥ مقاعد لدول أمريكا اللاتينية ٢٩ مقعد لدول أوربا الغربية وغيرها من الدول وقررت الجمعية العامة أن يقوم مجلس الادارة بتقرير سنويا إلى الجمعية العامة ، عن طريق المجلس الاقتصادي و الاجتماعي ، الذي يحيل بعد ذلك إلى الجمعية العامة ، ويجتمع مجلس الادارة لبرنامج الامم المتحدة للبيئة مرة كل سنة ، حيث يتولى رسم سياسة هذا البرنامج ، كما يعتبر كذلك مسؤول عن النهوض بالتعاون الدولي بين الحكومات في مجال البيئة بالاضافة لمجلس الادارة نجد أن الجمعية العامة للامم المتحدة ، فقد وضعت أجهزة اخرى تابعة لبرنامج الامم المتحدة للبيئة تتمثل في :

- الامانة العامة: وتعد بمثابة جهاز إداري لبرنامج الامم المتحدة للبيئة، تتولى مهام تنسيق العمل الدولي في المجال البيئي
- صندوق البيئة : عبارة عن جهاز مالي دائم تتجلى المهام المنوطة به في تمويل المشاريع والبرامج الدولية و الو طنية ، التي تتعلق بالبيئة وحمايتها وتحقيق التنمية المستدامة ويقوم في هذا إطار بالتركيز على أربع قضايا مهمة وهي ،المحافظة على

التنـوع البيولـوجي، تلـوث ميـاه الدولـة بالنفايـات، تغيـر المنـاخ ، وكـذلك حمايـة طبقـة الاوزون

- لجنة التنسيق: يقوم برئاسة اللجنة المدير التنفيذي للبرنـامج، التـي تتصـرف مهمتهـا إلـى تحقيـق التعـاون والتنسـيق، وتحقيـق التعـاون بـين جميـع هياكـل وأجهـزة منظمـة الامـم المتحدة، وتقوم اللجنة بتقديم تقرير سنويا إلى مجلس الادارة ، بغرض عرض الانشطة و الاعمـال البيئيـة ، وذلـك مـن اجـل تفـادي وقـوع اي خلـل بـين الاختصاصـات المنوطـة لهياكل واجهزة الامم المتحدة التي تعمل في المجال البيئي .

يكمن الهدف الرئيسي بإنشاء برنـامج االمم المتحدة فهو جعل من هذه الهيئـة منظمـة ذات قيمة عالية ومكانـة خاصـة في مجـال البيئـة العالميـة ، وذلـك مـن اجـل تثمين وتنسيق النشـاطات البيئيـة فـي إطـار منظمـة الامـم المتحـدة ، ولتحقيـق هـذا الهـدف يقـوم البرنـامج بالوظائف والمسؤوليات التالية :

- النهوض بالتعاون الدولي في المجال البيئي مع العمل علـى تقديم التوجيهـات بالسياسـات التي توضع لتفيد هذا الغرض
- العمل على وضع ارشادات السياسة العامـة ، بهـدف القيـام بالتوجيهـات وتنسيق البـرامج البيئية داخل منظومة الامم المتحدة .
- استعراض واستلام التقـارير الدوريـة للمدير التنفيذي بشـأن تنفيـذ البـرامج البيئيـة داخـل منظومة الامم المتحدة
- الابقاء على حالة الموقف البيئي العالمي وجعله تحت البحث والمراجعة المستمرة
- النهوض بمساهمة الهيئات العلمية و الهيئات المختصة بهدف اكتسـاب المعـارف وتبـادل المعلومات والمعارف البيئية وتقويمها بحسب الاقتضاء .
- العمل على تعبئة الوعي العام واقنـاع الحكومـات من اجل اعـادة تنظيم اللقـاءات لحمايـة البيئة .
- جمـع البيانـات العلميـة المعنيـة بالبيئـة، وتقديم المعلومـات و الافكـار البيئيـة للحكومـات والجمهور، وذلك بغية معرفة الامكانيات والانظمة التي يمتلكها بغيـة نشـر المعلومـات البيئية .
- المسـاهمة فـي مراجعـة النظم و التدابير البيئيـة الوطنيـة و الدوليـة فـي الـدول الناميـة و جعلها تحت المراقبة المستمرة بهدف ترقيتها
- تشجيع مختلف الجهات سواء كانت في داخل الامم المتحدة أو خارجهـا ، مـن اجـل القيـام بالاعمال المنطوة بالبرنامج ،مع ضرو رة القيام بمراجعة سنوية
- المساهمة في تطوير القانون البيئي علـى المستو ى الـوطني والاقليمـي لتفـادي وقـوع اي خلـل وتصـادم بـين الاختصاصـات المنوطـة لهياكـل واجهـزة الامـم المتحـدة العاملـة فـي مجال البيئة.

وظائف برنامج الامم المتحدة للبيئة

أدَّت الوكـالات المتخصصـة التابعـة للأمـم المتحـدة بوصـفها منظمـات دوليـة متخصصـة دورا كبيرا في السعي من أجل إيجاد آليات دولية للحفـاظ علـى البيئـة وحمايتهـا، ومـن أبـرز هذه المنظَّمات:

اولا ـ منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة(FAO) .

من ضمن اهتمامات هذه المنظَّمة حماية البيئة، وهذا من خلال رفع مستوى المعيشة والتغذية لسكان العالم، والعمل على زيادة الانتاج الزراعي والحفاظ على المصادر والموارد الطبيعية، وذلك بالحرص على احترام المعايير والمستويات المتعلقة بحماية المياه والتربة والأغذية من التلوث بواسطة بقايا المبيدات الزراعية، أو عن طريق المواد المضافة للأغذية للمساعدة في حفظها. وانطلاقا من هذا قرر مجلس المنظمة في سنة ١٩٨٢ بأن الأنشطة التي تقوم بها للمحافظة على القدرة الإنتاجية للثروات الطبيعية للزراعة، والغابات والأسماك ذات علاقة وثيقة بالبيئة البشرية، لذلك أبرمت منظمة الأغذية والزراعة مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة مذكرة تفاهم بشأن التعاون في مجالات متعددة، منها التعاون لتطوير القانون الدولي للبيئة والمؤسسات، سواء على المستوى الدولي أو الوطني [٤].

وفي إطار حماية التنوع البيولوجي، فقد أخذت منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة على عاتقها كذلك مهمة حمايته، ويظهر ذلك في اعتماد المنظمة في دورتها السابعة والعشرين (٢٧)، في نوفمبر ١٩٩٣ المدونة الدولية للسلوك حول جمع المادة الوراثية واستخدامها المستدام وتلافي أو منع تآكل المادة الوراثية، وحماية مصالح الجهات المتبرعة والجامعة للمادة الوراثية النباتية، حيث تنص المادة الثالثة من الفصل الثالث على أن الدولة لها حقوق سيادية على الموارد الوراثية النباتية في كامل إقليمها، وترتكز على مبدأ الحفاظ وتواصل توافر هذه المواد الذي يُعتبر الاهتمام المشترك للبشرية، ولا يجوز أن تستخدم الموارد النباتية الوراثية على نحو غير ملائم [٥].

وفي مجال حماية البيئة البحرية، تبنى مؤتمر المنظمة في ١٩٩٥/١٠/٣١ مدونة السلوك بشأن الصيد الرشيد، التي تهدف إلى إرساء مبادئ الصيد الرشيد مع مراعاة الجوانب الإيكولوجية الأحيائية والتكنولوجية والاقتصادية والاجتماعية والتجارية، وقواعد القانون الدولي، ومن أهداف هذه المدونة إرساء مبادئ ومعايير لإعداد وتنفيذ سياسات وطنية لصيانة الموارد السمكية ومصائد الأسماك وإدارتها وتنميتها، وأن تشجع حماية الموارد المائية الحية وبيئتها المائية والمناطق الساحلية، إضافة إلى وضع معايير سلوك لجميع المشتغلين بقطاع مصائد الأسماك[٦].

وفي نفس السياق عقدت منظمة الأغذية والزراعة مؤتمرا، خصص لبحث إسهام مصائد الأسماك في الأمن الغذائي في مدينة كيوتو (اليابان) لسنة ١٩٩٥، وتناول هذا المؤتمر سبل الإدارة السليمة لمصائد الأسماك والتربية الصحيحة للأحياء المائية، وناقش مؤتمر ريكيافيك للصيد الرشيد في النظم الإيكولوجية البحرية بإيسلندا خلال الفترة من ٠١ إلى ٠٤ أكتوبر ٢٠٠١ عدة محاور، أهمها إلتزامات حماية النظم الإيكولوجية البحرية بموجب الاتفاقيات الدولية والصكوك القانونية الأخرى، وإدراج اعتبارات النظم الإيكولوجية في إدارة المصائد، ومنظور حماية البيئة بشأن المصائد الرشيدة، تأثير الصيد على الأنواع والتنوع الوراثي [٧].

كما ساهمت المنظمة سنة ١٩٩١ في التحضير لعقد مؤتمر الأمم المتحدة، الخاص بالبيئة والتنمية المستدامة، وشاركت في العديد من مجموعات العمل المعنية بالتلوث البيولوجي والمحيطات والغابات والأرض والزراعة، كما شاركت في الصياغة المقترحة للإعلان الصادر عن قمة الأرض " أجندة القرن الواحد والعشرين"، وشاركت نفس

المنظمة في انعقاد المؤتمر العالمي السادس للغابات في باريس سنة ١٩٩١، حيث تمت دراسة أسباب التصحر ومنها قطع الغابات.

وينحصر دور هذه المنظمة في إطار تطوير القانون الدولي للبيئة، في أربع مجالات هي جمع ونشر المعلومات التشريعية، الدراسات القانونية بشأن المجالات الخطرة للغذاء والزراعة والبيئة، تقديم المساعدات الغنية للدول الأعضاء، وأخيرا فقد قامت المنظمة بإعداد الإتفاقيات الدولية والإقليمية ذات الصلة بالبيئة، مثل اتفاقية حماية البحر الأبيض المتوسط من التلوث سنة ١٩٧٦، إلى جانب العديد من الاتفاقيات الدولية الأخرى المتعلقة بالأسماك وحماية الزراعة ومحاربة الفقر.

ثانيا- دور المنظمة العالمية للصحة في حماية البيئة.

تعتبر منظمة الصحة العالمية وكالة حكومية متخصصة تابعة للأمم المتحدة، بموجب إتفاق التعاون والتنسيق المقرر من طرف الجمعية العامة للأمم المتحدة والجمعية العامة للصحة وفقا للشروط الواردة في المادتين ٥٧ و ٦٣ من ميثاق الأمم المتحدة، وتتمتع المنظمة بالشخصية القانونية الدولية التي تخول لها الحق في الدخول مع الأشخاص الدولية الأخرى في إتفاقيات تعاون تقوم منظمة الصحة العالمية بضمان التعاون فيما بين الدول في مجال مكافحة الأمراض الوبائية، خاصة وأن هذه الأخيرة لا تعرف الحدود، الأمر الذي يتطلب تضافر جهود دولية، وتقوم كذلك بتقييم الآثار الصحية لعوامل التلوث والمخاطر البيئية الأخرى في الهواء والماء والتربة والغذاء، ووضع المعايير التي توضح الحدود القصوى لتعرض الإنسان لهذه الملوثات.

ومن ذلك ما نشرته المنظمة حول حماية الصحة من تغير المناخ،بقولها أنه حتما يؤثر تغير المناخ على المتطلبات الأساسية التي تحافظ على الصحة البشرية، من هواء نظيف وماء وغذاء مناسب وكافي، حيث يتوفى كل سنة ما يقدر بـ ١٢ مليون شخص نتيجة تلوث الهواء الحضري، وحوالي ٢٢ مليون شخص بسبب الإسهال الذي يكون نتيجة النقص في الحصول على إمدادات المياه النقية، وتصريف المياه القذرة،وحوالي ٣,٥ مليون شخص من سوء التغذية وإلى ما يقارب ٦٠,٠٠٠ شخص نتيجة حالات الكوارث الطبيعية، كما يكون تغير المناخ من أهم الأسباب للوفاة نتيجة ارتفاع درجات الحرارة أو هطول الأمطار، والتي تؤدي إلى أمراض الكوليرا والإسهال والملاريا وغيرها من الامراض.

