تقييم مؤشرات المُناخ القديم في مدينة أور الاثرية من خلال انابيب مجاري تصريف مياه الامطار الفخارية

Evaluation of ancient climate indicators in the ancient city of Ur through pottery rainwater drainage pipes

د. باسم عبد الجليل جراد الفضلي
مدرس
كلية الامام الكاظم ع للعلوم الاسلامية الجامعة – اقسام ذي قار

Dr. Basem Abdul-Jalil Jarad Al-Fadhli
lecturer
Imam Al-Kadhim A.S. University College of Islamic Sciences- Dhi Qar departments

basim.abdaljalil@alkadhum-col.edu.iq

تاريخ الاستلام ٢٠٢٣/٥/٢١ تاريخ القبول ٢٠٢٣/٦/١٢

الكلمات المفتاحية: مجاري التصريف، الانابيب الفخارية، التغيرات المناخية، مدينة أور، مجاري أور

Keywords: Drainage channels, clay pipes, climate changes, the city of Ur, the sewers of Ur

الملخص

تعد مدينة أور الاثرية واحدة من اهم المواقع الاثرية في العالم لما تحتويه من شواهد حضارية تظهر تاريخ بلاد الرافدين ومدى التطور العمراني الذي وصلت اليه سلالة اور الثالثة وعاصمتها مدينة أور الاثرية ، اذ تناولت الدراسة مؤشرات المُناخ القديم بدلالة القدرة التصريفية لمجاري تصريف مياه الامطار في المدينة الاثرية ، ودقة الهندسة العمرانية آنذاك، اذ بلغت الطاقة التصميمية لمجاري التصريف بعد العاصفة المطرية كمية أمطار متصرفة تقدر بحوالي (١٢,٦٠٠) متر مكعب خلال (٢٤ ساعة) من الامطار، عبر أنابيب الصرف في مدينة أور، وهذه الكمية من التصريف تعكس قدرة الأنابيب على تصريف مياه الأمطار في منطقة الدراسة . كما ان هذه التقنية في تصريف مياه الامطار التي استخدمت قبل اكثر من (٣٥٠٠ ق.م) تتطابق مع مفهوم المدن الاسفنجية التي تطمح الدول المتطورة ومن خلال دراسات حديثة الى استخدامها للتقليل من حدة الاحتباس الحراري وارتفاع معدلات الحرارة داخل المدن الكبرى في العالم.

Abstract

The ancient city of Ur is one of the most important archaeological sites in the world because of the cultural evidence it contains that reflects the history of Mesopotamia and the extent of urban development that the third dynasty of Ur reached with its capital. the ancient city of Ur. And the accuracy of urban engineering is that The design capacity of the drainage sewers after the rainstorm amounted to an estimated amount of rain discharged at about (12.600) cubic meters of water within (24 hours) through the drainage pipes in the city of Ur. and this amount of discharge reflects the ability of the pipes to drain rainwater in the study are Also. this technique in draining rainwater. which was used before more than (3500 BC) It coincides with the concept of sponge cities that developed countries aspire to. and through recent studies. using them to reduce global warming and high temperatures within the major cities in the world.

التعريف بالبحث

اولا : مشكلة البحث

تعد مشكلة البحث الخطوة الاهم من خطوات البحث العلمي ، اذ يمكن ان تتلخص مشكلة الدراسة في تساؤل رئيس هو(هل يمكن معرفة مؤشرات المناخ القديم من خلال قياس ابعاد مجاري التصريف الفخارية في مدينة اور الاثرية ؟) ومن التساؤل الرئيس تشتق التساؤلات الثانوية التالية:-

١- كم كان قياس القدرة التصريفية للأنابيب الفخارية بعد العاصفة المطرية؟.

٢- ما مدى صلاح و موائمة تلك الانابيب مع المناخ السائد لمدينة اور الاثرية آنذاك؟.

٣- هل تعد تلك الطريقة في تصريف مياه الامطار مجدية بيئياً للمدينة في حينها؟ .

ثانيا : فرضية البحث

١-يمكن قياس القدرة التصريفية للأنابيب الفخارية بعد العاصفة المطرية من خلال اخضاعها للقوانين والمعادلات الرياضية بعد اخذ القياسات الحقلية الدقيقة لتلك الانابيب.

٢-تعد انابيب التصريف صالحة وموائمة ومناسبة للتخلص من مياه الامطار بما يتوافق مع المُناخ السائد في مدينة اور الاثرية في تلك الفترة .

٣-ان تصريف مياه الامطار ذو جدوى بيئية للمدينة من خلال رفع المحتوى الرطوبي داخل المدينة الاثرية وخفض درجات الحرارة فضلاعن المساهمة في تغذية المياه الارضية والجوفية.

ثالثا: هدف البحث :