وينحصر دور منظمة الصحة العالمية في تولي القيادة بشأن المسائل الحاسمة للصحة، والدخول في الشراكات التي تقتضي القيام بأعمال مشتركة، تصميم برنامج البحوث، وحفز توليد وترجمة ونشر المعارف المقيدة، وضع القواعد والمعايير وتعزيز رصدها وتنفيذها، توضيح السياسات الأخلاقية المسندة بالبيانات، رصد وتقييم الوضع الصحي.

وقد أدرجت منظمة الصحة العالمية ضمن أهداف برنامجها المعروف باسم " البرنامج العام السادس للعمل-1983) "Sixth General Programme Of Work " (1978، مسألة تطوير برامج الصحة البيئية لتحقيق أربعة أهداف رئيسية في مقدمتها:

- تقديم المعلومات حول العلاقة بين الملوثات البيئية وصحة الإنسان.
- العمل على وضع مبادئ توجيهية، لوضع الحد الفاصل بين المؤثرات الملوثة تتلاءم مع المعايير الصحية، وبيان الملوثات الجديدة من الصناعة أو الزراعة أو غيرها.

- إعداد البيانات بشأن تأثير تلك الملوثات على الصحة والبيئة.
- الحث على تطوير الأبحاث في المجالات التي تكون المعلومات فيها غير مكتملة

أما برنامج العام الحادي عشر للعمل (٢٠٠٦-٢٠١٥)، والذي يتضمن في جدول أعماله سبعة أهداف هي [٨]:

- الإستثمار في الصحة من أجل الحد من الفقر، باعتبار أن الفقر هو السبب الرئيسي لاسيما في وفاة الأطفال والأمهات وسبب الإصابة بالأمراض وسوء التغذية.
- بناء الأمن الصحي الفردي والعالمي، حيث تزايدت الكوارث الطبيعية والنزاعات والأوبئة، وماساعد على انتشار الأمراض التجارة الخارجية للسلع، وكذلك سفر الأشخاص بين الدول.
- تعزيز الاهتمام العالمي والمساواة بين الجنسين، الصحة كحق من حقوق الإنسان.
- معالجة محددات الصحة، ومن هذه المحددات الدخل الفردي والقومي، دور الجنسين، التعليم، العرق ، شروط الحياة، العمل البيئي، وفرة الغذاء والماء إضافة إلى محدادات سياسية واقتصادية.
- تعزيز النظم الصحية، والمساواة في الحصول على الخدمات الصحية.
- تسخير المعرفة، العلوم والتكنولوجيا.
- تعزيز الحكم القيادة والمساءلة، يجدر بالسلطات الوطنية أن تكون الصحة لديها من أهم المواضيع والمسائل، وعلى وزارة الصحة أن تظهر القيادة في تعزيز الحوار بشأن السياسات في مختلف القطاعات)، كما تساعد منظمة الصحة العالمية الدول في وضع المستويات الوطنية لحماية البيئة وإعداد برنامج مكافحة التلوث وتقييم فعاليتها، وبذلك يعد دور هذه المنظمة هاما في تطوير المعايير الدولية المقبولة للحد من الملوثات الكيمائية وغيرها، وحماية البيئة البشرية بوجه عام

ثالثا- الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

أنشأت الوكالة الدولية للطاقة الذرية في ٢٩ يونيو عام ١٩٥٧ في فيينا، استجابة للمخاوف والتوقعات الناجمة عن اكتشاف الطاقة النووية، والجدل في توجيه هذه التكنولوجيا للإستخدام كسلاح بدلا من اعتبارها أداة مفيدة وعملية، ومن أمثلة استخدام هذه الطاقة بصورة عدائية، القنبلة النووية الأمريكية ضد اليابان في أغسطس ١٩٤٥ وكذا التجارب النووية الفرنسية في جنوب الجزائر وقاع المحيط الهادي، والتي خلفت أثار مدمرة للبيئة لا تزال تبعاتها غير محصورة إلى يومنا هذا.

تهتم هذه الوكالة بالحفاظ على البيئة من التلوث الناتج عن استخدام الطاقة الذرية، ووضع مستويات ومعايير دولية للحماية من الإشعاع، حيث تنص المادة الثالثة من نظامها الأساسي في فقرتها السادسة على وضع الموافقة على مستويات الأمان لحماية الصحة، والتقليل من المخاطر التي يتعرض لها الأشخاص والممتلكات وتعمل هذه المنظمة على تقييد الدول بمعايير السلامة وتطبيقها على العمليات والأنشطة التي تقوم بها بواسطة اتفاقيات ثنائية أو جماعية، وبموجب المادة الثالثة من نظامها الأساسي فإنه يحق للوكالة متابعة ومراقبة مدى تقيد الدول بإجراءات السلامة الواجب إتباعها للوقاية من الإشعاع عند استخدام الطاقة الذرية لأغراض سلمية، ويقع على الدول الأعضاء في وكالة الطاقة الذرية الإبلاغ دون تأخير عن الحوادث الرئيسية، التي تقوم الوكالة بتقديم المساعدات اللازمة في حالات الطوارئ لحماية الإنسان والبيئة من الإشعاع الذري، وبذلك فإن وكالة

الطاقة الذرية تعمل من خلال استحداث معايير مختلفة للسلامة فيما يتعلق بالأنشطة أو بالمنشآت النووية، والحرص على تطبيق هذه المعايير للمحافظة على البيئة والإنسان والإسهام في زيادة أمن هذه الأنشطة أو المنشآت، وبالتالي الوقاية من أخطار النتائج الضارة أو الحد منها سواء على المستوى الوطني أو الدولي[٩].

المبحث الثاني : منظمات حماية البيئة التابعة للامم المتحدة

فيما يلي قائمة مختصرة بأهم المنظمات الدولية لحماية البيئة.

١- غرينبيس

يأتي اسم هذه المنظمة من الإنجليزية ، والأخضر: الأخضر والسلام: السلام. هي منظمة غير حكومية تأسست في فانكوفر ، كندا ، في عام ١٩٧١. وهي تعرف هدفها بحماية البيئة والسلام العالمي..

إنها واحدة من أكبر المنظمات البيئية المستقلة على هذا الكوكب ؛ لديها مكاتب وطنية ودولية في ٥٥ دولة و ٣٢ مليون شركة تابعة تمول جميع أنشطتها ، وكذلك الفنانين والمثقفين الذين يجمعون الأموال كتبرعات. يقع مقرها الرئيسي في أمستردام ، هولندا قامت منظمة السلام الأخضر بتدخلات واحتجاجات عامة من أجل الحفاظ على البيئة ، للمحافظة على القطب الشمالي ، وحماية التنوع البيولوجي ، ضد استخدام الأطعمة المحورة وراثياً وضد استخدام الأسلحة النووية.

بالإضافة إلى ذلك ، تقوم بحملات لتقليل انبعاثات غازات الدفيئة (GHG) التي تسبب الاحتباس الحراري للكوكب.

من المثير للاهتمام أن نلاحظ أن غرين بيس الدولية لديها العديد من السفن التي تستخدمها ليس فقط كوسيلة للنقل والبحث والعمل ، ولكن أيضا كوسيلة لتنفيذ أعمال الاحتجاج والكفاح السلمي ، مع تأثير كبير على وسائل الإعلام..

٢- الصندوق العالمي للحياة البرية(WWF)

يتم ترجمة اسم المنظمة إلى الإسبانية باسم World Wildlife Fund ، لكن اسم World Wildlife Fundمستخدم. تأسست عام ١٩٦١.

إنها أكبر منظمة بيئية غير حكومية على هذا الكوكب. تعمل في أكثر من ١٠٠ دولة من خلال حوالي ٥ ملايين متطوع. يقع مقرها الرئيسي في سويسرا.

وتتمثل أهداف عمله في البحث والحفظ واستعادة البيئة ، والتي يثيرها من خلال الحفاظ على التنوع البيولوجي للكوكب ، وتشجيع الاستخدام المستدام للموارد البيئية والحد من التلوث البيئي والاستهلاك. شره.

لعب الصندوق العالمي للحياة البرية دورًا مهمًا للغاية في تطوير ضمير بيئي على الكوكب وفي حركة الحفظ العالمية.

حساب بين شركائها في الأمم المتحدة (UN) والمفوضية الأوروبية والبنك الدولي والاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة (IUCN) ، من بين آخرين.

٣- برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) ، هو هيئة عالمية لتطوير السياسات البيئية ، تم وضعها داخل منظومة الأمم المتحدة ، والتي تمارس وظائف التعليم لتعزيز التنمية المستدامة العالمية.يتكون عمل برنامج الأمم المتحدة للبيئة ، وهو مسار معترف به وواسع النطاق ، من تقييم الظروف البيئية والتوقعات في اتجاهاتها ، في النطاقات الإقليمية والوطنية والعالمية ، ووضع أدوات العمل وتعزيز الإجراءات المحافظة على البيئة..

٤ـ منظمة الطبيعة العالمية (WNO) أو منظمة البيئة العالمية

WNOهي منظمة حكومية دولية انبثقت من مفاوضات حماية البيئة المتعددة الأطراف والتي يتم تشكيلها قيد التطوير. وظائفها هي تنفيذ الإجراءات ودعم حماية البيئة والمناخ ، على المستوى العالمي الدولي.

ظهرت المبادرة لتأسيسها في عام ٢٠١٠ من قبل دول المحيط الهادئ ومنطقة البحر الكاريبي والبلدان الإفريقية الناشئة ، التي تشكل مجموعة الدول الأكثر تهديداً من جراء تغير المناخ ، من خلال زيادة الجفاف وارتفاع مستويات البحر.

بدأت المنظمة عملها في مؤتمر الأمم المتحدة ، قمة الأرض ، الذي عقد في ريو دي جانيرو ، البرازيل في يونيو ٢٠١٢ ، ولكن تأسست رسميا في عام ٢٠١٤ ، من خلال معاهدة المنظمة العالمية للحفظ ، حيث البلدان لم يصادق الموقعون بعد على المعاهدة في هيئاتهم التشريعية الوطنية.يتم توجيه WNO من قبل الأمانة وجمعية من أعضاء من البلدان التابعة. من المأمول أن تصبح هذه المنظمة أول منظمة حكومية دولية مكرسة لحماية البيئة على نطاق عالمي.

قامت المستشارة الألمانية أنجيلا ميركل والرئيس الفرنسي السابق نيكولاس ساركوزي بترقية هذه المنظمة في المؤتمر الدولي الخامس عشر حول تغير المناخ ، الذي عقد في عام ٢٠٠٩ في كوبنهاغن ، الدنمارك.

٥ـ الحفاظ على الطبيعة(TNC)

TNCهي منظمة دولية تمولها مصادر عامة وخاصة ، يركز عملها على حفظ التنوع البيولوجي والبيئة. تأسست عام ١٩٥١ ولديها مكاتب في ٣٥ دولة. ينسب إلى الشركات عبر الوطنية المساهمة الناجحة للحماية في حوالي ٥٠ مليون هكتار من المناطق البرية والبحرية على هذا الكوكب ، من خلال أساليب حفظ مبتكرة. شبكة أصدقاء الأرض الدولية أو شبكة أصدقاء الأرض الدوليةإنها شبكة دولية لمنظمات حماية البيئة من ٧٤ دولة. تأسست في عام ١٩٦٩ من قبل الناشطين ضد تطوير الأسلحة النووية التي كان قادتها الرئيسيين روبرت أندرسون ، دونالد آيتكين ، ديفيد بروير وآخرين. المنظمة تابعة للمكتب البيئي الأوروبي. الهدف الرئيسي الذي أثارته شبكة أصدقاء الأرض هو نشر أخطار استخدام الأسلحة النووية. للمنظمة مكتب في أمستردام ، حيث يتم تقديم الدعم للحملات الإعلامية.

٦ـعمل الأرض

هذه شبكة دولية تعمل بالتواصل عبر الإنترنت ، وتتمثل أهدافها في تنشيط المواطنين والصحفيين والناشطين في منظمات حماية البيئة ، لتوليد ضغوط عامة على صنع القرار في الجوانب البيئية الهامة.

هناك حوالي ١٨٠٠ منظمة من ١٤٤ دولة ، تابعة لهذه المنظمة ، تعمل على حملات إعلامية حول القضايا البيئية الحرجة ، والتنمية المستدامة ، والجوانب الاجتماعية والسلام العالمي.. الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ ,(IPCC) فريق الخبراء الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ.

٧ـ الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ (IPCC) هو منظمة دولية تأسست عام ١٩٨٨ من قبل المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، وكلاهما ينتمي إلى الهيكل التنظيمي للأمم المتحدة.وتتمثل مهمتها في توفير المعلومات

العلمية والاقتصادية والاجتماعية حول تغير المناخ الناتجة عن الأنشطة البشرية وتوقعات عواقبها ، وكذلك الإشارة إلى إمكانيات التخفيف والتكيف مع هذه الظاهرة التي تهدد البشرية..

٨- مجموعة المناخ أو مجموعة كليما

منظمة غير حكومية تعمل مع قادة الأعمال والحكومات في العالم للتخفيف من تغير المناخ. تأسست في عام ٢٠٠٤ وتعمل على مستوى العالم من خلال مكاتبها الرئيسية في لندن والمملكة المتحدة وثلاثة مكاتب أخرى في بكين والصين ونيودلهي والهند ونيويورك..

طورت المجموعة برامج تركز على استخدام الطاقات المتجددة غير الملوثة والحد من انبعاثات غازات الدفيئة.

٩- مشروع واقع المناخ

تأسست الحركة المسماة مشروع مناخ الواقع ، من قبل آل غور الأمريكي ، المرشح الرئاسي السابق وجائزة نوبل للسلام ، لعمله المكثف في نشر وعي الآثار الإنسانية على مناخ الكوكب تهدف حملته إلى الضغط على قادة العالم لمعالجة المشكلة الخطيرة المتمثلة في تغير المناخ العالمي وتداعياته .[١٠]

الاستنتاجات

١- إن التقدم الذي أحرزه الانسان في سعيه لتطوير مستواه المعيشي، واحداثه الكثير من التغيرات على البيئة والتي عادت عليها بالسلب، ومع بروز معالم التدهور البيئي،فرض على المجتمع الدولي إلى العمل من أجل اتخاذ الاجراءات المناسبة، للحد من ألاعمال التي أدت إلى إلحاق الضرر بالبيئة والعمل على إعادة التوازن للنظام البيئي .

٢- لعبت المنظمات الدولية المختلفة دورا رائدا في مجال حماية البيئة من ألاخطار المحدقة بها والتدهور الذي أصابها ، ويظهر هذا من خلال المساهمة في تبني الكثير من القواعد والمعايير الدولية ، وكذلك إعداد المشاريع والاتفاقيات الدولية ذات الصلة بحماية بالبيئة في مجالاتها المختلفة .

٣- ساهمت المنظمات الدولية بشكل بارز في تفعيل العمل البيئي، وبصفة خاصة هيئة ألمم المتحدة التي كانت أول من دعى إلى عقد المؤتمرات الدولية في المجال البيئي ناهيك عن إسهامها في إعداد الكثير من المشاريع التي جسدت في شكل اتفاقيات .

٤-تعتبر المؤتمرات الدولية بمثابة منعطفا أساسيا، في تأطير البيئة تأطيرا علميا و قانونيا يشمل كل الجوانب .

٥- للمعاهدات والاتفاقيات الدولية دورا كبير في مجال حماية البيئة، من خلال قواعدها الملزمة التي تجبر الدول على احترامها سواء كانت عضوا فيها أم لم تكن.

٦- إن حماية البيئة بمختلف عناصرها مرتبطة ارتباطا وثيقا بالامن الدولي، ذلك أن استنزاف الموارد الطبيعية المتاحة للدول المتقدمة صناعيا سيؤدي بهذه الدول إلى البحث عن مصادر جديدة لتموين صناعتها،لا سيما الصناعات الحربية، وهذا يخلق صراعات للهيمنة على مصادر الموارد الطبيعية ومصادر الطاقة بين الدول المتقدمة، هذه الصراعات قد تتطور إلى حروب وما تخلفه من دمار للبيئة .

التوصيات

١- سن القوانين والتشريعات التي تعمل على حماية البيئة حماية فعلية، مع تشديد العقاب وردعها لكل من تسول له نفسه المساس بالبيئة .
٢- زيادة الاهتمام بالتوعية البيئية في المناهج والكتب المدرسية أوعن طرق الندوات والمحاضرات والمؤتمرات البيئية على المستوى العالمي ومستويات محلية من اجل الحفاظ على البيئة
٣- زيادة الوعي البيئي عن طريق مختلف وسائل الاعلام السمعية أو المرئية .
٤- تشجيع الدول من خلال المنظمات الدولية على عقد المزيد من الاتفاقيات على المستوى الدولي بهدف تكريس الحماية الدولية للبيئة.
٥- العمل التشاركي لكافة شرائح المجتمع وكافة الفاعلين في مجال حماية البيئة، من إعالم ومجتمع مدني وأحزاب سياسية والجمعيات التي تهتم بشؤون البيئة، إلى جانب الهيئات الرسمية التي تنشئها الحكومات
٦- مواصلة المنظمات المختصة في حماية البيئة، جهودها من أجل إعداد مشاريع اتفاقيات شاملة وملمة بهدف حماية البيئة، بشرط أن تكون ملزمة وأن تستطيع إقناع الدول، بالتوقيع عليها والالتزام بأحكامها

الهوامش

١. بوطوطن سميرة،دور المنظمات الدولية في حماية البيئة،رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة العربي بن مهيدي –ام البواقي-،كلية الحقوق والعلوم السياسية،قسم الحقوق، ٢٠١٨-٢٠١٩، ص٨،٧.
٢. ماجد راغب الحلو،قانون حماية البيئة في ضوء الشريعة،دار الجامعة الجديدة،الاسكندرية، ٢٠١٥، ص٢٩
٣. بو طوطن سميرة، مصدر سابق،ص١١
4. https://cte.univ-setif2.dz/moodle/mod/book/view.php?id=6106&chapterid=1337#_ftn1
5. https://cte.univ-setif2.dz/moodle/mod/book/view.php?id=6106&chapterid=1337#_ftn2
٦. المصدر السابق
٧. طارق ابراهيم الدسوقي عطية، النظام القانوني لحماية البيئة، دار الجامعة الجديد، الاسكندرية، ٢٠٠٩، ص١٤١
٨. سهير ابراهيم حاجم الهيتي،الاليات القانونية لحماية البيئة في اطار التنمية المستدامة،ط١، منشورات الحلبي الحقوقية،بيروت، ٢٠١٤، ص١٧٩
٩. سهير ابراهيم حاجم الهيت، مصدر سابق ،ص٨٠.
١٠. علي يوسف الشكري، المنظمات الدولية، ط١، مؤسسة دار الصادق الثقافية،٢٠١٢، ص٣٣-٣٦

تغير المناخ وأثره في النزوح: المجتمع العراقي انموذجاً

م. نغم سعدون رحيمة
مركز المستنصرية للدراسات العربية والدولية

ملخص :

أمور كنا نسمع أو نقرأ عنها حول تغير المناخ في العالم ، لكن بتنا نشاهدها بقوة ، نزوح الناس من منازلهم ،أراضيهم واستقرارهم، الى مناطق أخرى ينبغي عليهم فيها ان يبحثوا عن استقرار جديد ومصادر جديدة لكسب الرزق والحياة بكرامة، هؤلاء الناس يحتاجون الى الحماية كونهم اضطروا للنزوح بسبب ضغوط تغير المناخ.

ان تغير المناخ الذي لحق بالعراق هو ظاهرة عالمية، تأثر بها جميع انحاء العالم، وآثاره الاقتصادية والاجتماعية كانت أشد وطأة على المجتمعات التي تعاني من الفقر و الهشاشة، شردت الناس وأجبرتهم على النزوح بعده طرق لما احدثته درجات الحرارة العالية وقلة تساقط الامطار والجفاف، من إبادة للحياة الزراعية والبيئة المائية، التي منعت الناس من كسب رزقهم وانتزعت استقرارهم بحثاً عن مصادر عيش جديدة، أكثر من تأثر بها هم الفلاحون والناس الفقراء في القرى وأطراف المدن.

المقدمة:

توصف بلاد وادي الرافدين (العراق) في كتب التاريخ بأنها مهد الحضارات، فيها يجري نهران عظيمان هما دجلة والفرات، اللذان كانا لهم مكانة هامة في نشأة الزراعة وأرضه الخصبة لقيام أولى المدن أو الدويلات في العالم القديم على ارضه، وتنشط الحياة الاقتصادية والاجتماعية والثقافية.

الا ان الوضع أختلف الآن حيث تعصف الرياح الحارة والعواصف الرملية و الترابية التي ملأت الهواء بالغبار، و انخفاض بعض مناسيب مياه الأنهار وجفاف أنهار أخرى ، بسبب حصص المياه وتقاسمها دولياً ، وقلة تساقط الأمطار؛ ترك الأراضي و مساحات شاسعة قاحلة مهجورة ، جعل العراق من أوائل البلدان المتأثرة بتغير المناخ ، وفق هذا التغير صنف باعتباره خامس دولة معرضة للخطر أزمة المناخ العالمية. يحمل تغير المناخ مخاطر تزايد حدة الظواهر الجوية من تساقط غزير للأمطار بشكل غير اعتيادي، جفاف طويل يهيئ للتصحر، مما يضطر البعض للنزوح الى مناطق ، أو مدن أخرى في سياق تغير المناخ، لتجنب الضعف و الحرمان وهم بهذا يحتاجون الى الحماية من الآثار القاسية للمناخ والنزوح ، فهناك تداخل بينهما، مما يتطلب التصدي له ومعالجته. وإن التحديات التي تواجه العراق تُجسِّد التحديات التي تواجهها كثيرٌ من البلدان الأخرى المعرضة للتدهور البيئي بفعل تغير المناخ ، التي تستلزم معالجة الآثار الناجمة عن هذا التغير.

ينقسم البحث الحالي الى:

المبحث الأول: عناصر البحث ،المبحث الثاني: تغير المناخ و الواقع العراقي:، المبحث الثالث: تغير المناخ و أثره في النزوح ، واختتم البحث بالمبحث الرابع الذي تضمن: معالجات للحد من آثار تغير المناخ في النزوح و التوصيات والمقترحات

الكلمات المفتاحية: تغير المناخ، النزوح، المجتمع العراقي، ندرة المياه ،الفقر، النزاعات

المبحث الأول: عناصر البحث

١.مشكلة البحث:

ينطلق البحث الحالي من طرح التساؤلين الآتين:

(ما أثر تغير المناخ في النزوح ؟)

(ما أثر تغير المناخ على المجتمع العراقي؟)

٢.أهمية البحث:

أ- تأتي أهمية البحث الحالي بشأن تغير المناخ والنزوح لما فيه من تهديد يعكر صفو الاستقرار الاجتماعي في العراق وآفاق التنمية الاقتصادية على المدى الطويل، ولا سيما آثاره في زيادة ندرة المياه ، و تهديد التماسك الاجتماعي.

ب- يثير البحث قضية مهمة، الا وهي الآثار المدمرة لتغير المناخ الى خسائر في الأراضي الزراعية الخصبة ، وفقدان سبل العيش، وتمزيق النسيج الاجتماعي العراقي لضياع الهوية المجتمعية و الثقافية.

ج- تتجلى أهمية البحث في بيان الاثار التي تنجم عن تغير المناخ حيث تزداد الخسائر والاضرار التي تتركز بين السكان الأكثر فقراً المعرضين لخطر هذا التأثير.

٣.أهداف البحث:

لكل بحث أكاديمي أهداف يسعى لتحقيقها ، والبحث الحالي يهدف الى الآتي:

أ- التعريف بمفاهيم البحث.

ب- بيان الآثار المترتبة على تغير المناخ في النزوح

ج- توضيح آثار تغير المناخ على المجتمع العراقي.

د- وضع توصيات و مقترحات للحد من مخاطر النزوح بفعل تغير المناخ.

٤.مفاهيم البحث:

لكل بحث مفاهيم هي بمثابة مفاتيح لفهم مكنونات البحث ، ومفاهيم هذا البحث كالآتي:

أ- تغير المناخ:

يشير تغير المناخ إلى التحولات طويلة الأجل في درجات الحرارة وأنماط الطقس. يمكن أن تكون هذه التحولات طبيعية ، بسبب التغيرات في نشاط الشمس أو الانفجارات البركانية الكبيرة. ولكن منذ القرن التاسع عشر ، كانت الأنشطة البشرية هي المحرك الرئيسي لتغير المناخ ، ويرجع ذلك أساسًا إلى حرق الوقود الأحفوري مثل الفحم والنفط والغاز.