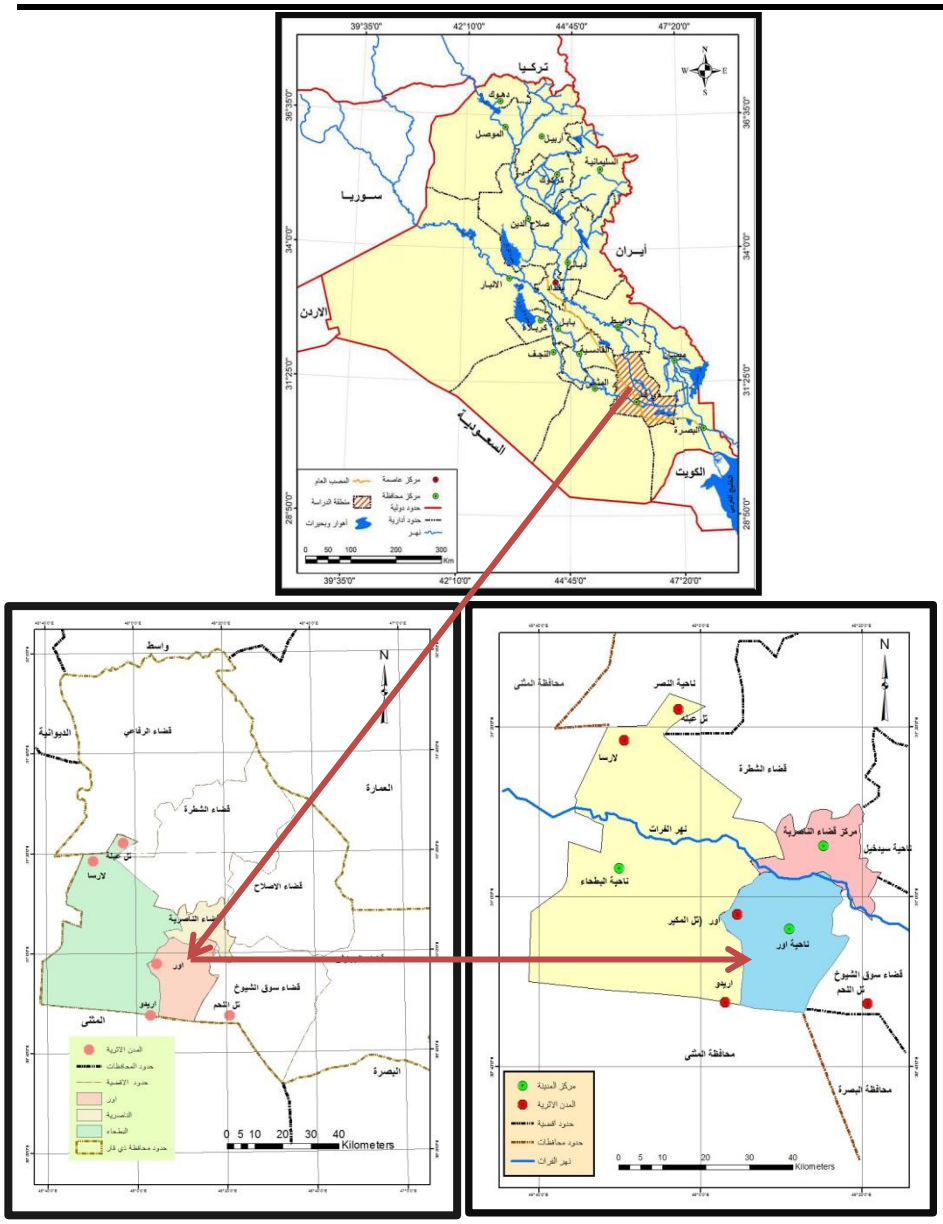
تهدف الدراسة الى معرفة مؤشرات المناخ القديم لمدينة اور الاثرية من خلال مجاري تصريف مياه الامطار ، لمعرفة المناخ السائد آنذاك ، وكيفية التعامل مع مياه الامطار وطريقة خزنها والاستفادة منها فضلا عن معرفة التطور العمراني خلال عصر سلالة اور الثالثة(٣٥٠٠ ق.م) ومقارنة القدرة التصريفية للأنابيب الفخارية مع المدن الحديثة من ناحية تصريف مياه الامطار ، فضلا عن التأكيد على ان هذه التقنية في التصريف ، والتي ابتدعها العراقيون القدماء الان تمثل محل اهتمام ودراسة الكثير من بلدان العالم المتطورة بما يسمى بالمدن الاسفنجية الصديقة للبيئة.

رابعا : الموقع الجغرافي : تقع مدينة أور على دائرة عرض(٣٠,٥٥°) شمالاً . وعلى خط طول (٤٦,٠٥°)شرقاً ، وتقع جغرافياً على بعد (١٧كم) جنوب غرب مدينة الناصرية الحالية ضمن الحدود الإدارية لناحية أور التابعة لقضاء الناصرية ، إذ يوجد في قضاء الناصرية العديد من التلول الأثرية ، ومن أهم المدن الموجودة فيها هي مدينة (اريدو، أور ، لارسا)، اذ تتوسط منطقة الدراسة محافظة ذي قار الواقعة في الجزء الجنوبي من العراق بين دائرتي عرض (٣٠,٣° – ٣٢°)شمالاً وقوسي طول (٤٥,٥٠° – ٤٧°) درجة شرقاً ، كما توضح الخريطة (١) تمثل محافظة واسط حدودها الشمالية ومحافظة ميسان حدودها الشرقية ،وأما محافظتي القادسية والمثنى فيمثلان حدودها الغربية في حين تمثل محافظة البصرة وجزء من محافظة المثنى حدودها الجنوبية.

المقدمة

لمعرفة ما كانت عليه أحوال المُناخ في تلك الفترة من التاريخ من خلال الآثار التي تركتها تلك الحضارة العظيمة ، والتي تحتوي على أدلة مهمة حول طبيعة المُناخ في بلاد الرفدين منها أدلة مادية مباشرة متعلقة بتغير مجاري الأنهار والهندسة العمرانية وما أظهرت النقوش والرسوم على الأختام والمدونات المسمارية من أدلة نباتية وحيوانية ، فضلاً عن الأدلة غير المباشرة التي تتعلق بتحليل مضامين النصوص المسمارية المتمثلة بأساطير الخليقة ونصوص المعاملات الادارية والقوانين القديمة ، ومعرفة وتحليل مضامينها المكانية والزمانية ، إذ يمكن من خلالها أن تستخلص الدراسة واقع سير العامل المُناخي وقدرة تصريف الامطار من خلال مجاري التصريف في مدينة اور الاثرية. كما أن العامل البشري كان له دور في تغير خصائص المُناخ وأن كانت بشكل طفيف في الحضارات العراقية القديمة إلا إنها يمكن أن تعد الخطوات الأولى لتدخل الأنسان في الانظمة الايكولوجية الطبيعية للأرض والعمل على أحداث تغير واضح في استعمالات الأرض، ولاسيما في منطقة السهل الفيضي التي شهدت نشوء وأنتشار المدن القديمة وأزدهار الزراعة في جنوب العراق ، اذ ساهمت نشاطات الأنسان والتطور الحضاري في منطقة السهل الفيضي من قطع الأشجار والنباتات الطبيعية لأغراض الوقود أو أستبدال المساحات التي يغطيها النبات الطبيعي بمحاصيل زراعية ومستقرات بشرية ، وما رافق ذلك من ظهور مشكلة الملوحة منذ عصر فجر السلالات اي بحوالي (٢٤٠٠ ق. م) [١]، فضلاً عن أستنزاف الكثير من النباتات الطبيعية واستنزاف المراعي نتيجة زيادة أعداد المواشي ، وانقراض بعض الأجناس الحيوانية في اطار سعي الإنسان لتحسين أحواله وأحكام السيطرة على الطبيعية في بلاد الرافدين.