ينتج عن حرق الوقود الأحفوري انبعاثات غازات الاحتباس الحراري التي تعمل مثل غطاء ملفوف حول الأرض ، مما يؤدي إلى حبس حرارة الشمس ورفع درجات الحرارة.

تشمل غازات الدفيئة الرئيسية التي تسبب تغير المناخ ثاني أكسيد الكربون والميثان. تأتي هذه من استخدام البنزين لقيادة السيارة أو الفحم لتدفئة مبنى ، على سبيل المثال. يمكن أن يؤدي تطهير الأراضي وقطع الغابات أيضًا إلى إطلاق ثاني أكسيد الكربون. تعتبر عمليات الزراعة والنفط والغاز من المصادر الرئيسية لانبعاثات غاز الميثان. تعد الطاقة والصناعة والنقل والمباني والزراعة واستخدام الأراضي من بين القطاعات الرئيسية المسببة لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري.[١]

هو تحول طويل الأجل في متوسط الأحوال الجوية للمنطقة ، مثل درجة الحرارة النموذجية ، وهطول الأمطار ، والرياح. يعني تغير المناخ أن مجموعة الظروف المتوقعة في العديد من المناطق ستتغير خلال العقود القادمة. هذا يعني أنه ستكون هناك أيضًا تغييرات في الظروف القاسية.[٢]

ب-النزوح (*):

الأشخاص النازحون داخليًا (IDPs) هم الأشخاص الذين أُجبروا على الفرار من ديارهم بسبب النزاع المسلح أو العنف المعمم أو انتهاكات حقوق الإنسان أو الكوارث الطبيعية أو الكوارث من صنع الإنسان ، لكنهم يظلون داخل بلدهم. خلال عام ٢٠٢٠ ، نزح حوالي ٤٠.٥ مليون شخص جديد داخليًا بسبب النزاعات والكوارث في جميع أنحاء العالم. ومن هؤلاء ، ٣٠.٧ مليون نزحوا بسبب العنف والصراع ، و ٩.٨ مليون بسبب الكوارث الطبيعية. في المجموع ، كان هناك أكثر من ٥٥ مليون نازح داخليًا في جميع أنحاء العالم اعتبارًا من ٣١ ديسمبر ٢٠٢٠ ، وهو أعلى رقم تم تسجيله على الإطلاق.[٣]

هم "أشخاص أو مجموعات من الأشخاص كانوا كذلك مجبرين أو مجبرين على الفرار أو مغادرة منازلهم أو أماكن إقامتهم المعتادة خاصة نتيجة أو من أجل تجنب آثار النزاع المسلح ، حالات العنف المعمم وانتهاكات حقوق الإنسان أو الكوارث الطبيعية أو الكوارث من صنع الإنسان ، والذين لم يعبروا حدود دولة معترف بها دوليًا ".[٤]

ج- الهشاشة :

هي الخصائص التي تحددها العوامل أو العمليات المادية والاجتماعية والاقتصادية والبيئية التي تزيد من تعرض الفرد أو المجتمع أو الأصول أو الأنظمة لتأثيرات المخاطر. الهشاشة هي البعد البشري للكوارث وهي نتيجة لمجموعة من العوامل الاقتصادية والاجتماعية والثقافية والمؤسسية والسياسية والنفسية التي تشكل حياة الناس والبيئة التي يعيشون فيها.

يمكن أن تكون الهشاشة مفهومًا صعب الفهم لأنه يميل إلى أن يعني أشياء مختلفة لأشخاص مختلفين ولأنه غالبًا ما يتم وصفه باستخدام مجموعة متنوعة من المصطلحات بما في ذلك "الاستعداد" أو "الهشاشة" أو "الضعف" أو "النقص" أو "نقص القدرة".

تضمنت بعض تعريفات الهشاشة التعرض بالإضافة إلى القابلية للضرر. ومع ذلك ، من المفهوم الآن أن التعرض منفصل عن عنصر "القابلية للتأثر" للضعف لأنه من الممكن التعرض له ، بينما في نفس الوقت غير معرض للمخاطر الطبيعية ، على الرغم من بعض الاختلاف حول معنى الهشاشة ، يتفق معظم الخبراء على أن فهم الهشاشة يتطلب أكثر من تحليل الآثار المباشرة للخطر. تتعلق قابلية التأثر أيضًا بالظروف البيئية والاجتماعية الأوسع نطاقًا التي تحد من قدرة الأفراد والمجتمعات على التعامل مع تأثير المخاطر.

الهشاشة أمر معقد؛ لا يتعلق بالفقر فقط ، ولكن الأبحاث المكثفة على مدى الثلاثين عامًا الماضية كشفت أن الفقراء هم الذين يعانون من الكوارث بشكل عام. يعد الفقر محركًا ونتيجة لمخاطر الكوارث (خاصة في البلدان ذات الإدارة الضعيفة للمخاطر) لأن الضغوط الاقتصادية تجبر الناس على العيش في مواقع غير آمنة.
الفقر والعوامل الأخرى متعددة الأبعاد والدوافع التي تخلق الهشاشة تعني أن القابلية للتأثر بتأثيرات المخاطر ترتبط في كثير من الأحيان ، ولكن ليس دائمًا ، بمجموعات معينة ، بما في ذلك النساء والأطفال وكبار السن والمعاقين والمهاجرين والسكان النازحين.[١]

٥. منهجية البحث:

لا شك ان مناهج البحث تساعد الباحث على كتابة البحث وفق أسلوب علمي ، يستند الى وضع الباحث تساؤلات بناءً على نوع المشكلة التي يتناولها في بحثه، بغية الإجابة عنها ، وذلك بعد أن يقوم بجمع المعلومات والتأكد من صحتها، من العديد من المصادر والمراجع التي لها صلة بموضوعه، حيث يعتمد على منهج علمي واحد على الأقل من مناهج البحث العلمي ، وركز هذا البحث على استخدام المنهج الوصفي.

المبحث الثاني : تغير المناخ والواقع العراقي:

يتطلب تناول المبحث الحالي عرضه بشكل مفصل في قسمين، كالآتي:
أولاً: تغير المناخ والواقع الاقتصادي:
ثانياً: القطاع النفطي وجهود إزالة الكربون:

أولاً: تغير المناخ والواقع الاقتصادي:

لطالما شهد الكوكب تقلبات كبيرة في متوسط درجات الحرارة، إلا أنه في الفترة الحالية، ترتفع درجة الحرارة بسرعة أكبر من أي وقت مضى؛ أدت الأنشطة التي هي من صنع الإنسان إلى زيادة تركيز غازات الدفيئة في الغلاف الجوي، مسببة زيادة متوسط درجة حرارة كوكبنا بمعدل سريع جدًا بحيث يتعذر على الكائنات الحية التكيف معها، ويُعد حرق الوقود الأحفوري مثل الفحم والنفط والغاز مصدرًا لمعظم الانبعاثات لجميع القطاعات الاقتصادية تقريبًا، فهو مصدر لأكثر من ٧٠ في المائة من انبعاثات غازات الدفيئة العالمية، حمل آثاره على تغير المناخ على العراق وسكانه مسبباً حركة نزوح من نوع آخر مهددة الحياة ومستقبل الأجيال القادمة .[٢]

شارك العراق في الفترة من (٦ إلى ١٨ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٢٢) في مؤتمر الأمم المتحدة السابع والعشرين لتغير المناخ - COP27 - في شرم الشيخ ، مصر.[٣] لطرح قضاياه لقد شهد في العام (٢٠٢١)، ثاني موسم جفاف له خلال (٤٠) عامًا بسبب انخفاض معدل هطول الأمطار، على مدى السنوات الأربعين الماضية ، انخفض تدفق المياه من نهري دجلة والفرات، اللذين يوفران ما يصل إلى (٩٨٪) من المياه السطحية للعراق ، بنسبة (٣٠-٤٠٪). الأهوار التاريخية في الجنوب ، آخذة في الجفاف مع درجات الحرارة الآخذة في الارتفاع ، حيث سجلت البصرة أعلى مستوياتها بنحو (٥٤) درجة مئوية.[٤] نؤكد أن المستقبل مظلم فيما يتعلق بهذين النهرين على الرغم من أن البلاد قد وقعت بالفعل اتفاقية باريس بشأن تغير المناخ في ديسمبر (٢٠١٥) ، تعهدت

بخفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بنسبة (١٥%) بين عامي (٢٠٢٠ و ٢٠٣٥) ، أي ما يعادل (٩٠) مليون طن من ثاني أكسيد الكربون.[٥]

اعتمدت أجندة التنمية المستدامة بدءاً من العام (٢٠١٥) لغاية (٢٠٣٠) خطة تنموية متكاملة من (١٧)هدف للقضاء على الفقر ومعالجة تغير المناخ ومحاربة عدم المساواة بين الجنسين ومعالجة الكثير من المستويات التي التزمت بها الدول ولم تستطع إنجازها بحلول عام (٢٠١٥) حسب ما كان مقرراً في أجندة الأهداف الإنمائية للألفية. أما مؤشرات الأمن الغذائي فيعتبر العراق لغاية إجراءه مسح تقييم الأمن الغذائي والهشاشة للأسرة في العراق (٢٠١٦) من البلدان العربية التي يعود تاريخ بياناتها الى العام (٢٠٠٦) وقد أظهرت بيانات مسح تقييم الأمن الغذائي والهشاشة للأسرة في العراق الذي أجري مؤخراً . أن نسبة تأمين الغذاء للأسر هي (٤٤,٠) أما مؤشر متوسط إنعدام الأمن الغذائي فكان(٢,٤%) ومؤشر خطر المجاعة كان نسبته (١,١%) علماً أن هذا المسح استثنى محافظات(الأنبار و نينوى) بسبب الأوضاع الأمنية .[٦]

يواصل الاقتصاد العراقي انتعاشه مع توقع تسارع وتيرة نمو إجمالي الناتج المحلي إلى (٨.٧%) في عام (٢٠٢٢) نتيجة ارتفاع إنتاج النفط وتعافي القطاعات غير النفطية بعد انحسار جائحة كورونا، الا انه ما لم يبدأ العراق في تنفيذ إصلاحات هيكلية عميقة وتنويع أنشطة البلاد الاقتصادية بشكل فعال، فإن اعتماده على النفط يجعله عرضة لخطر تقلبات أسعار السلع الأولية وانخفاض الطلب العالمي .

بعد نمو إجمالي الناتج المحلي بنسبة (٢.٨%) في عام (٢٠٢١)، تسارعت وتيرة نمو إجمالي الناتج المحلي إلى (١٠.٥%) في النصف الأول من عام (٢٠٢٢). وقد حققت الصادرات النفطية القياسية - بالتزامن مع الارتفاع الكبير في أسعار النفط - عائدات نفطية غير مسبوقة للحكومة العراقية ودفعت احتياطيات النقد الأجنبي إلى أعلى مستوياتها في أكثر من عقدين ؛ ونظراً لعدم إقرار الموازنة العامة لعام (٢٠٢٢)، فقد تأثرت المشروعات الاستثمارية وتنفيذ الإصلاحات الاقتصادية ،أن استمرار أسعار النفط المرتفعة سيدعم الآفاق الاقتصادية للعراق في الفترة المقبلة، لكن من المتوقع أن يتراجع ذلك تدريجيا على المدى المتوسط، حيث سيشكل تزايد تباطؤ الطلب العالمي قيوداً على إنتاج النفط. علاوة على ذلك، فإن اعتماد العراق على النفط سيزيد من تأثره بالتحوّل العالمي نحو عالم خالٍ من الكربون، الأمر الذي من شأنه أن يقلل تدريجياً من الدور البارز الذي يلعبه إنتاج النفط في تزويد الاقتصاد العالمي بإمدادات الوقود.[٧]

ثانياً: القطاع النفطي وجهود إزالة الكربون:

شهد قطاع النفط العراقي ازدهاراً طويل الأمد خلال العقد الماضي، إذ تمكن من مضاعفة انتاجه تقريباً على الرغم من الحرب ضد تنظيم داعش، والتقلبات الكبيرة في أسعار النفط؛ فاستحوذ العراق –نتيجة لذلك- على حوالي (٢٠%) من الزيادة الصافية في العرض العالمي في تلك المدة، وهو الآن خامس أكبر منتج للنفط في العالم ، ومن المتوقع ان يزيد انتاج العراق الى ما يقرب من (١,٢) مليون برميل يومياً على مدار العشر سنوات القادمة ، وحينما يصل العراق الى مستوى إنتاج (٦) مليون برميل يومياً في عام (٢٠٣٠)، فإنه سيتفوق على كندا، ويصبح رابع أكبر منتج في العالم.[٨]