(١) طه باقر ، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، ج١، بغداد، ١٩٨٦، ص٥٣ .



الخريطة (١)

توضح موقع منطقة الدراسة من محافظة ذي قار ومن العراق .

المصدر: [١] وزارة الموارد المائية . هيئة العامة للمساحة . قسم إنتاج الخرائط . الوحدة الرقمية . خريطة العراق الإدارية . مقياس (١: ١٠٠٠٠٠٠) . بغداد . سنة ٢٠١٠، باستخدام (Gls.10.2)

[٢] وزارة الموارد المائية . الهيئة العامة للمساحة . قسم إنتاج الخرائط . الوحدة الرقمية . خريطة محافظة ذي قار الإدارية . مقياس (١: ٢٥٠٠٠٠) لسنة٢٠١٢

فكانت هنالك ثمة علاقة عكسية بين تطور الإنسان الحضاري و وضع البيئة آنذاك ، فكل ما جهد الأنسان في تقدمه وأتساع نشاطاته كلما تدهورت الأوضاع البيئية نحو التدهور وهذه الحقيقة ممتدة إلى يومنا هذا وتعد واحدة من أهم وأخطر أسباب التغير المُناخي وتفاقم مشكلة الإحترار العالمي التي سببها الرئيس نشاطات الإنسان المطردة نحو استثمار الموارد الطبيعية ، وإلحاق أضرار كبيرة في النظم البيئية الطبيعية.

خامسا : المؤشرات المُناخية لمجاري صرف المياه في مدينة أور .

تعد الأنابيب الفخارية من المكتشفات الاثارية المهمة التي توصل إليها فريق العمل في جامعة بنسلفانيا بقيادة الآثاري الانكليزي " ليونارد وولي" في حفرياتهم في أطلال مدينة أور السومرية كما توضح الصورة (١) ، اذ وجدت تلك الأنابيب الفخارية الموجودة تحت أنقاض أبنية المدينة وهي مكونة من سلسلة قطع من الأنابيب الفخارية المركبة ببعضها بعض ، اذ صممت كل قطعه منها بنتوء في أحد طرفيها لكي تدخل في القطعة الثانية لتكمل سلسلة من أنابيب مجاري تصريف مياه الامطار التي أعدت للتخلص من مياه الأمطار داخل المدينة.

الصورة(١)

صورة عام ١٩٢٦ لسير ليونارد وولي وزوجته كاترين بالقرب من انابيب الفخار

المصدر : أرشيف مفتشية اثار وتراث ذ ي قار.

ومن جانب تحليل علمي وفق معطيات جغرافية و بعيداً عن رأي بعض الآثاريين الذي مفاده أن تلك الأنابيب الفخارية صممت لايصال القرابين والنذور إلى الآلهة الموجودة في العالم السفلي ، اذ إن من بين اعتقادات السومريون بوجود " نهر العالم الاسفل الذي تتولاه الآلهة (ايرشكيكال –Ereshkigaj) آلهة الظلام والدجى والموت ويستند الباحثون في ذلك على ما عثروا علية بالقرب من تلك الأنابيب الفخارية من شقف من الاجر المهشم ، اذ يعتقد انها الأواني التي رميت فيها النذور داخل فوهة الأنبوب الفخارية [١]. ومن خلال الدراسة الميدانية لموقع مدينة أور الأثرية تم أحصاء أكثر(٦٤- أنبوباً فخاريا) ظاهراً للعيان كشفتها التنقيبات القديمة والتعرية المائية ، فضلاً عن وجود فتحات في تلك الأنابيب الفخارية محاطة بآجر مرصوف على فوهات تلك الأنابيب بالقرب من باحات منطقة المعابد والدور السكنية في مدينة اور الاثرية، إذ يتضح أن طريقة تصميم تلك الأنابيب الفخارية هي نفس تصميم الأنابيب الكونكريتية والفخارية المستخدمة حالياً في تصريف مياه الامطار، وبعد أخذ القياسات الحقلية لتلك المجاري التي صممت على شكل قطع ، اذ بلغ قطر كل قطعة منها (٥٠ سم) وبلغ طول كل قطعة منها (٩٠ سم) اذ يتم تركيب كل قطعة من خلال نتوء مدبب يبلغ طوله (٣ سم) ليدخل في تجويف بنفس القياس في القطعة الثانية التي تليها إلى أن تكتمل شبكة الأنابيب المنتصبة بشكل عمودي ، وتتراوح أطوالها في منطقة الدراسة مابين (١٢م – ٢٠م) وبمعدل أطول بلغ (١٦م) ، كما يوجد في منتصف كل قطعة ثلاث فتحات دائرية يبلغ قطر كل واحدة منها (١,٥ سم) تستخدم لتصريف مياه الأمطار المتجمعة في تلك إلى الأنابيب الفخارية وترشح المياه عبر تلك الفتحات إلى التربة، اذ استخراج* مجموع أقطار تلك الفتحات البالغ (٥٤ سم) للأنبوب الفخاري الواحد ، اذ إن مجموع أقطار تلك الفتحات يتناسب من قطر أنبوب الفخار البالغ (٥٠ سم) وهي قادرة على تصريف المياه بانسيابية ومرونة كبيرة، ولم تغفل عبقرية المخطط السومري عن إمكانية إنسداد تلك الفتحات بالطين والغرين، فوضعوا كميات كبيرة من كسر فخار الأواني على جوانب قطر الأنابيب الفخارية وبعرض يتراوح (٣٠سم – ٥٠ سم) لترشح مياه الامطار الفائضة إلى داخل الترب بسرعة وبدون عائق كما توضح الصورة (٢). كما وجد أثناء الدراسة الميدانية كثير من الأنابيب المحطم بعض أجزائها

(١) أحمد سوسة ، تاريخ حضارة وادي الرافدين ،ج١، دار الحرية للطباعة والنشر، بغداد، ١٩٨٣، ص ٣٨٦.

* تم استخراج مجموع الاقطار من قبل الباحث وعلى النحو الاتي :

معدل الطول الكلي ÷ طول كل قطعه × ٣ (عدد الفتحات في كل قطعة) = مجموع أقطار الفتحات

من نصفها السفلي أو من وسط الأنبوب بفعل العوامل الطبيعية مما يؤدي إلى اندفاع كسر الفخار الخارجية (المرشحات) داخل الأنبوب الفخاري .

وهذا يبدد ما ورد من تحليل الآثارين في ما يتعلق بوجود أواني نذور مهشمة بالقرب من الأنابيب التي رميت منها النذور داخل فوهة الأنبوب الفخاري، ومن المرجح انه جاء تحليلهم وربطهم لتلك المجاري بالمعتقدات السومرية من خلال تلك المشاهدات وربطها ببعض النصوص المتعلقة بالمعتقدات السومرية القديمة .

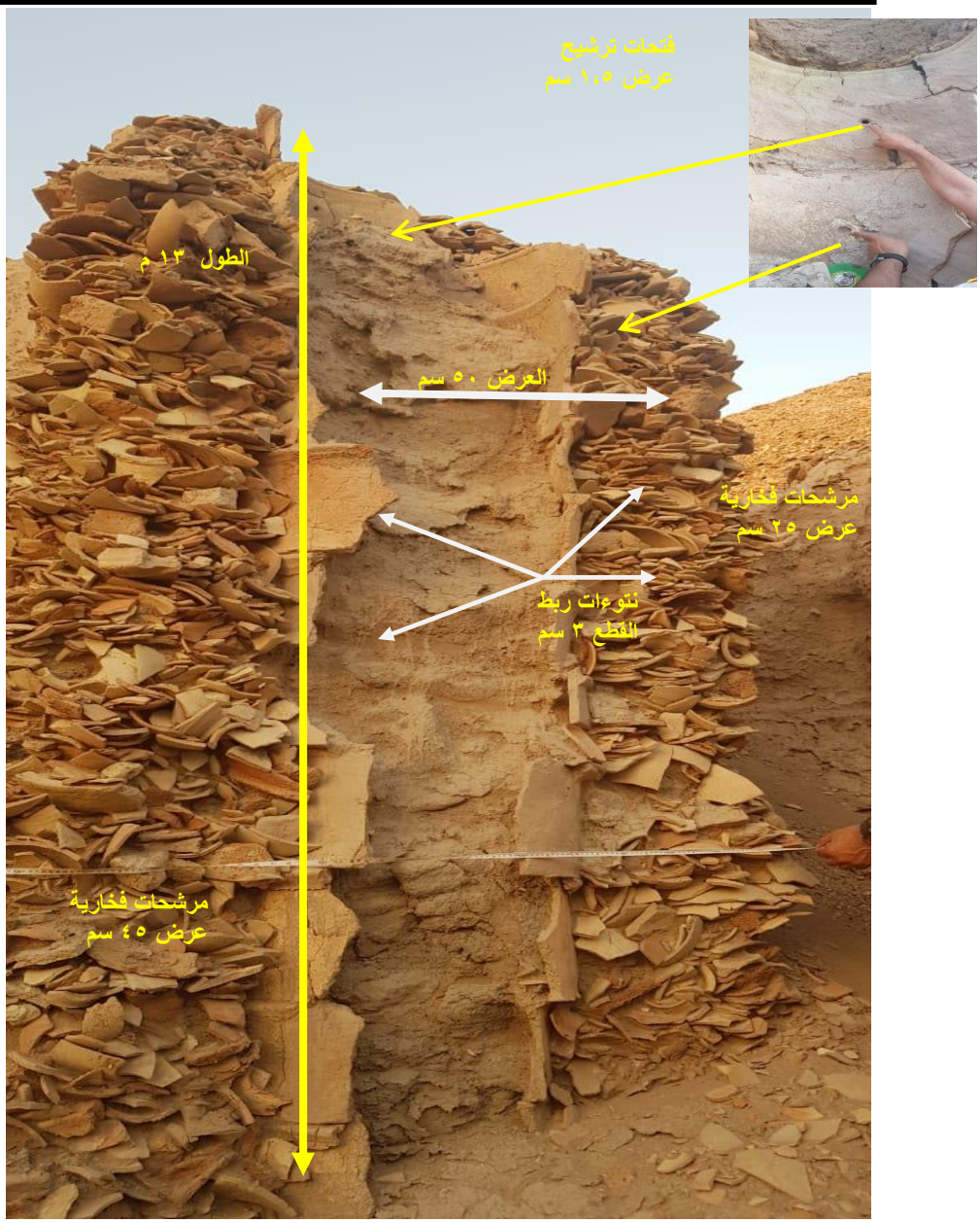
كما لوحظ في حفرة الاثاري ليونارد وولي التي يصل عمقها إلى (٢٠م) بقايا أنابيب أفقية إلا أنها غير واضحة المسار ومهشمة بفعل ضغط الأحمال عليها بعكس الأنابيب المنتصبة عمودياً التي ما تزال في حالة جيدة ، ومن الممكن أن تكون أنابيب تصريف الأمطار الفخارية مرتبطة بشبكة أفقية إلا أن هذا العمل يتطلب تحري آثاري خاص ولم تعثر الدراسة على قطع أفقية مكتملة الشكل ليتسنى قياسها ومعرفة امتداها والغرض منها ، ومن الجدير بالذكر إنه لا يكاد جزء من المدينة القديمة يخلو من تلك الأنابيب الفخارية بين المَعالم الحضارية للمدينة ، وبما أن المدينة الأثرية غير مكتملة التنقيب في كثير من أجزائها وان حجم المكتشف منها لا يتجاوز ٥% ، فترجح الدراسة أن هنالك شبكة واسعة من الأنابيب تحت اطلال المدينة لم يكشف النقاب عنها لحد لان .