تشير بيانات الحكومة العراقية الى زيادة انتاج النفط في السنوات الخمس المقبلة، والتي قد تصل الى (٨) ملايين برميل في اليوم بحلول عام (٢٠٢٧) .[٩]

قال المدير لتنفيذي لوكالة الطاقة الدولية فاتح بيرول، إن سوق النفط العالمي قد يشهد عجزاً في النصف الثاني من عام (٢٠٢٣)، وهو ما سيدفع الأسعار نحو الارتفاع.[١٠] يتسبب قطاع الطاقة بنحو ثلاثة أرباع مجمل انبعاثات الكربون في العراق، يتحمل توليد الطاقة والانبعاثات المتسربة عنه مسؤولية أكثر من (٦٠%) من انبعاثات العراق، أكثر من (٩٨%) من كهرباء العراق أنتجت من الوقود الأحفوري في عام ٢٠١٩ (٥٥%) من الغاز الطبيعي و (٥٣%) من النفط ، في حين حل قطاع النقل وعمليات انتاج النفط والغاز في المرتبة الثانية بمساهمتهما بنسبة متساوية من الانبعاثات.[١١]

أن الرؤية التي تصبو إلى نظام طاقة قائم على الموارد المتجددة قد تبدو بعيدة المنال في ضوء الوقائع الراهنة في العراق (مع هيمنة الوقود الأحفوري والاحتياطيات الكبيرة)، من المهم اتخاذ الخطوات الأولى اليوم لتجنب الآثار التي تترتب على المدى الطويل عن الاعتماد الحصري على معيار تكنولوجي معين، وحرصا على الأخذ في الحسبان التحديات والفرص الخاصة التي يواجهها العراق، باعتباره من كبرى الدول المصدرة للنفط والغاز، في مسيرته الانتقالية في مجال الطاقة، أضيفت بعض العناصر إلى مجموعة المعايير الخاصة بالنموذج المرحلي لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، علاوة على ذلك، يتم تقييم الدور المهيمن للوقود الأحفوري في نظام الطاقة بتفاصيله، والتحديات المرتبطة بتطوير قطاع الطاقة المتجددة[١٢].

غير أن الوقود الأحفوري لايزال مصدر الطاقة السائد في معظم دول المنطقة، حتى أن الاعتماد على واردات الوقود الأحفوري في بعض الدول ذات الكثافة السكانية العالية يشكل خطراً من حيث أمن الطاقة والانفاق في الموازنة العامة،ينطوي التحول نحو نظام للطاقة قائم على مصادر الطاقة المتجددة على:

- استخدام تكنولوجيا الطاقة المتجددة على نطاق واسع؛
- تطوير بنية تحتية تمكينية؛
- تنفيذ الأطر التنظيمية المناسبة؛
- إنشاء أسواق وصناعات جديدة.

لذلك، من الضروري فهم العلاقة التبادلية الاجتماعية-التقنية في نظام الطاقة والديناميكيات الرئيسية للابتكار في النظام بصورة واضحة، فإن الرؤية الواضحة لهدف عملية التحول واتجاهها تسهل تحقيق التغيير الجوهري المنشود؛ إن النموذج المرحلي للتحولات في مجال الطاقة هو نموذج وضعه فيشديك وآخرون[*] (٢٠٢٠).[١٣] يعتمد نظام الطاقة في العراق بشكل كبير على أشكال الطاقة القائمة على الوقود الأحفوري، نظراً إلى غنى البلاد بموارد الوقود الأحفوري، العراق هو أحد الدول الثالثة، من أصل البلدان الثالثة عشر التي تشكل منظمة الدول المصدرة للنفط (أوبك) التي لم تصادق على اتفاق باريس للمناخ مع ذلك، وضع العراق مخططه الخاص بشأن المساهمات المحددة وطنيا (NDCs)،(الذي يهدف إلى تقليل انبعاثات الكربون للفرد بنسبة (٦%) بحلول عام (٢٠٣٠) مقارنة بمستويات العام (٢٠١٠) وحيث أن العراق أدرك إمكانات الطاقات المتجددة، فهو يخطط لزيادة حصته من الطاقة المتجددة

بنسبة (١٠%) بحلول العام (٢٠٣٠) شبكة سياسات الطاقة المتجددة للقرن الحادي والعشرين، مع ذلك، لا تزال اللوائح المتعلقة باستخدام الطاقة المتجددة عند حدها الأدنى، في حين يتوجب إعطاء الأولوية لإصلاحات في إطار عمل الطاقة المتجددة وتدابير كفاءة الطاقة من جهة، يجد العراق نفسه مضطرا، بفعل الارتفاع المستمر في الطلب على الطاقة، إلى توسيع بنيته التحتية المحلية للطاقة وتطويرها من أجل تلبية الطلب الحالي والمستقبلي؛ فانعدام الاستقرار السياسي الناجم جزئيا عن الحرب مع تنظيم الدولة الإسلامية في العراق والشام (داعش)، تسبب بافتقار إمدادات طاقة إلى الأمان بشكل هائل وعقد عملية تحديث شبكة الكهرباء وتوسيعها؛ من جهة أخرى، يشهد العراق نظام طاقة عالمي متغير من شأنه تعطيل الاقتصاد القائم على الوقود الأحفوري وتغيير مسار الطاقة المستقبلي للبلاد.

لذلك فإن الجهود الطويلة المدى لإزالة الكربون، التي يبذلها المجتمع الدولي بموجب إطار اتفاق باريس للمناخ، قد تشجع العراق على تنفيذ خططه لتطوير نظام الطاقة.

مر قطاع الطاقة في العراق بمعاناة كبيرة خال السنوات الأخيرة، ويعود ذلك بالدرجة الأولى إلى الحرب وأعمال التخريب ؛ المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (٢٠٢٠) ، فقد ازداد الطلب على الطاقة، ولم تتمكن قدرات توليد الطاقة من تلبية هذا الطلب، ما تسبب بنقص جسيم في الطاقة الكهربائية وقدرت التكلفة الاقتصادية لهذا النقص بأكثر من (٢٢) مليار دولار في العام (٢٠١٣) ، وهي تكلفة كبيرة نظرا إلى افتقار العراق إلى الموارد المالية اللازمة لتلبية الاحتياجات الأساسية الأخرى كالتعليم والرعاية الصحية ؛بلغ إجمالي استهلاك العراق النهائي من الطاقة في عام (٢٠١٨)(٢٢.٥٥٢) كيلو طن نفط. فيما يتعلق باستهلاك الطاقة حسب القطاع ، سيطر قطاع النقل على ٥٠٪ ، يليه الأسر (٢٤٪) والصناعة (١٩٪) وغيرها من القطاعات (٧٪) . يتكون مزيج الطاقة في الغالب من الوقود الأحفوري. في عام ٢٠١٨ ، استحوذ النفط على نسبة ٧٨٪ من مزيج الطاقة ، وشكل الغاز الطبيعي ٢١٪ ، في حين احتلت الطاقات المتجددة حصة ضئيلة (٠,٣%) . فضلاً عن حرق الغاز مسؤول عن زيادة استهلاك الغاز الطبيعي.[١٤]

من المهم بالنسبة للاقتصادات القائمة على الوقود الاحفوري مثل العراق ان يتم فيها دعم عمليات التنمية وإجراءات تخفيف تغير المناخ، بالتوازي مع الحد من مخاطر عدم القدرة على الانتقال الى موارد بديلة، ومخاطر الأصول غير القابلة للاسترداد بما فيها موارد الطاقة.[١٥]

المبحث الثالث : التغير المناخي و أثره في النزوح:

تعتبر مسألة تغيّر المناخ الأزمة الأبرز في عصرنا، والنزوح الناجم عن الكوارث هو أحد أكثر تبعاته جسامةً، ترزح شرائح سكانية كاملةٌ أصلاً تحت وطأة آثار تغير المناخ، لكنه يطال بشكلٍ أكبر الأشخاص من الفئات الضعيفة الذين يعيشون في بعض أكثر الدول ضعفاً وتضرراً من النزاعات.١٦

إن العواقب الإنسانية لتغير المناخ تؤثر بالفعل على مليارات الأشخاص حول العالم، بحيث أصبحت الفيضانات والانهيارات الأرضية والعواصف والجفاف وموجات الحرّ وموجات البرد غير متوقعة، كما زادت وتيرتها وشدّتها، مما يؤثر بشكل كبير على حياة الناس وسبل عيشهم.[١٧]

إلا أنَّ المجتمعات المضيفة بدأت تواجه مشكلات جدية بسبب النزوح، إذ أدى إلى تدهور الخدمات العامة، وإيجاد منافسة غير مرغوب فيها على السكن في المدن المضيفة، وفقدان فرص العمل بسبب مزاحمة النازحين لأبناء تلك المناطق في الحصول على فرص العمل، وعليه فانَّ النزوح يؤثر في زيادة معدلات الفقر سواء للأسر النازحة، أو المضيفة، نتيجة الديناميات السلبية التي ينطوي عليها . تشير خطة التنمية الوطنية (٢٠١٨ -٢٠٢٢) الى ارتفاع معدلات الفقر المتعدد الأبعاد لأكثر من (٢٠%) ، وفقر النازحين نحو (٤٢%) من اجمالي سكان العراق ، مما يتطلب تبني اهداف اقتصادية واجتماعية وبيئية مناصرة للفقراء مع اعطاء أولوية للفقراء النازحين، بسبب تعدد وتنوع واستمرار الصدمات الناجمة عن التطرف والإرهاب والعنف وفقدان الأمن ما ولد حلقات مترابطة من الوهن والهشاشة فتعاظمت مستويات الخطر وقوضت سبل العيش المستدام وبالتالي انعكست على جودة نوعية الحياة واستدامتها.[١٨]

يعمل تغير المناخ بشكل عام كمضاعف للتهديد ، مما يؤدي إلى تفاقم نقاط الضعف الاجتماعية والاقتصادية الحالية ، تقويض سبل العيش ، تضخيم مخاطر الصراع ، ويجعل من الصعب على الناس البقاء في مواقعهم ، ويمكن توضحيها ، في الآتي:

أولاً: ندرة المياه

تنفذ المياه في العراق بسرعة، في ظل عدم اتخاذ أي اجراء ، تتسع الفجوة بين امدادات المياه والطلب عليها، التي من المتوقع ان تصل الى نحو (١٠,٠) مليار م٣ بحلول عام (٢٠٣٥) ، ويشكل هذا الانخفاض الكبير في توفر المياه تهديداً للتنوع الاقتصادي للبلاد والنمو الأخضر طموحات خلق فرص العمل؛ **بالإضافة الى ندرة المياه يواجه العراق :**[١٩]

١. تحدي تدهور نوعية المياه المرتبط بالأنشطة البلدية و الصناعية و الزراعية من المخاوف الرئيسية في العراق؛
٢. تراكم الاملاح في الأراضي الزراعية المروية بسبب آليات التصريف المحدودة و معدلات التبخر العالية ؛
٣. تشكل ندرة المياه ونوعيتها المتردية مخاطر كبيرة على أنظمة الصناعات الغذائية في العراق في حال عدم القيام بأي تدخل سريع؛
٤. انخفاض خصوبة التربة وارتفاع ملوحتها وآكلها وتمدد الكثبان الرملية نحو الأراضي الزراعية هي من المشكلات المنتشرة في القطاع الزراعي العراقي ، التي تجبر العديد من العراقيين على ترك أراضيهم؛
٥. قطاع الزراعة مهم لاقتصاد العراق وأمنه الغذائي في عام (٢٠٢٠) بلغت حصة القطاع نحو (٥,٩%) من الناتج المحلي الإجمالي، إذ يوظف القطاع الزراعي نحو (٩%) من العمال؛ قد ينخفض توافر المياه في العراق بنسبة تصل الى (٢٠%) بحلول عام (٢٠٥٠) بسبب تغير المناخ يتراوح الانخفاض المتوقع من (١٣%-٢٨%)؛ عجز

المياه الحالي أدى للتوسع المفرط باستخدام المياه الجوفية سيخلق قيوداً كبيرة للحفاظ على انتاج المحاصيل أو توسيع الإنتاج في المستقبل.