سادساً : القياسات الكمية لمجاري تصريف أمطار مدينة أور

إن طريقة التصريف السومرية التي عمرها أكثر من (٥٥٠٠ سنة) في تصريف مياه الأمطار، لايزال كثير من دول ومدن العالم تحاكي فكرتها التي صممها السومريون ، وهذه الطريقة تسمى حديثاً طريقة الصرف المقفل (Closed Drains) اذ يتم صرف المياه عن طريق شبكة أنابيب مثقبة فخارية أو بلاستيكية وتفضل الأنابيب الفخارية لأنها صديقة للبيئة وخالية من البوليمرات والملوثات الكيميائية ، وتسمى ايضاً بـ(المصارف السطحية العميقة للمياه) اذ يمكن صرف المياه عن طريق مخارج تلك الثقوب الفخارية أو البلاستيكية ، بطريقتين الأولى هي طريق التصريف بفعل قوة الجاذبية (Gravity Outlets) والطريقة الثانية هي التصريف بالضخ (بواسطة مضخات)، وأن الطريقة الأولى للتصريف بالجاذبية تتم في حالة اذا كان مستوى طبقة التأسيس ومستوى الامتداد الكلي لمخرج المصرف أدنى من مستوى قاع أنبوبة الصرف المثقبة ، عندئذ يتم تصريف الماء بسهولة بفعل قوة الجاذبية الأرضية وبفعل وزن عمود الماء داخل الأنبوب الفخاري مما يؤدي إلى أحداث ضغط مع زيادة حجم الماء داخل أنبوب الصرف ليندفع الماء ويتصرف من الثقوب الجانبية المنتشر على جدار الأنبوب ، اما في الترب قليلة المسامية وتستخدم المرشحات التي تحاط بالثقوب من الخارج ويستخدم الرمل الخشن أو الحصى لكي تسهل عملية تصريف وتدفق المياه وعدم

انغلاق الثقوب [١]. ولمعرفة مؤشرات المُناخ السائد في منطقة الدراسة خلال فترة سلالة أور الثالثة لاسيما عنصر المطر بدلالة معامل الصرف (Drainage Coefficient) الذي يعبر عن المعدل الذي يتم به إزالة المياه بعمق السنتمتر أو المتر المطلوب أزالته خلال (٢٤ ساعة) من مساحة الصرف ، اذ يتوقف معامل الصرف إلى حد كبير على سقوط الأمطار وتقدير المساحة المراد صرف مياهها ونوعية التربة . وأن قيمة معامل الصرف الموصي فيها هي (١ %) من متوسط سقوط المطر السنوي المطلوب ازالته خلال (٢٤ ساعة).

(١) محمد أحمد السيد خليل ، هندسة الموارد المائية ، ط١ ، المكتبة الاكاديمية ،القاهرة- الجيزة ، ٢٠١٢ ، ص ٤٠٩- ٤١٠.



الصور(٢)

مقطع طولي لأنبوب فخاري لتصريف مياه امطار في منطقة الدراسة .

المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٠/٨/١٩م ، داخل حفر ليونارد وولي في مدينة أور الاثرية .

كما أن القيمة المناسبة لمعامل الصرف تؤخذ تقديراً طبقاً للظروف المُناخية المحلية ، كما تستخدم القيمة من (١ – ٢,٥) سم/اليوم ، في التربة الطبيعية وفي المُناخ الجاف والقيمة من (٢,٥ – ١٠)سم/اليوم للترب العضوية والمُناخ الرطب في معادلة معامل الصرف. اذ تم تطبيق معادلة معامل الصرف في منطقة الدراسة ، وإن القيمة التقديرية لمعامل الصرف هي (١,٥سم) للأنابيب الفخارية و تحسب على الصيغة الاتية[١]:-

$$\frac{\text{معامل للصرف}}{١٠٠} \times (\text{المساحة "بالهكتار"} \times ١٠^{٤}) = \text{متر مكعب/ يوم}$$

وبعد تحويل مساحة منطقة الدراسة من الكيلومتر مربع إلى هكتار اذ تقدر المساحة الكلية لمدينة أور الأثرية (٤– ٥)كم طولاً و من (١,٥ – ٢)كم عرضاً ، إذ ان الجانب الاعظم من هذه المساحة كان رياضاً ومزارع خارج المدينة نفسها وإن المساحة المسكونة من المدينة بلغت حوالي (١٢٠٠×٧٠٠)متر[٢]. اي ما يعادل (٨٤٠,٠٠٠)م^{٢} ، وبعد تحويل المساحة إلى هكتار تصبح (٨٤) هكتاراً ، والمساحة الأخيرة هي التي يعتمد حسابها في قيم صرف مياه الأمطار في مدينة أور . اذ تم تطبيق معادلة معامل الصرف في منطقة الدراسة ، اذ إن القيمة التقديرية لمعامل الصرف هي (١,٥سم) للأنابيب الفخارية التي تحسب على نحو الاتي:-

$$\frac{١,٥}{١٠٠} \times (٨٤ \times ١٠^{٤}) = ١٢,٦٠٠ \text{متر مكعب/ يوم}$$

أي إن الطاقة التصميمية يمكن أن تستوعب بعد العاصفة المطرية كمية أمطار مصروفة تبلغ حوالي (١٢,٦٠٠) متر مكعب من المياه خلال (٢٤ ساعة) من خلال أنابيب الصرف في مدينة أور السومرية وهذه الكمية من التصريف تعكس قدرة الأنابيب على تصريف مياه الأمطار في منطقة الدراسة . ولغرض معرفة طبيعة المُناخ القديم بدلالة القدر التصريفية للأنابيب الفخارية السومرية ، تم مقارنة تلك المجاري القديمة بمجاري صرف مركز مدينة الناصرية المتمثلة في محطات الصوب الكبير(الجزيرة) المتكونة من محطة ضخ الهندية المشتركة (مياه الصرف الصحي ومياه الأمطار) والخط الناقل الموحد والمحطات الثانوية ،

(١) محمد أحمد السيد خليل ، المصدر نفسة، ص ٤٠٩.

(٢) شاه محمد علي الصيواني ، صيانه آثار أور في لواء الناصرية ، مجلة سومر، مجلد/١٧، لسنة ١٩٦١، ص٢١١.

اما في الصوب الصغير(الشامية) فان معظم مياه التصريف مشتركة تنقل مياه الصرف الصحي والأمطار عبر محطات الخط الناقل (محدود الطاقة) الذي يصرف مياه ست محطات ثانوية هي (محطة المعهد الفني ومحطة الثورة ومحطة الأسكان الصناعي ومحطة الأسكان القديم ومحطة ضخ التسجيل العقاري ومحطة ضخ التكرير)، اذ ان الشبكات المنفصلة التي تتخصص بتصريف مياه الأمطار لم يتم العمل بها، إلا بعد عام (٢٠٠٨) وهي فقط في صوب الشامية وتعاني من تجاوزات كبيرة وأطوالها محدودة ولم تسلم من التجاوزات عليها ويتم تصريف مياه المجاري لها بشكل مستمر، اذ يبلغ متوسط تصريف المجاري لكل محطات مركز المدينة (٢١٣٤٥٠) مترمكعب/ يوم ، علماً أن المياه التي تصل إليها يومياً ضعف هذه الكمية ، وأقصى تصريف للمحطات بلغ (٣٨٦٤٠٠) مترمكعب/ يوم[١] ، واذا ما قسمنا الفرق في المساحة بين المنطقتين لغرض المقارنة وتقدير كفاءة التصريف ، فنجد مساحة مدينة الناصرية تبلغ (١٧٦٦ كم^{٢}) مركز محافظة ذي قار وبما يعادل (٤٤١)هكتاراً ، أي أكبر من مساحة مدينة أور بخمس اضعاف ، اي أن القيمة الفعلية لمتوسط الصرف (٨٤)هكتار من مساحة مركز الناصرية تبلغ (٤٢٦٩٠) متراً مكعباً /يوم. في حين أن مساحة مركز مدينة أور تبلغ (٨٤)هكتاراً وبقدرة تصريفية تبلغ (١٢٦٠٠)متراً مكعباً /يوم ، أي تشكل (١٩%) مقارنة مع حجم مساحة مركز مدينة الناصرية الحالية، اذ يتضح أن الفرق بين القدرتين التصريفيتين يبلغ (٢٩,٥%) وعلى الرغم من فرق الآلية في التصريف بين النظامين فالنظام القديم يعتمد على التصريف الذاتي بفعل قوة الجاذبية ووزن عمود الماء في الأنبوب ، اما نظام تصريف المياه لمدينة الناصرية ويعتمد على المضخات الكهربائية الحديثة ،فضلاً عن أن التصريف مشترك للمياه الصرف الصحي والأمطار والاستخدامات المنزلية ، إلا أن نسبة تصريف المياه في مدينة أور هي ممتازة جداً لأنها متخصصة في تصريف مياه الأمطار ومن الممكن تصريف بعض المياه المنزلية كما توضح الصورة(٣) اذ تم من خلال الدراسة رصد الكثير من الانابيب الفخارية في الحارات السكنية في مدينة اور الاثرية.

سابعا : فكرة مجاري مدينة أور والمدن الاسفنجية الحديثة .

من الجدير بالذكر أن هذه التقنية السومرية التي استخدمت في تصريف مياه الأمطار تحت السطحية قبل أكثر (٥٥٠٠) سنة ، نجدها تضاهي وسبقت ما يعرف اليوم بالمدن الاسفنجية التي تعد ردت فعل لمخطط الحضري أزاء تحول المدن إلى كتل خرسانية صماء وطرق أسفلتيه معبدة خالية من المساحات الخضراء العامة ، كما أن أحد أهم أسباب تحول المدن

(٦) وزارة الاسكان والاعمار والبلديات ،مديرية مجاري ذي قار ،وحدة محطات المعالجة والضخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠.