ثانياً: الفقر

مهما يكن من أمر، فإن الترابط بين تغير المناخ والهشاشة مسألة مُعقَّدة. فتغير المناخ نادراً ما يُسبِّب الهشاشة أو الصراع بشكل مباشر. بل إن العديدً من آثاره غير مباشرة، إذ تؤدي إلى تفاقم المخاطر القائمة أو تفتح سبلاً جديدة تفضي إلى الهشاشة.

١- يُجبر شح المياه الأسر أو مجتمعات بأسرها على الهجرة، والتخلي عن موارد رزقها، والانتقال إلى مناطق حضرية بحثاً عن فرص العمل والدخل. وتتأثَّر بشدة الأسر التي تعتمد على الزراعة، إذ يؤدي نقص المياه إلى ضعف المحاصيل، ونقص الأمن الغذائي، والتلوث، ومخاطر صحية أخرى. وتعاني بالفعل مناطق مثل جنوب أو غرب نينوي، اليوم، من أزمات إنسانية، ومن النزوح من جراء شح المياه الذي دفع آلاف الأسر إلى التخلي عن سبل كسب رزقها، والهجرة.

٢- يؤدي تغير المناخ إلى ترسُّخ أوضاع الفقر، وهو الأمر الذي يسهم في الهشاشة. وفي السيناريو المحتمل لانخفاض نسبته ٢٠% في إمدادات المياه، من المتوقع أن تزيد أسعار الإستهلاك أكثر من ١٣%، فتؤدي إلى زيادةٍ في معدل الفقر بما يتراوح بين ١.٦ و٤.٤ نقطة ، وقد تبدو هذه الأرقام متواضعة على المستوى الوطني، لكن آثارها على المجتمعات المحلية ستكون كبيرة. وبقدر ما تؤدي الاستجابات الحكومية غير الكافية، نحو الصدمات البيئية، إلى تفاقم أوضاع الفقر، والحرمان الناجم عن تغير المناخ، يكون السخط الاجتماعي والحشد المجتمعي من التداعيات المحتملة.

٣- قد يعجل تغير المناخ، بما له من آثار عميقة على أسواق العمل، حدوث تحوُّل في العقد الاجتماعي في العراق. مازال القطاع الزراعي ثاني أهم مَصدرٍ لفرص العمل والتوظيف للفقراء بعد قطاع الإنشاءات، وذلك على الرغم من تدنِّي دخوله.[٢٠]

سوف تعطل آثار ندرة المياه جزءاً من رأس المال المستثمر حالياً في الأنشطة الزراعية وغير الزراعية، يبلغ التغيير في رأس المال الخامل نحو (١١,٢٢%) في الأنشطة الزراعية، و(٣,٨٩%) في الأنشطة غير الزراعية بحيث ستؤدي هذه النتائج الى تفاقم معدل التشغيل غير الكافي في البنية التحتية؛

زيادة أسعار المنتجين والمستهلكين و ربما الواردات الغذائية؛ سيكون الفقراء الأكثر تأثراً بارتفاع الأسعار لانهم ينفقون حصة أكبر من ميزانياتهم على الغذاء ولأنهم عرضة لخطر انعدام الأمن الغذائي؛ ستؤدي الى زيادة الفقر بنحو (١,٦ -٤,٤) نقاط مئوية؛

٤.سيحتاج العراق للاعتماد أكثر على الواردات الغذائية للحفاظ على أمنه الغذائي ؛ من المتوقع ان ينخفض انتاج المحاصيل والثروة الحيوانية و منتجاتها و الأغذية المصنعة والأعلاف أكثر من انخفاض استهلاكها مما يتطلب اللجوء الى الاستيراد؛

زيادة الواردات ستؤدي الى تأثير سلبي على معدلات التبادل التجاري العراقي.؛ ستؤدي ندرة المياه وتأثيرات درجة الحرارة على المحاصيل الى انخفاض الناتج المحلي الإجمالي الذي بدوره سيضيق من الحيز المالي لدعم الغذاء من خلال نظام التوزيع العام والذي سيؤثر سلباً على الفقر والأمن الغذائي لسكان العراق؛[٢١]

٥- سيتحمَّل القطاع الزراعي وطأة آثار تغير المناخ، إذ أن شح الموارد المائية المتوقع سيُقلِّص الطلب على الأيدي العاملة غير الماهرة بنسبة ١١.٥% في الأمد المتوسط.

وفي غياب التحوُّل في سوق العمل، الذي يُتيح فرصاً اقتصادية خارج القطاع العام، فإن هذه التطورات قد تجعل الكثير من الأسر بدون أي شكل من أشكال الحماية الاجتماعية، أو فرص الترقّي الاجتماعي إلى أعلى.

تتزامن هذه التطورات مع تحولات في قطاعات أخرى من سوق العمل ،على أن التحوُّل العالمي الأوسع بعيداً عن استخدام الوقود الأحفوري، سيؤدي إلى تراجع الطلب على صادرات النفط العراقي في نهاية المطاف. ولأن العائدات النفطية تُمثِّل أكثر من ٩٠% من إيرادات العراق، وتُموِّل القطاع العام واسع النطاق في البلاد، فإن الضغوط العالمية للحد من الانبعاثات الكربونية ستُؤدي في النهاية إلى تقليص الموارد المتاحة للتوظيف في القطاع العام. وتلعب الوظائف الحكومية، دوراً رئيسياً على صعيد العقد الاجتماعي وسوق العمل في العراق ، وتتيح للعمال من ذوي المهارات العالية فرص التوظيف لهم كما توفّر لأسرهم الحماية الاجتماعية، ورغم أن تقليص حجم القطاع العام إلى مستويات مستدامة، يجب أن يمثل أولوية عاجلة للقيادة السياسية في العراق، إلا أن هذا الأمر سيُشكِّل تحدياً للعلاقة بين المواطنين والدولة، ويجب أن تصاحبه إستراتيجية لتنويع الأنشطة الاقتصادية.[٢٢]

الكثير من الاسر يعيشون في "بؤر" مناخية، ويفتقرون عادةً للموارد التي تسمح لهم بالتكيّف مع بيئةٍ تزداد قسوةً. تطال الآثار المتلاحقة لتوالي الأزمات الناجمة عن تغير المناخ المجتمعات المعدمة أصلاً، ولا تفسح لها مجالاً للتعافي.[٢٣] وعند تتبع النزوح الناجم عن تغيّر المناخ عبر المناطق الوسطى والجنوبية ،منذ ٨/ ٦/ ٢٠٢١ . كان التدهور البيئي، بما في ذلك انخفاض تدفق المياه، وزيادة الملوحة في الأنهار والروافد المهمة، قد أدى إلى الضغط على القطاع الزراعي، ما جعل بالكثير من الأسَر المعتمدة على الزراعة غير قادرة على ضمان سُبل عيش كافية ومستدامة في المناطق الريفية.[٢٤]

أدى التصحر في الجنوب إلى انهيار القطاع الزراعي الذي كان يوفر وظائف في السابق لشريحة كبيرة من السكان. وعندما لا يتمكن الناس من الاعتماد على الأرض في كسب عيشهم، فإنهم يهاجرون إلى المناطق الحضرية مثل البصرة أو النجف بحثاً عن وظائف، وعلى سبيل المثال، انخفض عدد سكان مدينة الفاو الساحلية من ٤٠٠٠٠٠ إلى ٥٠٠٠٠ شخص في أربعة عقود لأن الناس ينتقلون إلى المدن الكبرى، جيل الشباب يترك المناطق الريفية للعمل في وظائف عمل يدوية لا تتطلب مهارة في المناطق الحضرية أو في حقول النفط، لا توجد وظائف كافية لهم في هذه القطاعات. ومعدل البطالة مرتفع، وكذلك التوترات، وهو ما لا يبشر بالخير بالنسبة إلى التعافي والاستقرار.[٢٥]

لأول مرة، وبدءاً من العام (٢٠٢٠)، بدأت منظمة الهجرة الدولية التي تراقب وتتابع تَنامي مصفوفة النزوح الداخلي في العراق بسبب النزاعات المُسلحة، تُنتج مصفوفات رقمية وتقارير هجرة مُستقلة، خاصة بالنزوح على اساس التغيّر المُناخي وندرة المياه، وخصوصاً في مناطق وسط وجنوب العراق. وهكذا تأكد في العام (٢٠١٩) نزوح (٢١.٣١٤) شخصاً من(٩) محافظات وسطى وجنوبية بسبب شح المياه وارتفاع نسبة الملوحة وتفشي الأمراض المنقولة عبر المياه في (١٤٥) منطقة. وقبل ذلك، رُصد نزوح (٢٠.٠٠٠) شخص من التجمعات الزراعية في العام (٢٠١٢). بيّنما أكدت منظمة اليونسكو أن أكثر من (١٠٠) ألف نسمة من سكان شمال العراق نزحوا عن قراهم بسبب النقص المائي الحاد بين عامي (٢٠٠٩و٢٠٠٥)، يستعد سكان عدة قرى في ديالى

(الشمال الشرقي) للنزوح كذلك من أراضيهم التاريخية التي توارثوها عبر أجيال، بسبب شح المياه وموت المزروعات التي يقتاتون منها، ومثلهم سكان قرى أخرى في محافظة واسط حيث سيتركون الزراعة وتربية الجاموس، والحال نفسه بقرى أخرى في محافظتي ذي قار وميسان وتعد الأخيرة حتى الآن أكثر المناطق تضرراً بالجفاف، حيث سُجل فيها (٥٨) منطقة تضرر ونزوح؛ ويشكو السكان - وهم خليط من فلاحين مستقرين بأراض زراعية وصيادو أسماك ومربو جاموس يعيشون في الأهوار- من تدني مستويات المياه التي تصل إليهم، فضلاً عن رداءتها.[٢٦]

بتاريخ ١٤ / ١١ / ٢٠٢١ ، تم اجراء مسح لحركة النزوح من قبل المنظّمة الدولية للهجرة إذ لوحظَ أن ٣.٠٣١ أسرة (١٨.١٨٦ فرداً) ما زالوا نازحين نتيجة لظروف الجفاف في خمس محافظات. من بينهم ١.٩٥٥ (٦٥ %) أسرة نازحة داخل الأقضية وتنتشر الأسَر النازحة عبر ١٢٢ موقعاً، معظمها (٧٣ %) مواقع حضريّة. محافظة ذي قار، هي المحافظة الرئيسة للأسَر النازحة (١.٥١٠) تليها ميسان (٧٢٨) ثم القادسية (٢٤٥) والبصرة(٢٣٠). ويحتوي قضاء الشطرة في محافظة ذي قار على ١.٣٧٤ أسرة نازحة بسبب الجفاف. أما الأقضية الأخرى ذات النزوح الكبير الناجم عن تغيّر المناخ فهي؛ الميمونة في محافظة ميسان (٣٥٧ أسرة) وعفَج في محافظة القادسية (٢٣٧ أسرة). تم تسجيل زيادة طفيفة بلغت ٤٩ أسرة منذ أيلول (٢٠٢١) . حيث تم تسجيل (٢.٩٨٢) أسرة نازحة. وسجلت محافظتا المثنى (٦٦أسرة) والقادسية (٣٧ أسرة) أكبر الزيادات بين شهري أيلول وتشرين الثاني. وفي تشرين الثاني (٢٠٢١) ، لم يتم تسجيل أي أسرة نازحة بسبب الجفاف في محافظتي أربيل ونينوى. وتستضيف محافظة ذي قار أكبر عدد من الأسَر التي تعاني من النزوح الناجم عن تغيّر المناخ (١.١٠٠) تليها محافظة ميسان (٧٢٨) وكربلاء (٣٣٩) . وفي محافظة ذي قار، تشمل الأقضية التي تستضيف أعداداً كبيرة من الأسَر النازحة، قضاء الشطرة الذي يستضيف (٩٩٠) أسرة، جميعهم نازحون داخل القضاء نفسه. وفي محافظة ميسان، تعيش معظم الأسَر(٤٤٦) في قضاء العمارة، أكثر من ربعهم نازحون داخل القضاء نفسه (١١٧ ، ٢٧ ٪) . وفي محافظة كربلاء، كل الأسَر تقريباً (٣٢٣) تعيش في كربلاء، (٩١%)منهم من قضاء الشطرة بمحافظة ذي قار (٢٩٤).[٢٧]

ثالثاً :العنف

تنطوي هذه الآثار على تحديات متعددة الأوجه للهشاشة، بل إنها قد تخلق الظروف التي تؤدي إلى الصراع والعنف. ووفقاً لتقرير التهديد الإيكولوجي لعام ٢٠٢١ الذي نشره معهد الاقتصاديات والسلام، فإنه غالباً ما يوجد ترابط بين الضعف البيئي والهشاشة، إذ أن ١٦ من البلدان العشرين الأشد تأثراً بتغير المناخ، هي أيضاً الأكثر تأثراً بمخاطر الهشاشة. وبالتالي، فإن أكثر من نصف البلدان الأشد تأثراً بتغير المناخ تعاني في الوقت الحالي من نزاعات. وفي أوضاع الهشاشة هذه، قد يصبح التدهور البيئي عاملاً مُضاعِفاً للمخاطر، ويؤدي إلى اشتداد النزاعات الحالية، بل قد يصبح بمثابة السبب المباشر لنشوب نزاعات جديدة. وفي منطقة الشرق الأوسط الكبير ، أصبحت المياه ثاني أبرز أسباب الصراع، بعد الوقود الأحفوري والطاقة. وقد يؤدي هذا النزوح القسري إلى زعزعة المجتمعات، وخلق الظروف التي تُسبِّب نشوب النزاعات على الموارد والخدمات الشحيحة. ويمكن ملاحظة الأثر المحتمل لأنماط الهجرة هذه بوضوح في سوريا. فقد أدت

حالات الجفاف الشديد إلى موجة هجرة من المناطق الريفية إلى المناطق الحضرية في أواسط العقد الأول من القرن الحالي، وهو ما يربطه كثيرٌ من المراقبين بالاضطرابات المدنية التي أفضت إلى اندلاع الحرب الأهلية في سوريا[٢٨]. أما أبرز آثار تغير المناخ على المجتمع العراقي،التي ان أستمر تأثير هذا التغير قد يؤدي الى أضرار بالغة ، وهي:

١.الصراع القبلي: شح المياه في المحافظات الجنوبية ،مثل ميسان وذي قار والتكرار الجفاف ، هو بالفعل المحرك الرئيسي للصراع المحلي بين القبائل.