إلى جزر حرارية صيفاً وبرك من الماء شتاء هو عدم استخدام وسائل ذكية للتعامل مع الفيضانات التي تحدثها الأمطار بعد العاصفة المطرية ، ومع بداية القرن وتحديدا عام (٢٠٠٢) وبدأ العالم بالحديث عن شبكات مستدامة لتصريف المياه (Sustainable Drainage Systems) كما ان في عام (٢٠١٩) تبنت الصين مشروعاً يعد واحداً من أهم الأفكار في هذا المجال وهي المدن الإسفنجية ، أي إن مُعظم هذه الأفكار بدت مسمياتها معقّدة للوهلة الأولى، فإنها تعتمد على فكرة أساسية مفادها بأن تزيد من المساحات النفّاذة للمياه وتزيد من وسائل تخزينها ولو لفترة مؤقتة إلى حين توقف المطر ، أي تقليل التدفق السطحي لمياه الأمطار (Stormwater Runoff) والأولوية في كل هذه المعايير التخطيطية المستوحاة من الطبيعة بعيدا عن الأنظمة المعقد هو تحويل (٨٠%) من مساحات المدن إلى مساحات نفّاذة وقادرة على امتصاص مياه الامطار، ثم الاستفادة من (٧٠%) من مياه الأمطار.[١]، اذ أن احتفاظ التربة للماء يساهم في التوازن الحراري اذا ما علمنا أن كل غرام من الماء يحتاج إلى (٥٨٠) سعرة حرارية لكي يتبخر، لذلك فان معظم طاقة الحرارة تستهلك لتبخر رطوبة التربة بينما الطاقة الواصلة للمدينة تستخدم كلها للتسخين[٢]. المثير أن كل هذه الأفكار قد غابت عن أذهان المخططين لفترات طويلة جداً ، بل إن أكثر المخططين والمهندسين لازالوا حتى اليوم يعملون وفقاً لمبدأ التخلص بأسرع وقت ممكن من مياه الأمطار ،اذ غالباً ما تغمر مياه المدن دون استيعاب مجاري الصرف لها ، وينظرون إلى مياه الأمطار وكأنها نفايات كما ينظرون إلى مياه الصرف الصحي ، ويغيب عن أذهانهم أنها مورد مُهم وثمين ونحن نعيش في ازمة مياه عالمية بعد تفاقم مشكلة التغيرات المُناخية عالميا. ، اذ ان المخطط السومري كان ينظر الى مياه الامطار بتعقل قبل مئات وآلاف السنين ويحسنون التعامل مع صرفها بشكل علمي يساهم بشكل كبير في التوازن الحراري داخل المدن السومرية .

(٧)عمر سليم عاصي ،هندسة المدن الإسفنجية ، مجلة افاق للبيئة والتنمية ، العدد/١٢١ شباط ،٢٠١٩ ، ص١٥-١٩.

(٨) قصي عبد المجيد السامرائي ، المُناخ والأقاليم المُناخية ، دار اليازوري، عمان ، ٢٠٠٨، ص٤٨٢ .

الصورة(٣)

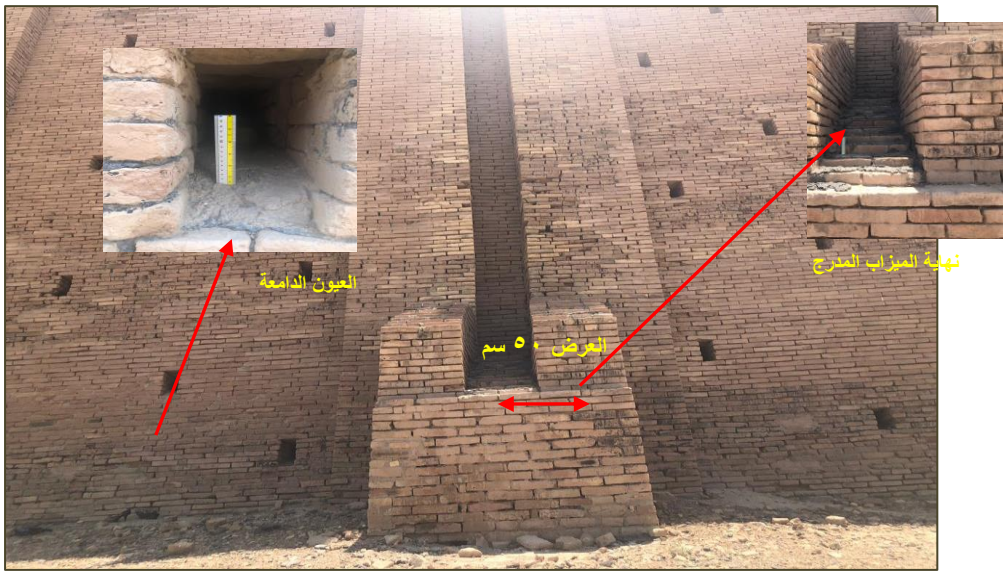
انابيب الفخار في باحات البيوت السكنية في مدينة أور الأثرية .

المصدر الدراسة الميانية : بتاريخ ٢٠٢٠/٣/١٤ .

كما ان ثمت تناغم ودقة قياسات بين انابيب تصريف المياه في مدينة اور الاثرية و المِيازيب الموجودة في هيكل زقورة أور، اذ تم من خلال الدراسة الميدانية أخذ قياس تلك المِيازيب ، اذ لم تنتهِ جهود السومريين في تصميم الابعاد المُناخية في هيكل الزقورة ولاسيما تصريف مياه المطر ، اذ عملوا على تصميم مِيازيب ضخمة في جانبي الزقورة الشرقي والغربي تخلص المبنى من الأمطار وكما توضح الصورة(٤) اذ تم أخذ قياس تلك المِيازيب التي صممت على شكل سلم مدرج ينقل مياه الأمطار من الطبقة الثانية إلى الطبقة الأولى " السفلى" وهذا السلم مبطن بمادة القار حتى يمنع تسرب المياه داخل المبنى وينتهي سلم التصريف في مسطبة مدرجة على ارتفاع (١,٥ م) وبعرض (٢ م) وتمتد بالتدرج على مسافة (٢,٣٠ م) عن جدار الزقورة لكي تخفف من قوة وضغط المياه النازلة من على ارتفاع (١١ م) وتجنب أساسات المبنى من شدة التعرية المائية . اذ بلغ قياس عرض المِيزاب المدرج (٥٠ سم) أي نفس قياس قطر الأنابيب الفخارية التي استخدمت لتصريف مياه الأمطار داخل المدينة ، كما ان احجام اقطار مجاري تصريف مياه الامطار في المدينة الاثرية البالغة (٥٠ – سم) تقريبا صممت الاستيعاب تصريف اكبر كمية بعد العاصفة المطرية ولا يعطي مؤشرا على مُناخ جنوب العراق خلال عصر سلالة اور الثالثة على ان المناخ رطب . كما يؤكد هذا المؤشر براعة السومريين وادراكهم لكمية الأمطار المتساقطة وكيفية إدارة صرفها بطرق وقياسات متطابقة ومدروسة وأن تطابق القياسات بين مجاري الصرف الفخارية ومِيازيب الزقورة يوضح كمية الأمطار في الفصل المطير هي كميات لا يستهان بها ، اذ إن الأمطار

الفجائية هي واحدة من سمات المُناخات الجافة وشبه الجافة ، لذا عمل المخطط السومري في تصميم تلك القياسات على استيعاب اكبر كمية متوقعة لهطول الأمطار في السنة .