٢.التغييرات في الموارد أو البنية التحتية المشتركة: غير متساوية يمكن أن يصبح توزيع الموارد المائية محركًا جديدًا الصراع مع تزايد ندرة المياه ،على سبيل المثال ، الماء التوزيع هو نقطة الخلاف بين المزارعين و سكان الأهوار ، حيث يتم استخدام حوالي(٧٥%) من مياه العراق من قبل قطاع الزراعة للري وإنتاج الغذاء ، بينما يتم تخصيص (١٨%) للاستخدام الصناعي والبلدي والأهوار، والباقي مخصص لمزارع الأسماك والثروة الحيوانية. وهذا يخلق تصورًا بأن المزارعين لديهم حصة غير متكافئة من موارد المياه ؛

٣.استغل تنظيم داعش ندرة المياه وفقدان سبل العيش الزراعية ، ونشر شائعات عن تعمد سياسات المياه والزراعة لإلحاق الضرر بالمزارعين.

٤.التوتر بين المحافظات: يضع الوضع المائي المتردي في العراق ضغطاً على قدرة سلطات المحافظات على خدمة سكانها ، مما يجعل تخصيص المياه قضية خلافية ، وغالباً ما تندلع الخلافات حول التخصيص والاستخدام العادل لموارد المياه بين حكومات الأقاليم وحكوماتهم.[٢٩]

تزيد هذه الصعوبات البيئية مستويات الإجهاد الاجتماعي وتضع البلد بالفعل تحت الضغط، فهم يساهمون في الاضطرابات في المناطق الريفية النازحة من السكان ، ويزيدون من الطلب على تقديم الخدمات في المناطق الحضرية ، ويصعدون الغضب المحلي، يؤدي النمو في توافر الاجراء ذوي الأجور اليومية الذين لم يعد بإمكانهم العثور على عمل في الزراعة إلى زيادة المنافسة على العمل في قطاعات أخرى ، مثل البناء في المناطق الحضرية، وتسبب هذه المنافسة بدورها توتراً بين النازحين والمجتمعات المضيفة في عدد من المحافظات بما في ذلك كربلاء وصلاح الدين وديالى؛ في بعض المناطق ، أدت التوترات إلى نزاع مسلح ، كما هو الحال في أجزاء من ذي قار وميسان حول شط العرب الجنوبي؛ من المرجح أن تزداد النزاعات المحلية التي تحركها التوترات بين النازحين والمجتمعات المضيفة مع تصاعد تدفقات الهجرة ، مع استمرار النمو السكاني بلا هوادة ، وبينما تكافح السلطات العراقية لتوفير الخدمات الأساسية اللازمة للحفاظ على سكانها الحضريين المتزايدين ، تشتد المنافسة على المساكن الحضرية المحدودة بسبب تدفقات الهجرة المحلية ، مما يعزز نمو الأحياء الفقيرة في المدن المتضررة .وفي الوقت نفسه ، غالبًا ما يكون هؤلاء المهاجرون بسبب المناخ مهمشين وفقراء، وتميل إلى التركز في أجزاء من المدينة فقيرة وغير آمنة ولديها أقل الخدمات؛ يؤثر النزوح الناجم عن المناخ أيضًا على المحافظات العراقية التي تم تحريرها من داعش ، مثل نينوى وكركوك ، ويقوض جهود الإنعاش في تلك المناطق .نزح بالفعل (١,٢) مليون مدني عراقي داخليًا بسبب الصراع مع داعش ، وقد يعني تأثير تغير المناخ أنهم يظلون نازحين أو يجبرهم على الانتقال مرة أخرى، اعتبارًا من كانون الأول (ديسمبر)

٢٠٢١ ، تُظهر السجلات أن (٣٠٠) عائلة (حوالي ١٨٠٠ فرد) عادت إلى نينوى بعد النزوح أثناء النزاع مع داعش قد أعيد تهجيرها بسبب الجفاف .كانت معظم هذه العائلات من المناطق الريفية الجنوبية بالمقاطعة ولم تتمكن من توفير الغذاء لمواشيها بسبب قلة هطول الأمطار.[٣٠]

لقد شهدت بعض برامج وأنشطة العمل الاجتماعي في العراق خلال السنوات الماضية استجابة ملحوظة نتيجة لتعاظم المشكلات الاجتماعية وما أفرزته تحديات الإرهاب والعنف والنزوح، تتمثل في تنوع البرامج لمعالجة الفقر وتأمين الحماية الاجتماعية ومكافحة البطالة ما بين الضمان الاجتماعي والتدريب وتنمية الموارد البشرية والرعاية الاجتماعية للأسر الأشد حاجة وللأطفال المعاقين وتأهيل المودعين ثقافياً وتربوياً من خلال تمكين العنصر البشري ودراسة الظواهر المتعلقة به والمعبرة عنه وبما يضمن استثماره على أحسن وجه في برامج وخطط التنمية.[٣١]

المبحث الرابع : معالجات للحد من آثار تغير المناخ في النزوح

لحماية النازحين داخليًا ومساعدتهم، وإيجاد حلول لإنهاء النزوح بفعل تغير المناخ، تتحمل الحكومات المسؤولية بشكل أساسي، ولا يمكن تحقيق ذلك بشكل فعال إلا بالآتي :

١.النهج الحكومي:

قيام الحكومات بدمج قضية النزوح في التخطيط للتنمية الوطنية والمحلية وإضفاء الطابع المؤسسي على نهج الحكومة بأكملها لضمان اتخاذ إجراءات شاملة ومنسقة من قبل جميع السلطات ذات الصلة بقضية النزوح؛ وفي الوقت ذاته، يتوجب على المجتمع الدولي إنشاء آليات تضمن الدعم التقني والمالي الذي يمكن التنبؤ به مسبقاً، وكذلك توفير الدعم لإيجاد فرص التعلم بين الأقران

٢. نهج المجتمع بأسره:

يجب أن يُنظر إلى المجتمعات المعرضة لخطر النزوح والنازحين داخليًا والمجتمعات التي تستضيفهم على أنهم أشخاص يتمتعون بالحقوق والفاعلية والقدرة على العمل، لذا يجب أن تتجاوز مشاركتهم مجرد الاستشارة، فالتخطيط والعمل المبنية على قدرة المجتمع بأكمله، وكذلك المشاركة المنهجية للمجتمع المدني المحلي وقدرات القطاع الخاص، هي بمجموعها مفتاح النجاح، وينبغي أن يشمل هذا الاعتماد على المعارف التقليدية.

٣. الاستعانة بدعم الأمم المتحدة:

لزيادة فعالية الدعم الدولي، يجب أن يكون هناك تحول جوهري من النهج الذي يغلب عليه الطابع الإنساني تجاه النزوح الداخلي إلى نهج موجه نحو التنمية في المقام الأول، وهذا يتطلب بالضرورة توضيح مسؤوليات الجهات الإنمائية الفاعلة ولضمان عمل تعاوني للأمم المتحدة لدعم الحكومات في منع النزوح وإدارته وحلّه.

٤. تمويل يمكن التنبؤ به ويمكن الوصول إليه:

هناك حاجة إلى زيادة الدعم المالي بشكل كبير لأعمال المناخ ذات العلاقة بحالات النزوح، ويشمل ذلك تحسين وصول البلد المتضرر إلى صندوق المناخ الأخضر وآليات التمويل المماثلة[٣٢].

ترك التغير المناخي آثاراً عميقة على العراق، لذا يجب اتخاذ تدابير للحد من آثاره، ومن خلال مراجعة الادبيات المحلية والدولية المتعلقة بموضوع البحث الحالي، للتوصل لوضع توصيات يمكن للجهات المختصة الأخذ بها :

أولاً: التوصيات

١. الاعتراف بأن تحسين بيئة الاستثمار هو مسؤولية المؤسسات المالية العراقية، تحتاج لوقت طويل الى جانب الصبر لجني ثمار هذا الاستثمار، وخلق هذه البيئة بشكل آمن في الاقتصاد الأخضر، هو القرار الحكيم لتخفيف تداعيات أزمة تغير المناخ في العراق، للتحول عن الوقود الاحفوري، نحو إمكانات الطاقة الخضراء المتاحة في العراق.

٢. دور المؤسسات الحكومية في إيجاد آلية تنسيقية للحد من التوترات ولضمان التوزيع العادل للمياه، ذلك بسبب امدادات المياه التي لا تتناسب واحتياجات المجتمعات المحلية، مما يجعلها في تنافس من اجل الحصول على المياه يصل لحد النزاعات .

٣. إعادة فتح ملف إدارة الموارد المائية أمر بالغ الأهمية فهي مسألة تمس جميع مجالات الحياة في المجتمع ، والقنوات الدبلوماسية التي تتجنب التصريحات والتهديدات ،هي الحل الأمثل للتعامل مع جيران العراق ، لتجنب الانزلاق الى حرب حول المياه، في وقت يعيش العراق طور التعافي من الحروب والصراعات و الاندماج مع المجتمع الدولي.

٤. الخبراء والمسؤولين والباحثين مطلعين على مخاطر تغير المناخ في العراق، الا ان الجمهور يجب أن يطلع على التأثير المحتمل لهذا التغير وزيادة الوعي بهذه المخاطر من خلال تنظيم حملات التوعية المجتمعية ، أيضاً لتكون على أولوية جدول اعمال النخبة السياسية ، لحل هذه الأزمة التي تهدد استقرار المجتمع العراقي.

٥ يحتاج كل شخص إلى اتخاذ خيارات أفضل وأكثر مسؤولية ، في عدم الهدر والنظر بالاستخدام المفرط في الزراعة والبستنة وتلويث الأنهار والجداول ،والاعتراف بمشاكل تلوث المياه وعدم الكفاءة في نظم المياه و معالجتها ،وتحديث محطات معالجة المياه ، وإصلاح البنية التحتية القديمة للمياه.

ثانياً: المقترحات :

١. ان يأخذ العراق بخطوة جداً ضرورية تتناسب مع احتياجات المرحلة الحالية في تقليل اعتماده على النفط التحرك نحو اقتصاد مرن للمناخ ، مع معالجة التكيف والعمل معًا من أجل الصالح العام.

٢. تتوفر مصادر طبيعية للحصول على الطاقة تتمثل باستخدام الطاقة الشمسية ، الفعالة من حيث التكلفة والوفرة من أشعة الشمس والمصادر الطبيعة المتاحة ،سيساعد بالتأكيد على تقليل الانبعاثات السامة والتكلفة.

٣.توعية المجتمع بخطورة التحديات التي تواجهها الحكومة العراقية للقيام بحملات من أجل البيئة ، وتشجيع إشراك الشباب الذين يشكلون أكثر من نصف سكان العراق في المسائل المتعلقة بالمناخ لضمان نجاح الجهود المبذولة.

٤. تشجيع الزراعة التي تعتمد أساليب تقنية حديثة باستخدام المياه وترشيدها، واختيار أشجار تحافظ على تماسك التربة من الانجراف بسبب التصحر.

المصادر:

1. United Nations, What Is Climate Change? https://www.un.org/en/climatechange/what-is-climate-change

2.Environment and Climate Change Canada (ECCC),Climate change concepts. https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/climate-change/canadian-centre-climate-services/basics/concepts.html

3. unocha, Internal Displacement, https://www.unocha.org

4. Inprol, Forced Displacement And Housing, Land, And Property Ownership Challenges In Postconflict And Reconstruction, February 2009 https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/02_internal_displacement_solomon.pdf

5. https://www.amnesty.org/ar/what-we-do/climate-change.

٦.العراق يدافع عن البيئة في مؤتمر الأطراف ٢٧، مؤتمر الأمم المتحدة للتغير المناخي. https://iraq.un.org/ar/

7.Ghulam Isaczai ,Climate Change Is The Biggest Threat Iraq Has Ever Faced, But There Is Hope To Turn Things Around https://iraq.un.org/en/

8. Nasrat Adamo , Nadhir Al- Ansari, Climate Change Impacts: The Middle East and Iraq in Focus. https://iraqi-forum2014.com

٩. الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات ، اهداف التنمية المستدامة : إصلاحات جوهرية ،٢٠١٧.

١٠. الاقتصاد العراقي يشهد تعافيا إلا أن تنويع أنشطته يبقى أولوية ملحة. https://www.albankaldawli.org/ar

11.https://www.unhcr.org/ar/4be7cc27725.html

12.https://www.ifrc.org/ar/

١٣. وزارة التخطيط، خطة التنمية الوطنية (٢٠١٨-٢٠٢٢) ، ٢٠١٨.

١٤. منير مهملات ، علي أحمد ، معالجة حالة الهشاشة في العراق يتطلَّب التصدي لتغير المناخ.

https://blogs.worldbank.org/ar/arabvoices/iraq-mitigating-fragility-means-addressing-climate-change
15.https://iraqdtm.iom.int/files/Climate/20211214406527_iom_DTM_Arb_ET_ClimateDisplacement_South_Nov_2021.pdf
١٦. اللجنة الدولية للصليب الأحمر، عاصفة العراق العاتية :أزمة مناخية وبيئية وسط الآثار التي خلّفتها الحرب
https://www.icrc.org/ar/
17.Nussaibah Younis , Early warning: How Iraq can adapt to climate change, 19 July 2022.
https://ecfr.eu/publication/early-warning-how-iraq-can-adapt-to-climate-change/
18.https://www.fmreview.org/ar/climate-crisis/bilak-kaelin
١٩. الوكالة الدولية للطاقة ، قطاع الطاقة في العراق : خارطة طريق لمستقبل أفضل ، الملخص التنفيذي ، ٢٠١٩.
https://www.bayancenter.org/wp-content/uploads/2019/04/983976553ar.pdf
٢٠. وكالة الطاقة الدولية تحذر من عجز بأسواق النفط في النصف الثاني هذا العام.
https://www.alarabiya.net/aswaq/oil-and-gas
٢١. خفض إنتاج النفط يفجر سجالا بين أوبك والطاقة الدولية ، ٢٠٢٣/٤/٢٧
https://middle-east-online.com-
٢٢. مجموعة البنك الدولي، تقرير المناخ والتنمية: العراق، ٢٠٢٢..
٢٣. سيبيل راكيل إرسوي، جوليا تيرابون-بفاف ، تغير المناخ، والطاقة والبيئة : التحول المستدام في نظام الطاقة العراقي " تطور في النموذج المرحلي" مركز البيان للدراسات والتخطيط ، ٢٠٢١.
23.Sibel Raquel Ersoy, Julia Terrapon-Pfaff, Sustainable Transformationof Iraq’s Energy System, Friedrich-Ebert-Stiftung,2021.
٢٤. صفاء خلف، العراق: لا حياة لنا بدون ماء.
https://orientxxi.info/magazine/article5176
25.Undrr, Vulnerability.
https://www.preventionweb.net/understanding-disaster-risk/component-risk/vulnerability

الهوامش

1. United Nations, What Is Climate Change? https://www.un.org/en/climatechange/what-is-climate-change
2. Environment and Climate Change Canada (ECCC),Climate change concepts.

https://www.canada.ca/en/
(*) وردت في البحث الحالي مفردات " الهجرة- المهاجرون – المهاجرون داخلياً " جميعها تعبر عن حركة السكان كنازحين داخلياً.
3. UNOCHA, Internal Displacement, https://www.unocha.org/es/themes/internal-displacement?gclid=Cj0KCQjwgLOiBhC7ARIsAIeetVC4E1eZgX2qHZ_t8pyTv0ZH57XxKByO6PYdB_-9Br-zivFIxnh6JrQaAhOrEALw_wcB
4. INPROL, Forced Displacement And Housing, Land, And Property Ownership Challenges In Postconflict And Reconstruction, February 2009,P1. https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/02_internal_displacement_solomon.pdf
5. UNDRR, Vulnerability. https://www.preventionweb.net/understanding-disaster-risk/component-risk/vulnerability
٦. منظمة العفو الدولية، كيف يؤثر تغير المناخ في حقوق الإنسان؟ https://www.amnesty.org/ar/what-we-do/climate-change/
٧. العراق يدافع عن البيئة في مؤتمر الأطراف ٢٧، مؤتمر الأمم المتحدة للتغير المناخي. https://iraq.un.org/ar/
8. Ghulam Isaczai ,Climate Change Is The Biggest Threat Iraq Has Ever Faced, But There Is Hope To Turn Things Around. https://iraq.un.org/en/ .
9. Nasrat Adamo , Nadhir Al- Ansari, Climate Change Impacts: The Middle East and Iraq in Focus. https://iraqi-forum2014.com/
١٠. الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات ، اهداف التنمية المستدامة : إصلاحات جوهرية ،٢٠١٧،ص٦
١١. الاقتصاد العراقي يشهد تعافيا إلا أن تنويع أنشطته يبقى أولوية ملحة. https://www.albankaldawli.org/ar/
١٢. الوكالة الدولية للطاقة ، قطاع الطاقة في العراق : خارطة طريق لمستقبل أفضل ، الملخص التنفيذي ، ٢٠١٩،ص٣
https://www.bayancenter.org/wp-content/uploads/2019/04/983976553ar.pdf
١٣. مجموعة البنك الدولي، تقرير المناخ والتنمية : العراق ،٢٠٢٢،ص٣٦
١٤. وكالة الطاقة الدولية تحذر من عجز بأسواق النفط في النصف الثاني هذا العام. https://www.alarabiya.net/aswaq/oil-and-gas/
١٥. مجموعة البنك الدولي، تقرير المناخ والتنمية: العراق، ٢٠٢٢، ص٢٣.

١٦. سيبيل راكيل إرسوي، جوليا تيرابون-بفاف ، تغير المناخ، والطاقة والبيئة : التحول المستدام في نظام الطاقة العراقي " تطور في النموذج المرحلي" مركز البيان للدراسات والتخطيط ، ٢٠٢١،،ص١٠ص٢٣،ص٢٤

(*) أعد النموذج المرحلي الأصلي بما يتوافق مع السياق الألماني، وهذا يعني أنه تضمن افتراضات خاصة بهذا السياق. لكن يختلف في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، ولذا تم تكييف الافتراضات الأساسية في النموذج المرحلي لتناسب خصائص دول المنطقة. فقام (فيشيدك وآخرون) عام (٢٠٢٠) باستعراض أوجه الاختلاف والتعديلات التي أُدخلت على النموذج المرحلي لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، الذي يشكل نقطة انطلاق لنقل النموذج الخاص بكل دولة. في العام ٢٠١٨ ،تم تطبيق النموذج المرحلي لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا على حالة الأردن على سبيل الاستطلاع ، وتبين أن هذا النموذج كان أداة مفيدة لدعم النقاش حول الاستراتيجيات وصنع السياسات من أجل التحول في مجال الطاقة؛ وينطلق هذا النموذج من النماذج المرحلية التي وضعها(فيشديك وآخرون٢٠١٤ وهنينغ وآخرون ٢٠١٥) لعملية تحول نظام الطاقة في ألمانيا.

فقد طور فريق هنينغ نموذجاً من أربع مراحل لتحويل نظام الطاقة في ألمانيا إلى نظام طاقة خال من الكربون وقائم على الطاقات المتجددة. ترتبط المراحل الأربع لهذه النماذج بالافتراضات الرئيسية المستخلصة من الخصائص الأساسية لمصادر الطاقة المتجددة، وهي تحمل التسميات التالية : "إطلاق الطاقة المتجددة" و "تكامل النظام" و "الطاقة المحولة إلى وقود/غاز" و "نحو مصادر متجددة بنسبة ١٠٠%."

للاطلاع أكثر يمكن مراجعة المصدر المذكور أنفاً.

١٧. سيبيل راكيل إرسوي، جوليا تيرابون-بفاف ، تغير المناخ، والطاقة والبيئة : التحول المستدام في نظام الطاقة العراقي " تطور في النموذج المرحلي" ، المصدر السابق.ص١٠

18. Sibel Raquel Ersoy, Julia Terrapon-Pfaff, Sustainable Transformationof Iraq's Energy System, Friedrich-Ebert-Stiftung,2021,P15.

١٩. مجموعة البنك الدولي، تقرير المناخ والتنمية : العراق ،المصدر السابق،ص٣٩

20. https://www.unhcr.org/ar/4be7cc27725.html

٢١. البرنامج العالمي لمواجهة تغير المناخ https://www.ifrc.org/ar

٢٢. وزارة التخطيط، خطة التنمية الوطنية (٢٠١٨-٢٠٢٢) ، ٢٠١٨، ص١٥،ص١٣٦.

٢٣. مجموعة البنك الدولي ، تقرير التنمية والمناخ: العراق، ٢٠٢٢،ص٣١،ص٣٢.

٢٤. منير مهملات ، علي أحمد ، معالجة حالة الهشاشة في العراق يتطلَّب التصدي لتغير المناخ.

https://blogs.worldbank.org/ar/arabvoices/iraq-mitigating-fragility-means-addressing-climate-change

٢٥. مجموعة البنك الدولي ، تقرير التنمية والمناخ: العراق، المصدر السابق، ص٣٤.

٢٦. منير مهملات ، علي أحمد ، معالجة حالة الهشاشة في العراق يتطلّب التصدي لتغير المناخ، المصدر السابق.

٢٧. UNHCR، النزوح الناجم عن تغير المناخ والكوارث
https://www.unhcr.org/ar/4be7cc27725.html

٢٨. مصفوفة تتبع الطوارئ: النزوح الناجم عن تغير المناخ – جنوب العراق
https://iraqdtm.iom.int/files/Climate/20211214406527_iom_DTM_Arb_ET_ClimateDisplacement_South_Nov_2021.pdf

٢٩. اللجنة الدولية للصليب الأحمر، عاصفة العراق العاتية :أزمة مناخية وبيئية وسط الآثار التي خلّفتها الحرب
https://www.icrc.org/ar/

٣٠. صفاء خلف، العراق: لا حياة لنا بدون ماء.
https://orientxxi.info/magazine/article5176

31. https://iraqdtm.iom.int/files/Climate/20211214406527_iom_DTM_Arb_ET_ClimateDisplacement_South_Nov_2021.pdf

٣٢. منير مهملات ، علي أحمد ، معالجة حالة الهشاشة في العراق يتطلّب التصدي لتغير المناخ، المصدر السابق.

33. IOM Iraq , Migration, Environment And Climate Change In Iraq, 2022 ,P17.

34. Nussaibah Younis , Early warning: How Iraq can adapt to climate change, 19 July 2022.
https://ecfr.eu/publication/early-warning-how-iraq-can-adapt-to-climate-change/

٣٥. وزارة التخطيط، خطة التنمية الوطنية (٢٠١٨-٢٠٢٢) ، المصدر السابق، ص٢٤١.

٣٦. نشرة الهجرة القسرية ،أزمة المناخ والنزوح – من مرحلة الالتزام إلى مرحلة العمل.
https://www.fmreview.org/ar/climate-crisis/bilak-kaelin