اذ تتطابق معطيات الدراسة مع دراسات الكثير من العلماء وأشهرهم (نورماند ناتزيل و الاستاذ طه باقر وكوردن هستد) الذين توصلوا من خلالها أن مُناخ العراق في زمن العصور التاريخية كان أشبه ما يكون وإلى حدٍّ كبير بالمُناخ الحالي ، وإن تغيرات طفيفة تخللته بين فترة وأخرى إلى انه بوجه عام لا يختلف عن المُناخ الحالي ، اذ يتميز بظروف الجفاف وقلة الأمطار وأن حضارات السومريين والأكديين والبابليين نشأت في هذه المنطقة على مياه الأنهار



الصورة (٤)

توضح ميزاب تصريف الأمطار في الزقورة وحجم الفتحات "العيون الدامعة"

المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٠/٩/١١.

وإن كل هذه الحضارات هي حضارات مروية اعتمدت على الري في الزراعة بسبب قلة الأمطار وسيادة الجفاف وهذ الادلة والمؤشرات المناخية الدقيقة تعطي مؤشراً كبيراً إلى أن مُناخ وسط و جنوب العراق كان على نفس وتيرة المُناخ الحالي من الحرارة المرتفعة خلال فصل الصيف الذي يسجل درجات حرارة مرتفعة وشدة الجفاف وفصلية المطر، فضلاً عن الأدلة النباتية والحيوانية التي تثبت أن المُناخ القديم لا يختلف كثيراً عن المُناخ الحالي ، وأن التغير الحاصل في عناصر وظواهر المُناخ هو تغير نسبي أخذت وتيرتهُ بالتصاعد أعقاب الثورة الصناعية بسبب تدخلات الأنسان في مكونات النظم البيئية.

الاستنتاجات

١- توصلت الدارسة إلى قياس أبعاد الأنابيب الفخارية لتصريف الأمطار ومعرفة الطاقة التصميمية ، إذ تصل الطاقة التصميمية التي يمكن أن تستوعب بعد العاصفة المطرية كمية امطار مصروفة تصل حوالي (١٢,٦٠٠) م^{٣} /٢٤ ساعة ، من خلال أنابيب الصرف في مدينة أور السومرية .

٢- يعتمد نظام التصريف السومري على التصريف الذاتي بفعل قوة الجاذبية و وزن عمود الماء في الأنبوب ، إذ تعطي هذا الانابيب مؤشر على الدقة الهندسية والتخطيطية لاستيعاب وتصريف أكبر كميات للأمطار خلال الفصل المطير.

٣- كما أظهرت الدراسة تطابقاً في القياسات الحقلية بين قياس عرض المِيزاب المدرج ومقاس عرض الأنابيب الفخارية بعرض (٥٠ سم) لكل منهما ، أي نفس قياس قطر الأنابيب الفخارية التي استخدمت لتصريف الأمطار داخل المدينة آنذاك .

٤- اذ يؤكد المؤشر في الفقرة (٣) براعة السومريون وإدراكهم لكمية الأمطار المتساقطة وفن إدارة صرفها بطرق وقياسات متطابقة ومدروسة .

٥- كما إن تطابق القياسات بين مجاري الصرف الفخارية ومِيازيب الزقورة يوضح كمية الأمطار في الفصل المطير هي كميات لا يستهان بها ، إذ أن الأمطار الفجائية هي واحدة من سمات المُناخات الجافة وشبه الجافة ، لذا عمل المخطط السومري في تصميم تلك القياسات على أستيعاب أكبر كمية متوقعة لهطول الأمطار في السنة .

٦- كما اظهرت الدراسة محاكاة المدن الإسفنجية الحديثة لطريقة السومريين في تصريف مياه الامطار واستدامة المحتوى الرطوبي للتربة وتغذية المياه الارضية والجوفية بمياه الامطار النقية.

ثبت المصادر

- أحمد سوسة ، تاريخ حضارة وادي الرافدين، ج ١، دار الحرية للطباعة والنشر، بغداد، ١٩٨٣.
- الدراسات الحقلية للمنطقة عام ٢٠٢٠ .
- شاه محمد علي الصيواني ، صيانه آثار أور في لواء الناصرية ، مجلة سومر، مجلد/١٧، لسنة ١٩٦١.
- طه باقر ، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، ج١، بغداد، ١٩٨٦ .
- عمر سليم عاصي ،هندسة المدن الإسفنجية ، مجلة افاق للبيئة والتنمية ، العدد/١٢١ شباط ،٢٠١٩.
- محمد أحمد السيد خليل ، هندسة الموارد المائية ، ط١ ، المكتبة الاكاديمية ،القاهرة– الجيزة ، ٢٠١٢.
- وزارة الاسكان والاعمار والبلديات ،مديرية مجاري ذي قار ،وحدة محطات المعالجة والضخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠.
- وزارة الموارد المائية . الهيئة العامة للمساحة . قسم إنتاج الخرائط . الوحدة الرقمية . خريطة محافظة ذي قار الإدارية . مقياس (١: ٢٥٠٠٠٠) لسنة٢٠١٢.
- وزارة الموارد المائية . هيئة العامة للمساحة . قسم إنتاج الخرائط . الوحدة الرقمية . خريطة العراق الإدارية . مقياس (١: ١٠٠٠٠٠) . بغداد . سنة ٢٠١٠،بأستخدام (Gls.10.2)